BTA
Bayerische TelemedAllianz

SPEKTRUM TELEMEDIZIN BAYERN

Impressum

Dieses Buch ist unter folgender ISBN erhältlich: ISBN 978-3-00-045501-8

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.d-nb.de abrufbar

Herausgeber:	Bayerische TelemedAllianz Dr. Siegfried Jedamzik UG (haftungsbeschränkt)
Redaktion:	Dr. Siegfried Jedamzik, Geschäftsführer, Bayerische TelemedAllianz
Satz und Layout:	Niko Neufeld, Verlag Bayerische Anzeigenblätter GmbH, Ingolstadt Gitta Reum, Connovis GmbH, Obertshausen
Umschlagbilder:	© Sebastian Kaulitzki, © maya2008 (beide Fotolia.com)
Gesamtherstellung:	Verlag Bayerische Anzeigenblätter GmbH, Ingolstadt

© 2014 Bayerische TelemedAllianz Dr. Siegfried Jedamzik UG (haftungsbeschränkt)
ISBN 978-3-00-045501-8

1. Auflage

Copyright © 2014 Bayerische TelemedAllianz Dr. Siegfried Jedamzik UG (haftungsbeschränkt)
Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Herausgeber.

www.telemedallianz.de

SPEKTRUM TELEMEDIZIN BAYERN

Aktueller Überblick telemedizinischer Projekte und Anwendungen in Bayern

Bayerische TelemedAllianz, Ingolstadt

Wir bedanken uns bei folgenden Autoren, die an der Realisierung dieser Publikation mit viel Engagement mitgewirkt haben:

Adamczyk, Christopher; Albert, Michael; Arnold, Martin; Augustin, Uta; Bauer, Till; Beckendorf, Claudia; Biermann, Eberhard; Bindl, Dominik; Braun, Günter; Busse, Janine; Dabitz, Rainer; Dany, Fabian; Deeg, Mynia; Demski, Hans; Dresbach, Sebastian; Dünnebeil, Sebastian; Eberspächer, Jörg; Engelbrecht, Rolf; Engelhardt, Dierk; Ewald, Markus; Fischer, Matthias; Fleck, Eckart; Friedrich, Petra; Geiseler, Jens; Geißler, Katrin; Gerstenhauer, Marko; Goetz, Christoph F-J; Göhl, Martin; Görlitz, Roland; Görs, Matthias; Graf, Wolfgang; Griewing, Bernd; Hamer, Hajo M. ; Handlbauer, Reiner; Hein, Patricia; Helms, Thomas; Herbarth, Lutz; Hermann, Renate; Heuschmann, Peter; Hildebrand, Claudia; Hoffmann, Bettina; Hofner, Gerald; Hofstädter, Ferdinand; Hufendiek, Karsten; Huml, Melanie; Jedamzik, Siegfried; Jegust, Holger; Kaletsch, Alexander; Karmann, Barbara; Kasper, Burkhard S.; Keidel, Matthias; Kippnich, Uwe; Kleinschnitz, Christoph; Klinkhammer-Schalke, Monika; Köhler, Werner M.; Kraft, Peter; Kulke, Dieter; Kunhardt, Horst; Landendörfer, Wolfgang; Lang, Martin; Laser, Martin; Laßmann, Michael; Laub, Otto; Lauterbach, Christl; Linné, Renate; Männicke, Daniela; Marquardt, Lars; Maryschok, Markus; Michelson, Georg; Middeke, Martin; Mühler, Johannes; Müller, Elke; Müller, Robert; Müller-Barna, Peter; Mützel, Elisabeth; Nagels, Klaus; Naumann, Markus; Nerlich, Michael; Nöth, Elmar; Nürnberg, Volker; Oberacher-Velten, Isabel; Ortius-Lechner, Diethilde; Paleduhn, Simon; Pourie, Ralf; Rashid, Asarnusch; Reeg, Harduin; Reum, Lutz; Scheidt, Wolfgang von; Schilling, Klaus; Schillinger, Daniela; Schlesinger, Stefan; Schmaus-Klughammer, Anna E.; Schmitmeier, Herbert; Schmitt, Steffen; Schneider, Barbara; Schnurpfeil, Roland; Schöffski, Olivier; Schölderle, Theresa; Schombacher, Yvonne; Schrack, Rüdiger; Schreiner, Thomas; Schröder, Josef A.; Schupp, Wilfried; Schüürmann, Rainer; Schwab, Stefan; Schwedhelm, Kai; Schwinger, Robert H. G.; Scibor, Mateusz; Seese, Bernd; Segerer, Hugo; Seibert, Winfried; Shammas, Layal; Siegmund, Heiko Ingo; Staiger, Anja; Steidl, Stefan; Steinhage, Axel; Stumm, Gabriele; Sunyaev, Ali; Thilo, Christian; Vauth, Friederike; Völler, Heinz; Volkmann, Jens; Wacker, Angela; Weber, Christina; Weinhardt, Christof; Widder, Bernhard; Wiedmann, Silke; Winkler, Götz; Wolf, Bernhard; Zahneisen, Anton; Zavala, Christian Margolus; Zerth, Jürgen; Zickler, Philipp; Ziegler, Volker; Ziegler, Wolfram; Zierdt, Andreas

Inhaltsverzeichnis

Vorwort
Staatsministerin Melanie Huml
Schirmherrin des „2. Bayerischen Tages der Telemedizin", München, 2. April 2014 . . . . . **11**

Vorwort
Siegfried Jedamzik
Bayerische TelemedAllianz **13**

NEVAS – Neurovaskuläres Versorgungsnetzwerk Südwestbayern
Christopher Adamczyk[1], Rainer Dabitz[2], Robert Müller[3]
[1]Klinikum der Universität München
[2]Klinikum Ingolstadt
[3]Bezirkskrankenhaus Günzburg **15**

TEMPiS
Peter Müller-Barna, Yvonne Schombacher
Klinikum Harlaching. **19**

Telemedizin in der Schlaganfallversorgung in Schwaben
Robert Müller, Bernhard Widder
Bezirkskrankenhaus Günzburg. **23**

Telemedizin-Schlaganfall-Netzwerk TESAURUS
Philipp Zickler, Markus Naumann
Klinikum Augsburg **25**

SchlaganfallNetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern
Lars Marquardt, Angela Wacker
Neurologische Universitätsklinik Erlangen. **27**

Transregionales Netzwerk für Schlaganfallintervention mit Telemedizin (TRANSIT-Stroke)
Peter Kraft[1,2],Christoph Kleinschnitz[2], Silke Wiedmann[1], Peter Heuschmann[1], Jens Volkmann[2]
[1]Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie der Universität Würzburg
[2]Neurologische Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg **31**

Telehealth im Smarthome
Bettina Hoffmann[1], Stefan Steidl[2], Mateusz Scibor[3], Elmar Nöth[2], Matthias Keidel[1]
[1]Klinik für Neurologie, Bezirkskrankenhaus Bayreuth
[2]Lehrstuhl für Informatik 5, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
[3]Zentrum für Tele-Neurologie, Universitätsklinikum Erlangen **35**

Aphasie-Therapie „online“
Friederike Vauth[1], Mateusz Scibor[2], Matthias Keidel[1]
[1]Klinik für Neurologie, Bezirkskrankenhaus Bayreuth
[2]Zentrum für Teleneurologie, Universitätsklinikum Erlangen **43**

Telemedizin Epilepsie (TelEp)
Wolfgang Graf[1], Götz Winkler[2], Matthias Keidel[3], Johannes Mühler[2], Burkhard S. Kasper[4], Stefan Schwab[4], Lars Marquardt[4], Mateusz Scibor[5], Hajo M. Hamer[6]
[1]Neurologische Klinik,Universitätsklinikum Erlangen
[2]Neurologische Klinik, Leopoldina Krankenhaus Schweinfurt
[3]Neurologische Klinik, Bezirksklinikum Bayreuth
[4]Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen
[5]Neurozentrum, Universitätsklinikum Erlangen
[6]Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg **49**

Tele-Augenkonsil von Talkingeyes&more®
Georg Michelson, Martin Laser
Talkingeyes&more GmbH **53**

Kardiales Telemonitoring-Zentrum an der Medizinischen Klinik 2 des Universitätsklinikums Erlangen
Martin Arnold, Claudia Beckendorf
Universitätsklinikum Erlangen **57**

Das Stroke-Manager-Konzept
Asarnusch Rashid[1], Roland Görlitz[3], Christof Weinhardt[1], Sebastian Dresbach[2], Bernd Griewing[4]
[1]FZI Forschungszentrum Informatik Karlsruhe
[2]Zentrum für Telemedizin e. V. Bad Kissingen
[3]Karlsruher Institut für Technologie, [4]Neurologische Klinik Bad Neustadt **59**

ANGELsystems
Uwe Kippnich[1], Volker Ziegler[2], Markus Ewald[3], Asarnusch Rashid[3], Steffen Schmitt[4], Sebastian Dresbach[4], Bernd Griewing[2], Thomas Schreiner[4]
[1]Bayerisches Rotes Kreuz, München
[2]Neurologische Klinik, Bad Neustadt
[3]FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe
[4]ZTM Zentrum für Telemedizin, Bad Kissingen **63**

Telekonsil
Roland Görlitz[1], Bernd Seese[2], Asarnusch Rashid[3], Sebastian Dresbach[4]
[1]KIT Karlsruher Institut für Technologie
[2]Thoraxzentrum Bezirk Unterfranken
[3]FZI Forschungszentrum für Informatik Karlsruhe
[4]Zentrum für Telemedizin Bad Kissingen **69**

MS Nurses: Telemedizinisches Aktivitätsmonitoring zur Unterstützung von Patienten mit Multiple Sklerose
Layal Shammas[1], Stefan Schlesinger[2], Bernd Griewing[2], Asarnusch Rashid[1]
[1]FZI Forschungszentrum Informatik
[2]Neurologische Klinik Bad Neustadt **73**

Telemedizin in der Traumatologie
Michael Nerlich
Universitätsklinikum Regensburg **77**

Frühgeborene Kinder in Ostbayern:Möglichkeiten der Telemedizin auf augenärztlichem Gebiet
Isabel Oberacher-Velten[1], Hugo Segerer[2], Karsten Hufendiek[1]
[1]Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Regensburg
[2]Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung für Neonatologie und Diabetologie, Universität Regensburg. **83**

Elektronenmikroskopische Telepathologie via Internet
Josef A. Schröder, Heiko Ingo Siegmund, Ferdinand Hofstädter
Universitätsklinikum Regensburg, Pathologie **87**

Telemedizin am Tumorzentrum Regensburg e.V.
Marko Gerstenhauer, Monika Klinkhammer-Schalke
Tumorzentrum Regensburg e.V. An-Institut der Universität Regensburg **91**

Weidener Herzinfarkt-Netz
Robert H. G. Schwinger
Klinikum Weiden Medizinische Klinik II, Lehrkrankenhaus der Universität Regensburg **93**

Das telemedizinische pädiatrische Konsiliarsystem für Bayern
Martin Lang, Wolfgang Landendörfer, Otto Laub
Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte, Landesverband Bayern **99**

Telemedizinkompendium Bayern
Christian Thilo, Wolfgang von Scheidt
Klinikum Augsburg **103**

Telemedizinische Projekte des Klinikums Augsburg
Renate Linné, Holger Jegust
Klinikum Augsburg **107**

Das Projekt ByMedConnect
Hans Demski[1], Claudia Hildebrand[1], Siegfried Jedamzik[2], Rolf Engelbrecht[3]
[1]Helmholtz Zentrum München
[2]GO IN Integrationsmanagement und Beteiligungs GmbH, Ingolstadt
[3]Nationales ProRec Zentrum, Ismaning **111**

Was vom Tage übrig blieb
Christoph F-J Goetz
Kassenärztliche Vereinigung Bayerns **115**

Telemedizin aus Bayern vernetzt Ärzte in der mongolischen Steppe
Anna E. Schmaus-Klughammer
Klughammer GmbH. **121**

Einsatz der Telemedizin im Cross-Border Health Care Management und für eLearning
Anna E. Schmaus-Klughammer[1], Horst Kunhardt[2]
[1]One World Medical Network e.V.
[2]Technische Hochschule Deggendorf **125**

CardioBBEAT – RCT-Studie zur dual klinisch-gesundheitsökonomischen Evaluation einer interaktiven Telemonitoring-Lösung für Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz
Reiner Handlbauer[1], Dominik Bindl[1], Klaus Nagels[1], Heinz Völler[2], Eckart Fleck[3]
[1]Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften (IMG) (Studienleitung und Gesundheitsökonomie)
[2]Klinik am See Rüdersdorf
[3]Deutsches Herzzentrum Berlin (Leitung der klinischen Prüfung) **129**

Telemedizin beim Diabetes mellitus
Eberhard Biermann
München **133**

Telemedizinische Versorgung der chronischen Nierenkrankheit
Günter Braun
Aristo Telemed AG **139**

Fallakte Darm und das Erweiterungsprojekt zur Realisierung eines zentralen Fallaktenservice für die Region Bayern
Winfried Seibert
Städt. Klinikum München GmbH (StKM) **143**

Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie
Martin Middeke
Hypertoniezentrum München **147**

Telemedizin: Flexible Fernbetreuung im Alltag
Matthias Görs[1], Kai Schwedhelm[1], Michael Albert[1], Klaus Schilling[2]
[1]Zentrum für Telematik e.V.
[2]Julius-Maximilians-Universität Würzburg **153**

PACS und Telenuklearmedizin
Michael Laßmann
Universitätsklinikum Würzburg **157**

Telemedizin in der Neurorehabilitation – Grundsätze, Rahmenbedingungen und eigene Studien
Wilfried Schupp
m&i-Fachklinik Herzogenaurach **159**

Patienten profitieren von TeleReha
Patricia Hein
EvoCare Telemedizin ECT eG **163**

Gezielt statt Gießkanne – mit „Fit heute – fit morgen" gegen Diabetes & Co.
Gabriele Stumm, Christina Weber, Ralf Pourie
4sigma GmbH **167**

EViVa – Einfluss von Videovisiten auf die Versorgungsstabilität von außerklinisch invasiv beatmeten Patienten
Uta Augustin[1], Jens Geiseler[2], Thomas Helms[1]
[1]Deutsche Stiftung für chronisch Kranke
[2]Asklepios Fachkliniken München-Gauting **173**

PUMA – Prävention und Motivation am Beispiel ›Adipositas‹ mit COMES®
Petra Friedrich[1], Simon Paleduhn[1], Bernhard Wolf[2]
[1]Hochschule Kempten
[2]Technische Universität München **177**

CrossGeneration – interdisziplinäre Forschung zu mobilen Anwendungen im Gesundheitsbereich
Fabian Dany, Jörg Eberspächer
Center for Digital Technology and Management, München **183**

SOPHIA-Telemonitoring Made in Franken
Anton Zahneisen
SOPHIA living network GmbH **187**

Möglichkeiten eines Sensorfußbodens in den Bereichen Ambient Assisted Living und Telemedizin
Axel Steinhage[1], Christl Lauterbach[1], Herbert Schmitmeier[2]
[1]Future-Shape GmbH
[2]Health & HomeCare GmbH **191**

Telediagnostik dysarthrischer Störungen mittels akustischer Sprachsignalanalysen – Das Münchner Akustikprofil (MAP-Online)
Theresa Schölderle, Dr. Andreas Zierdt, Daniela Männicke, Dr. Anja Staiger, Prof. Dr. Wolfram Ziegler
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie, Klinikum Bogenhausen **195**

SynX – automatisiertes internetbasiertes Coachingprogramm für übergewichtige Jugendliche
Gerald Hofner[1], Dierk Engelhardt[2]
[1]SynX
[2]Synorphis UG. **201**

Automatisierte Optimierung der Präventionsquote in Arztpraxen durch Telemedizin
Sebastian Dünnebeil[1], Alexander Kaletsch[1], Christian Margolus Zavala[1], Ali Sunyaev[2]
[1]insinus GbR
[2]Universität zu Köln. **205**

„Remed online" – konsiliarischer Onlinedienst der Kinderschutzambulanz des Instituts für Rechtsmedizin der Universität München
Elisabeth Mützel
Institut für Rechtsmedizin der Universität München **209**

Telemedizin bei akuten und chronischen Herzerkrankungen von Versicherten der Landwirtschaftlichen Krankenkasse in Bayern
Werner M. Köhler
Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau **211**

HerzPlus – Das besondere Betreuungsprogramm der AOK Bayern für Versicherte mit Herzschwäche
Elke Müller, Rüdiger Schrack
AOK Bayern **213**

Telemedizinische Unterstützung bei Bluthochdruck
Lutz Herbarth
KKH Kaufmännische Krankenkasse **217**

Herzensgut – Telemedizinische Unterstützung bei Herzinsuffizienz
Lutz Herbarth
KKH Kaufmännische Krankenkasse **218**

Telemedizin bei COPD
Rainer Schüürmann
SHL Telemedizin GmbH **219**

Virtuelle Arztpraxis – das Gesundheitsnetzwerk von morgen
Matthias Fischer
a.k.m. GmbH & Co. KG **223**

Telekardiologische, ambulante Versorgung von Patienten mit Herzschrittmachern, Defibrillatoren und implantierten Ereignisrekordern – ein Erfahrungsbericht aus der Praxis
Harduin Reeg, Daniela Schillinger
Medizinisches Versorgungszentrum Dres. Heigl, Hettich & Partner **227**

Compliance-Programm für Hypertoniker von Daiichi Sankyo Deutschland – deutliche Verbesserung der Zielwerterreichung
Diethilde Ortius-Lechner
Daiichi Sankyo Deutschland GmbH **233**

Telemedizin am Beispiel Doctor Plus® – Neue innovative Wege in der Gesundheitsversorgung
Till Bauer, Martin Göhl, Katrin Geißler, Barbara Karmann
MSD SHARP & DOHME GMBH **237**

Telemedizin in der Lehre an der Hochschule für angewandtes Management, Erding
Volker Nürnberg, Barbara Schneider
Hochschule für angewandtes Management, Erding **241**

Telemedizin in der akademischen Aus- und Weiterbildung am Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Markus Maryschok, Olivier Schöffski
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg **245**

Telemedizin und E-health am Forschungs- und Lehrstandort WLH
Jürgen Zerth, Janine Busse
WILHELM LÖHE HOCHSCHULE für angewandte Wissenschaften **247**

Telemedizin im Masterstudiengang MBA Gesundheitsmanagement der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt
Dieter Kulke[1], Mynia Deeg[2]
[1]Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt
[2] Personal MedSystems GmbH **249**

Telemedizin an der Hochschule Ansbach hat viele Facetten
Roland Schnurpfeil, Renate Hermann
Hochschule für angewandte Wissenschaften Ansbach. **251**

Autorenverzeichnis **253**

Vorwort

Staatsministerin Melanie Huml,
Schirmherrin des „2. Bayerischen Tages der Telemedizin"

München, 2. April 2014

Liebe Leserinnen und Leser von „Spektrum Telemedizin Bayern",

Telemedizin hat in Bayern bereits eine lange Tradition. Die mit ihr verbundenen Möglichkeiten und Potentiale hat auch die Bayerische Staatsregierung frühzeitig erkannt und schon 1995 damit begonnen, telemedizinische Projekte zu fördern.

Die Vorteile der Telemedizin liegen auf der Hand. Dank moderner Informations- und Kommunikationstechnologien wird medizinisches Spezialwissen flächendeckend verfügbar. Durch Videokonferenzen und Telemonitoring etwa können den Bürgerinnen und Bürger in vielen Fällen lange Anfahrtswege zum nächsten Spezialisten oder häufige Kontrollbesuche beim Arzt erspart werden. Davon profitieren insbesondere die Patientinnen und Patienten im ländlichen Raum, ohne dass die Telemedizin das vertrauensvolle Arzt-Patienten-Verhältnis beeinträchtigt. Denn der Arzt bleibt stets erster Ansprechpartner für seine Patienten. Telemedizin kann und soll ihn gerade nicht ersetzen, sondern dient als sinnvolle Ergänzung der bestehenden Versorgungsstrukturen.

Zwischenzeitlich sind die verschiedensten telemedizinischen Anwendungen in Bayern entstanden. Die Bandbreite reicht vom regionalen Einzelprojekt bis hin zu den weit über die Grenzen Bayerns hinaus bekannten Schlaganfallnetzwerken. Viele Projekte konnten mit finanzieller Unterstützung des Bayerischen Gesundheitsministeriums umgesetzt werden. Hierfür wurden bereits mehr als 12 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. So wurde die Telemedizin auch Bestandteil der Zukunftsinitiative „Aufbruch Bayern" der Staatsregierung. Daneben wurde aber auch eine Vielzahl von innovativen Ideen außerhalb der staatlichen Förderung verwirklicht. Diese Initiativen haben maßgeblich dazu beigetragen, dass in Bayern die Telemedizin heute schon so erfolgreich praktiziert wird.

Die vorliegende Publikation bietet einen umfassenden Überblick über die bestehenden Aktivitäten in Bayern. Sie zeigt anschaulich die Vielfalt bestehender Projekte und zeugt damit eindrucksvoll vom großen Engagement der Projektträger und der bei ihnen vorhanden Kreativität.

Die Bayerische TelemedAllianz hat dankenswerterweise die Aufgabe übernommen, die Projekte zusammenzutragen und in einem Werk zusammenzufassen. Ich würde mich freuen, wenn die vorliegende Publikation vielfältige Anregungen bietet, um die Telemedizin in Bayern weiter zu verbreiten und als festen Bestandteil in der Gesundheitsversorgung zum Wohle der Patientinnen und Patienten zu etablieren.

Melanie Huml MdL
Bayerische Staatsministerin für
Gesundheit und Pflege

Vorwort

Siegfried Jedamzik, Geschäftsführer, Bayerische TelemedAllianz

Der medizinisch-technische Fortschritt hat in der Vergangenheit eine Reihe von innovativen Heilungs- und Behandlungsmöglichkeiten hervorgebracht, die zu einer deutlichen Steigerung der Lebenserwartung geführt haben. Gleichzeitig treten chronische Erkrankungen insbesondere im höheren Alter verstärkt auf, sodass immer mehr Menschen auf Pflege und engmaschige Unterstützung angewiesen sein werden. Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen, rückt der Sektor Telemedizin zunehmend in den Fokus von Politik und Gesundheitswirtschaft. Die Weiterentwicklung der Telemedizin, vor allem aber die flächendeckende Ausdehnung telemedizinischer Dienste auch in ländlichen Gebieten, ist eine zentrale Aufgabe der Gesundheitspolitik sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene und wird europaweit auch durch die Aktivitäten der EU vorangetrieben. Telemedizin wird somit als Chance verstanden, die exzellente Gesundheitsversorgung in Deutschland auch zukünftig zu sichern.

Die Telemedizinlandschaft in Bayern gehört mit über 90 Projekten (laufende sowie beendete) zu einer der Aktivsten in Deutschland. Die hohe Dichte an Unternehmen der Medizintechnik, Forschungseinrichtungen, Netzwerken sowie das Interesse der bayerischen Staatsregierung, das Thema Telemedizin verstärkt zu fördern, bieten ein besonders innovationsfreundliches Klima, Projekte in diesem Bereich zu initiieren und voranzutreiben. Seit über zehn Jahren verbessern daher telemedizinische Lösungen in allen Sektoren die medizinische Versorgung in Bayern. Diese Projekte und Lösungen wurden aus den unterschiedlichsten Gründen ins Leben gerufen. Es gibt Projekte die einer Unterversorgung in ländlichen Regionen entgegentreten, z.B. die Schlaganfallnetze, aber auch Projekte, die es Ärzten ermöglichen ihre Patienten einfacher, schneller und effizienter tagtäglich zu betreuen.

In Bayern hat sich eine große Vielfalt telemedizinischer Dienste und Pilotprojekte entwickelt, die spezifische Lösungen für verschiedene Fachgebiete, Indikationen und Akteure bereitstellen. Diese Publikation ist einzigartig und stellt erstmals alle abgeschlossen, bestehenden und auch zukünftige Projektaktivitäten im Bereich der Telemedizin in Bayern zusammen und gibt einen umfassenden Überblick zum aktuellen Entwicklungsstatus dieser Initiativen. Das „Spektrum Telemedizin Bayern“ dient nicht nur als Nachschlagwerk, sondern soll auch zum gegenseitigen Kennenlernen und Erfahrungsaustausch anregen. Ziel ist es, aus den Ergebnissen der vorangegangen Projekte zu lernen und tragfähige Konzepte zu entwickeln, die Eingang in die reguläre Gesundheitsversorgung finden. Neben den Telemedizinprojekten werden verschiedene Aus- und Weiterbildungskonzepte vorgestellt, die Studierende und Ärzte mit relevanten Fragestellungen und Lösungsansätzen der Telemedizin vertraut machen und befähigen sollen eHealth und Telematik in der Praxis einzusetzen. Die akademische Ausbildung schlägt somit eine Brücke, Erkenntnisse aus Pilotprojekten in die Praxis zu überführen.

Auf diesem Wege bedanken wir uns nochmals ganz herzlich für die Förderung und Unterstützung des Projektes beim Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege. Darüber hinaus gilt unser Dank insbesondere den Autorinnen und Autoren der bayerischen Telemedizininitiativen für die Mitarbeit an dieser Publikation.

Dr. med. Siegfried Jedamzik

NEVAS – Neurovaskuläres Versorgungsnetzwerk Südwestbayern

Christopher Adamczyk[1], Rainer Dabitz[2], Robert Müller[3]
[1]Klinikum der Universität München, [2]Klinikum Ingolstadt, [3]Bezirkskrankenhaus Günzburg

Ein über viele Jahre ungelöstes Problem der Schlaganfallversorgung stellte die Tatsache dar, dass außerhalb von Ballungsgebieten in dünn besiedelten Regionen die Möglichkeiten der aktuellen Schlaganfallversorgung mangels geeigneter Versorgungskompetenz nicht eingesetzt werden können. Zur Lösung dieses Problems sind in Bayern die telemedizinischen Schlaganfallnetzwerke TEMPiS, STENO und TESS entwickelt worden. Im Rahmen der wissenschaftlichen Aufarbeitung dieser drei bayerischen Telemedizin-Projekte konnte gezeigt werden, dass die Kombination einer 24stündigen teleneurologischen und -radiologischen Versorgung zusammen mit Schulungen der beteiligten Kooperationskliniken und Einführung eines einheitlichen Qualitätsmanagements zu einer Verbesserung der flächendeckenden Schlaganfallversorgung in Regionen führt, die bisher keine eigenständige neurologische Notfallversorgung hatten [1 – 5].

Weiter haben sich in den vergangenen Jahren neben den überregionalen Stroke Units an zahlreichen regionalen Krankenhäusern mit neurologischen Abteilungen sog. regionale Stroke Units entwickelt. Unter medizinischen und ökonomischen Aspekten erscheint es sinnvoll, alle aktuellen Strukturen der Versorgung von Schlaganfallpatienten flächendeckenden zu vernetzen. Die Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft hat hierfür den Begriff der Neurovaskulären Netzwerke geprägt. [6] NEVAS versteht sich in diesem Sinne.

NEVAS steht für Neurovaskuläres Versorgungsnetzwerk Südwestbayern. Es ist eine Kooperation der Neurovaskulären Zentrumskliniken München Großhadern, Klinikum Ingolstadt und Bezirkskrankenhaus Günzburg, sowie 14 regionalen Krankenhäusern im Einzugsgebiet.

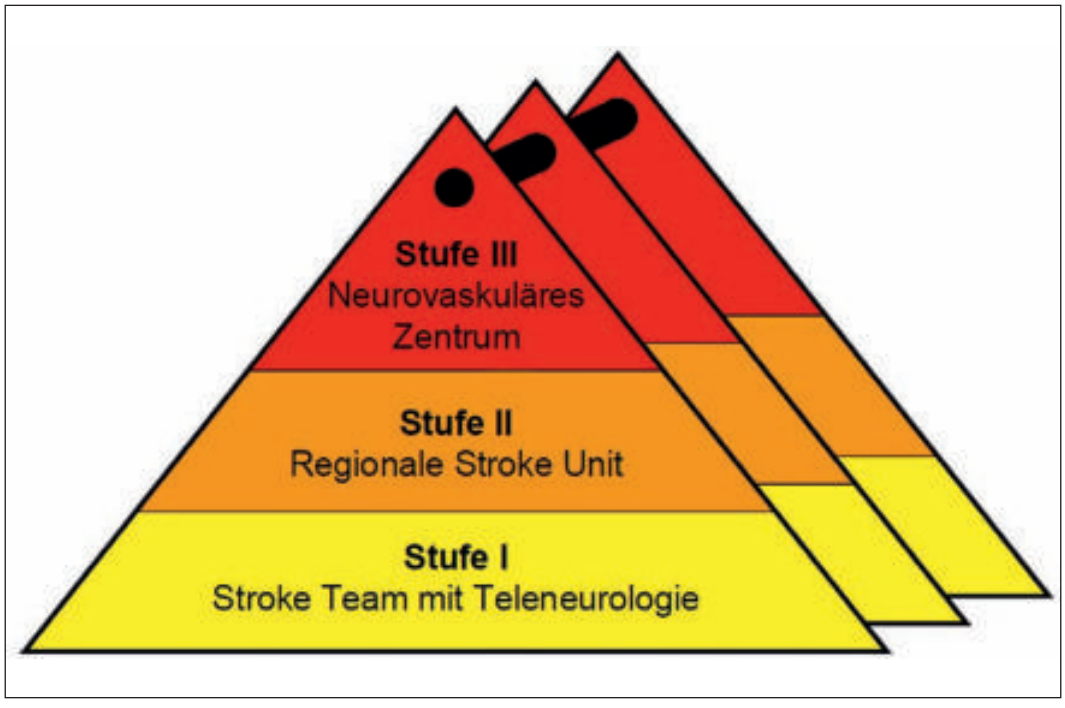


Abbildung 1: *Dreistufiges NEVAS-Konzept mit Vernetzung der neurovaskulären Zentren*

Die Projektleitung ist an der Neurologischen Klinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität am Campus Großhadern angesiedelt. NEVAS beruht zum einen auf der erfolgreichen Idee der telemedizinischen Schlaganfallnetzwerke, in dem Regionen ohne vorhandene neurologische Fachkompetenz telemedizinisch in der Versorgung von Schlaganfallpatienten durch Spezialisten der Zentren beraten werden. Es trägt aber auch der Weiterentwicklung der Schlaganfallmedizin in den letzten Jahren dadurch Rechnung, dass es neurologische Fachabteilungen berücksichtigt und sinnvoll miteinander vernetzt. Dies wird durch folgende Eckpunkte erreicht:

Dreistufiges Versorgungskonzept

In Erweiterung der bislang bestehenden telemedizinischen Versorgungsnetzwerke sieht NEVAS ein dreistufiges Konzept unter besonderer Berücksichtigung neuer interventioneller Therapiemöglichkeiten beim akuten Schlaganfall vor. *Stufe I* bilden regionale Versorgungshäuser, an denen keine neurovaskuläre Versorgungskompetenz in Form von Neurologischen Fachabteilungen existieren. Die Versorgungskompetenz wird durch das zuständige Zentrum, sowie durch das NEVAS Projektzentrum unter Zuhilfenahme telemedizinischer Beratung, wie vor Ort Qualitätskontrollen erreicht.

Als mittlere Ebene (*Stufe II*) werden regionale Stroke Units einbezogen. Es handelt sich dabei um regionale Krankenhäuser mit neurologischen Abteilungen und von der Deutschen Schlaganfallgesellschaft zertifizierte regionale Stroke Units. Diese sind in der Regelversorgung von Schlaganfallpatienten eigenständig. Für komplexe Fälle, die eine Behandlung in einem Haus der Maximalversorgung notwendig machen, steht über NEVAS eine telematische Kommunikationsplattform mit den Spezialisten der neurovaskulären Zentrumskliniken zu Verfügung. So können Indikationen zur spezifischen Therapie vorab mit den Spezialisten der jeweiligen Fachrichtungen geplant und Patienten gezielt zur Behandlung verlegt werden.

An deren Spitze von NEVAS stehen die untereinander vernetzte neurovaskuläre Zentren (*Stufe III*). Diese garantieren die komplette Infrastruktur zur Maximalversorgung von Schlaganfallpatienten und stellen die telemedizinische Beratungsleistung. Zur Koordination von NEVAS wurde durch die Zentrumskliniken das NEVAS Projektbüro geschaffen. Dieses hat administrative Aufgaben wie die Qualitätssicherung, und Finanzierung des Netzwerkes, aber auch die wissenschaftliche Begleitung von NEAVS fällt in dessen Aufgabenbereich.

Bedarfsorientierte Telemedizin

Wie eingangs dargestellt, stellt die Telemedizin in der Schlaganfallversorgung nur die „zweitbeste Lösung" dar und sollte daher bedarfsgerecht nur dann eingesetzt werden, wenn keine geeignetere Versorgungsmöglichkeit besteht. NEVAS sieht hierfür drei Modifikationen vor:

Teleneurologische Konsultationen in 24-stündiger Bereitschaft in Krankenhäusern ohne neurologischen Präsenzdienst (Stufe I);

Teleneurologische Konsultationen außerhalb der regulären Dienstzeiten in Krankenhäusern, die während der Regeldienstzeiten über einen eigenen neurologischen Präsenzdienst durch in der Schlaganfallmedizin erfahrene Fachärzte einer Stroke Unit verfügen (Stufe I);

Überwiegend teleradiologische und telefonische Konsultationen in 24-stündiger Bereitschaft in Krankenhäusern mit zertifizierten regionalen Stroke Units zur Abklärung einer erforderlichen Verlegung in das zuständige neurovaskuläre Zentrum zu interventionellen Eingriffen (Stufe II).

Regionalität zur Vermeidung langer Transwege

Teleneurologische Konsultationen können zwar grundsätzlich über weite Distanzen hinweg erfolgen. Für den Fall einer erforderlichen Verlegung von Patienten zu interventionellen Eingriffen in ein geeignetes Zentrum sind Zeitverzögerungen jedoch kaum zu vermeiden, wenn zunächst ein aufnahmebereites Zentrum in erreichbarer Nähe gesucht werden muss. Im NEVAS-Konzept soll daher stets das nächst liegende neurovaskuläre Zentrum primärer telemedizinischer Ansprechpartner der beteiligten Kooperationskrankenhäuser der Stufe I und II sein, und dieses verpflichtet sich zur umgehenden Aufnahme der ggf. zu verlegenden Patienten. Daraus ergibt sich eine regionale Zuteilung der Kooperationskliniken zu den Zentren (**Abbildung 2**).

Dieses Verfahren besitzt zusätzlich den wesentlichen Vorteil, dass in der Verlegungssituation der betreffende Patient mit seinen Befunden dem aufnehmenden neurovaskulären Zentrum bereits bekannt ist und während der Verlegung geeignete Vorbereitungsmaßnahmen für eine schnelle – insbesondere interventionelle – Weiterversorgung getroffen werden können.

Vernetzung zur Vermeidung von Engpässen

Mit Ausnahme weniger Großkliniken besteht bei allen neurovaskulären Zentren in Deutschland das Problem, dass für die erforderlichen Interventionen zumindest außerhalb

der regulären Dienstzeiten regelmäßig für jedes Fachgebiet lediglich ein Interventionsteam zur Verfügung steht. Ist dieses z. B. aufgrund einer anstehenden Intervention bei einem Aneurysma über einen längeren Zeitraum blockiert, können anderweitige neuroradiologische Interventionen wie intraarterielle Lyse- bzw. Extraktionstherapien, für die ein enges therapeutisches Zeitfenster besteht, in dem betreffenden Zentrum nicht gleichzeitig durchgeführt werden. Durch enge Vernetzung der drei neurovaskulären Zentren mit einem gegenseitigen Übernahmekonzept wird dieses Problem innerhalb von NEVAS ausgeglichen werden.

Gemeinsame virtuelle Datenplattform („Cloud")

Die Vorteile eines neurovaskulären Netzwerks können nur dann optimal genutzt werden, wenn alle Partner über einen schnellen Zugriff auf CT- und MRT-Bilder verfügen und „online" Informationen über die Aufnahmekapazitäten der neurovaskulären Zentren vorliegen. Um Probleme des Datenschutzes zu vermeiden, soll die Vernetzung durch Einsatz eines geschützten externen Netzwerk-Servers (**„Cloud"**) erfolgen, auf den – mit unterschiedlichen Rechten – sowohl die neurovaskulären Zentren als auch die Kooperationskliniken Zugriff haben. Auf diesen Server können von den Kooperationskliniken z. B. Passwortgeschützte DICOM-Datensätze von CT- und MRT-Bildern aufgespielt werden, die dann von allen neurovaskulären Zentren eingesehen und bearbeitet werden können. Darüber hinaus findet sich auf diesem Server auch die zentrale Datenbank des Verbundprojekts mit u. a. der kontinuierlich aktualisierten Meldeliste freier Beatmungsplätze und interventioneller Kapazitäten.

Wissenschaft und Databanking

Das systematische Erfassen von Patienten in großen Datenbanken (Patientenregister) zur wissenschaftlichen Auswertung dient dem Neuerwerb von Erkenntnissen zu den jeweiligen Erkrankungen. Voraussetzung hierfür ist eine umfassende und flächendeckende Erfassung von entsprechenden Patienten. Dem stehen begrenzte Ressourcen gegenüber. So ist zum einen Wissenschaft die Aufgabe der Universitätskliniken. Diese haben jedoch in der Gesamtheit der Patientenversorgung ein begrenztes Einzugsgebiet. Auf der anderen Seite sind durch den wirtschaftlichen Druck in den regionalen Versorgungseinrichtungen keine Ressourcen für wissenschaftliche Aufgaben vorhanden, diese jedoch übers gesamte Land verteilt.

Innerhalb NEVAS übernimmt das Projektzentrum die Aufgabe

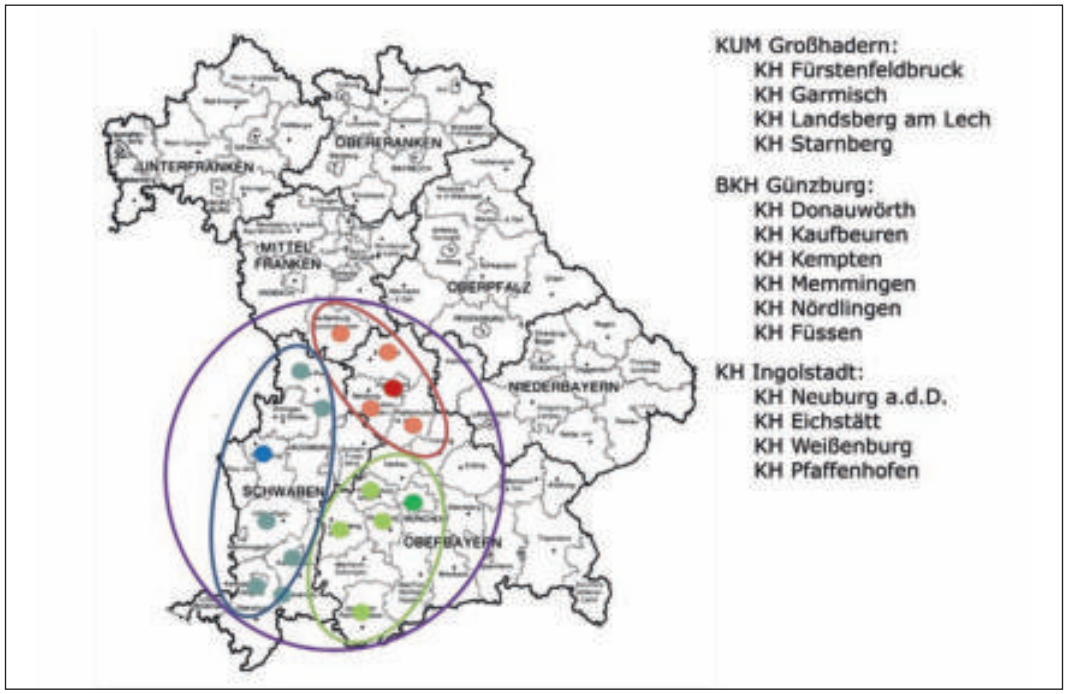


Abbildung 2: *Kooperationspartner Schlaganfall-Netzwerk NEVAS mit regionaler Zuordnung*

der wissenschaftlichen Vernetzung. So werden mit Hilfe der telemedizinischen Technologie innerhalb des Netzwerkes in Frage kommende Patienten durch das Projektzentrum identifiziert und in entsprechende Datenbanken bzw. Studien aufgenommen.

Literatur

[1] *Audebert, H.J., et al.*, Telemedicine for safe and extended use of thrombolysis in stroke: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria. Stroke, 2005. **36**(2): p. 287 – 91.

[2] *Audebert, H.J., et al.*, Effects of the implementation of a telemedical stroke network: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria, Germany. Lancet Neurol, 2006. **5**(9): p. 742 – 8.

[3] *Schwab, S., et al.*, Long-term outcome after thrombolysis in telemedical stroke care. Neurology, 2007. **69**(9): p. 898 – 903.

[4] *Audebert, H.J., et al.*, Long-term effects of specialized stroke care with telemedicine support in community hospitals on behalf of the Telemedical Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS). Stroke, 2009. **40**(3): p. 902 – 8.

[5] *Wiborg, A. and Widder B.*, Teleneurology to improve stroke care in rural areas: The Telemedicine in Stroke in Swabia (TESS) Project. Stroke, 2003. **34**(12): p. 2951 – 6.

[6] *Busse, O., et al.*, [Interdisciplinary neurovascular network: A new structure for treatment of stroke and other cerebrovascular diseases in Germany]. Nervenarzt, 2013. **84**(10): p. 1228 – 32.

Kontakt:
Versorgungsnetzwerk Südwestbayern
Netzwerkkoordinator: Dr. med. Christopher Adamczyk
Projektleiter am NEVAS Projektzentrum
Neurologische Klinik des Klinikums der Universität
Marchioninistraße 15
81377 München
Telefon: (089) 70957991
Telefax: (089) 70957999
E-Mail: NEVAS@med.uni-muenchen.de
Internet: www.NEVAS-Netz.de

TEMPiS

Telemedizinisches Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung in der Region Süd-Ost-Bayern

Peter Müller-Barna, Yvonne Schombacher
Klinikum Harlaching

Ein Schlaganfall ereignet sich oft ohne Vorankündigung und führt häufig zu bleibender Behinderung. Die wichtigste Schlaganfalltherapie, das rasche Wiederauflösen des zum Schlaganfall führenden Blutgerinnsels, eine sogenannte „Thrombolysetherapie", muss schnell erfolgen. Das Medikament zur Thrombolysetherapie darf hierbei nur nach Mitbeurteilung durch einen in der Schlaganfallbehandlung erfahrenen Spezialisten verabreicht werden.

Herr A., 59 Jahre alt, bemerkte am Abend des 6. August 2013 um 18.15 Uhr eine plötzlich aufgetretene Schwäche und Ungeschicklichkeit des linken Armes und Beines. Stehen auf dem linken Bein war nicht mehr möglich. Außerdem konnte er plötzlich nur noch undeutlich sprechen. Seine Ehefrau verständigte sofort die Rettungsleitstelle. Der hinzugerufene Notarzt fuhr Herrn A. rasch ins Klinikum Freising, wo der diensthabende Arzt der Notaufnahme sofort eine Blutabnahme sowie die Durchführung einer Computertomographie des Gehirns veranlasste. Eine Blutung im Gehirn als Ursache der Beschwerden wurde darin ausgeschlossen. Daraufhin kontaktierte er bereits wenige Minuten später, um 19.00 Uhr, das rund um die Uhr über die stets gleiche Telefonnummer erreichbare Schlaganfall-Netzwerk TEMPiS. Die diensthabende Neurologin Frau Dr. Elisabeth Torka untersuchte den Patienten sofort per Videokonferenz über eine Kamera und beurteilte die ihr bereits übermittelten CT-Bilder des Patienten. Sie stellte den Verdacht auf einen Schlaganfall der rechten Gehirnhälfte. Innerhalb weniger Minuten konnte Frau Dr. Torka entscheiden, dass bei dem Patienten eine Lysetherapie möglich ist. In Freising wurde Herrn A. daraufhin ohne Zeitverlust ein Medikament zur Blutverdünnung verabreicht, welches das bei einem Schlaganfall verschlossene Gehirngefäß wieder auflösen kann. Mit Erfolg: Nach der Lysetherapie konnte der Patient seinen linken Arm und sein linkes Bein wieder deutlich besser bewegen und praktisch ohne Einschränkungen sprechen. Nur der linke Mundwinkel hing einige Tage später noch ganz leicht herunter. Nach einem dreitägigen Krankenhausaufenthalt in Freising konnte Herr A. nach Hause entlassen werden und führt seitdem sein Leben ohne Einschränkungen weiter wie zuvor.

Aufbau und Etablierung des TEMPiS-Netzwerks

Bis zum Jahr 2003 konnte diese Lysetherapie nur in den Schlaganfallzentren großer Städte durchgeführt werden. Seitdem damals das „Telemedizinische Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung" (TEMPiS) aufgebaut wurde, steht die sehr wirksame Schlaganfallbehandlung auch der Bevölkerung im ländlichen Süd-Ost-Bayern zur Verfügung. TEMPiS wurde nach der Freigabe durch den Krankenhausplanungsausschuss, Bewilligung einer Förderung im Rahmen der Zukunftsoffensive Bayern sowie einer Forschungsunterstützung durch die Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe als „Telemedizinisches Pilotprojekt zur integrierten Schlaganfallversorgung" im Februar 2003 gestartet. Durch die engagierte Mitarbeit aller Beteiligten, den Projektteams in den Schlaganfallzentren ebenso wie in den regionalen Kliniken, wurde durch TEMPiS in der Region Süd-Ost-Bayern schnell eine erhebliche Verbesserung der Schlaganfallversorgung erreicht.

Die Pilotphase wurde von einer wissenschaftlichen Effizienzanalyse begleitet, die Ende 2005 mit dem Ergebnis einer signifikanten Prognoseverbesserung für Schlaganfallpatienten in TEMPiS-Kliniken vorgestellt wurde. TEMPiS wurde daraufhin in die Regelversorgung der bayerischen Krankenkassen übernommen und als im Bayerischen Krankenhausplan verankertes Projekt weitergeführt.

Die Finanzierung der regionalen Stroke Units erfolgt mittlerweile über das DRG-System über eine neue Pauschale für Tele-Stroke Units. Der Telekonsildienst wird über einen Zuschlag der gesetzlichen Krankenversicherungen finanziert.

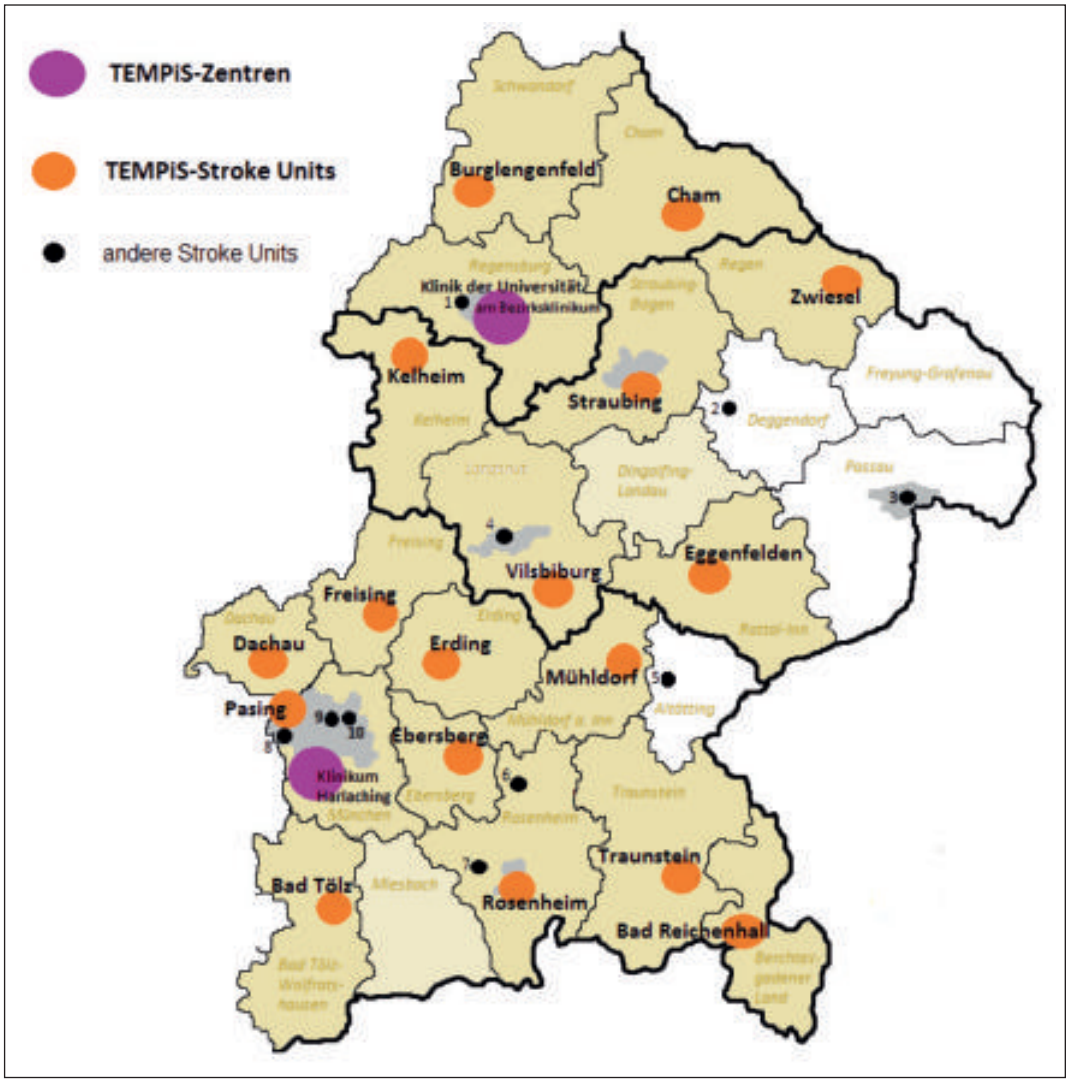
Im TEMPiS-Netzwerk, dem größten Schlaganfallnetzwerk weltweit, werden jedes Jahr über 7.000 Schlaganfallpatienten in mittlerweile 17 Kliniken in Süd-Ost-Bayern behandelt. In fast jedem Landkreis in Süd-Ost-Bayern steht den Schlaganfall-Patienten eine spezialisierte Schlaganfall-Station entweder an einer neurologischen oder an das TEMPiS-Netzwerk angeschlossenen Klinik zur Verfügung. Somit bietet das Netzwerk eine nahezu flächendeckende Versorgung. Für die Bevölkerung in der ländlichen Region bedeutet dies eine enorme Verbesserung der ihnen zur Verfügung stehenden Schlaganfall-

behandlung und eine Angleichung an Patienten in der Großstadt.

Methodischer Ansatz

Zur Behandlung der Schlaganfallpatienten in den 17 angeschlossenen regionalen Kliniken in Süd-Ost-Bayern erhalten die behandelnden Ärzte vor Ort kompetente Unterstützung durch Spezialisten aus den Schlaganfallzentren in München-Harlaching und der Universitätsklinik in Regensburg – und zwar zu jeder Tages- und Nachtzeit. Der Schlaganfallexperte wird dafür noch in der Notaufnahme der versorgenden Klinik sofort über eine Videokonferenz zugeschaltet, er kann den Patienten direkt befragen und ihn zusammen mit dem Arzt vor Ort neurologisch untersuchen. Gleichzeitig werden die Computertomographie-Bilder des Patienten innerhalb weniger Sekunden zur Beurteilung in das Zentrum überspielt. Der Schlaganfallexperte kann somit innerhalb von wenigen Minuten entscheiden, ob eine Lysetherapie durchgeführt werden kann, und welche Diagnostik und Überwachung der Patient benötigt.

Das „Telemedizinisches Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung in der Region Süd-Ost-Bayern" (TEMPiS) beinhaltet jedoch nicht nur die telemedizinische Beratung. Vielmehr wurden in allen regionalen Kliniken spezialisierte Schlaganfallstationen (Stroke Units) mit entsprechender maschineller und personeller Ausstattung (Physiotherapie, Logopädie) aufgebaut und



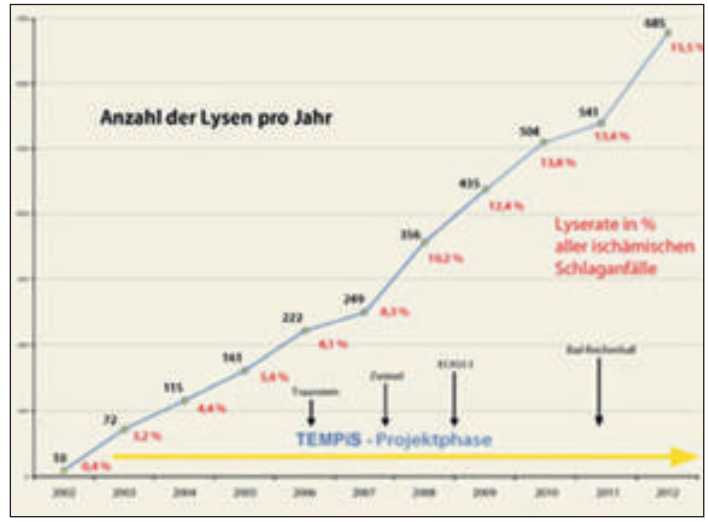
eine kontinuierliche Fortbildung und Qualitätssicherung für alle Teilnehmer eingerichtet. Zudem werden regelmäßig Visiten in den Kooperationskliniken zur Beurteilung der Umsetzung des Konzepts durchführt. Als wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung wurden sogenannte TEMPiS-SOPs als netzwerkübergreifende Behandlungsstandards entwickelt und werden regelmäßig aktualisiert.

Erfolgsbilanz

Durch die Schlaganfallzentren Klinikum München-Harlaching und Universitätsneurologie Regensburg wurden seit Projektbeginn über 37.000 Telekonsile durchgeführt. In 2012 wurden über 4.500 telemedizinische Beratungskonsile geleistet, diese Anzahl an Telekonsilen erreicht weltweit kein anderes Netzwerk. Dabei erhalten ca. 700 Patienten pro Jahr mit Hirninfarkten eine medikamentöse Gerinnselauflösung (sog. systemische Thrombolyse). Die in 2012 durchgeführten 685 systemischen Lysen entsprachen einer Lyserate von 15,5 Prozent aller ischämischen Schlaganfälle, welche in etwa der Rate auf überregionalen Stroke Units entspricht. Die Sicherheit der Thrombolysetherapie gemessen an Hirnblutungen und Krankenhausmortalität entsprach dabei den Ergebnissen aus erfahrenen Zentren bzw. der aus großen klinischen Studien.

Gemessen an etablierten Qualitätsindikatoren konnte in den regionalen Kliniken neben der Lysetherapie auch die Qualität der gesamten Schlaganfalltherapie verbessert werden. Mehr Patienten erhalten eine frühe Diagnostik (z. B. Computertomographie), spezifische Therapie und frühe rehabilitative Behandlung.

Die telemedizinische Beratung hat darüber hinaus dazu beigetragen, dass sowohl Ursachen von schlaganfallähnlichen Erkrankungsbildern als auch spezielle, einer operativen bzw. interventionellen Behandlung bedürftige Schlaganfallformen häufiger bzw. früher erkannt



und einer entsprechenden Therapie zugeführt werden.

In einer aufwendigen Studie mit über 3.100 Schlaganfallpatienten konnte der Nutzen dieses Projektes wissenschaftlich nachgewiesen und in angesehenen Fachjournalen wie „Neurology“ und „Lancet Neurology“ veröffentlicht werden. Tatsächlich erhöht die Behandlung in einer TEMPiS-Klinik die Chance eines Schlaganfallpatienten erheblich, die Klinik ohne Behinderung zu verlassen. Darüber hinaus konnte in einer weiteren wissenschaftlichen Untersuchung eine Reduktion der gesundheitsökonomischen Gesamtkosten durch eine deutliche Reduktion der Pflegeeinstufungen nachgewiesen werden.

Positive Resonanz auf das TEMPiS-Netzwerk

TEMPiS als Musterbeispiel für eine professionelle, effiziente und wohnortnahe Schlaganfallversorgung hat international viel Beachtung gefunden und bereits mehrere Auszeichnungen erhalten, z. B. 2009 den Karl Storz-Telemedizinpreis der Deutschen Gesellschaft für Telemedizin e. V. und 2010 den Janssen-Zukunftspreis, der alle zwei Jahre von einer unabhängigen Jury vergeben wird. Andere Schlaganfallnetzwerke haben das TEMPiS-Konzept in ähnlicher Weise übernommen und etabliert, wie z. B. das STENO-Netzwerk in Nord-Ost-Bayern und das SOS-NET in Sachsen. Zudem bekommt TEMPiS regelmäßig Besuch von Kolleginnen und Kollegen aus der ganzen Welt (z. B. Australien, Brasilien, Schweiz und Kamerun), die sich Anregungen und Ideen zur Umsetzung eigener Schlaganfallnetzwerke erwarten.

Literatur

Audebert H.J., Kukla C., Clarmann von Claranau S., Kuhn J., Vatankhah B., Schenkel J., et al., Telemedicine for safe and extended use of thrombolysis in stroke: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria. Stroke. 2005;36(2):287–91.

Audebert H.J., Wimmer M.L.J., Hahn R., Schenkel J., Bogdahn U., Horn M., et al., Can Telemedicine Contribute to Fulfill WHO Helsingborg Declaration of Specialized Stroke Care? Cerebrovasc Dis. 2005;20(5):362–9.

Audebert H.J., Schenkel J., Heuschmann P.U., Bogdahn U., Haberl R.L., Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care Group. Effects of the implementation of a telemedical stroke network: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEM-

PiS) in Bavaria, Germany. Lancet Neurol. 2006;5(9):742–8.

Audebert H.J., Kukla C., Vatankhah B., Gotzler B., Schenkel J., Hofer S., et al., Comparison of tissue plasminogen activator administration management between telestroke network hospitals and academic stroke centers: the Telemedical Pilot Project for Integrative Stroke Care in Bavaria/Germany. Stroke. 2006;37(7):1822–7.

Schwab S., Vatankhah B., Kukla C., Hauchwitz M., Bogdahn U., Fürst A., et al., Long-term outcome after thrombolysis in telemedical stroke care. Neurology. 2007;69(9):898–903.

Müller-Barna P., Schwamm L.H., Haberl R.L., Telestroke increases use of acute stroke therapy. Current Opinion in Neurology. 2012;25(1):5.

Schenkel J., Reitmeir P., von Reden S., Holle R., Boy S., Haberl R., et al., Kostenanalyse telemedizinischer Schlaganfallbehandlung. Das Gesundheitswesen [Internet]. 2012 [cited 2012 Aug 22]; Available from: http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0032 – 1321779

Kontakt:
Ärztliche Netzwerkkoordination:
Dr. Peter Müller-Barna
Klinik für Neurologie und
Neurologische Intensivmedizin
Klinikum Harlaching
Sanatoriumsplatz 2
81545 München
Telefon: (089) 62 10 31 79
E-Mail: peter.mueller-barna@klinikum-muenchen.de
Internet: www.tempis.de

Kontakt:
Für das TEMPiS-Netzwerk:
Dr. Yvonne Schombacher
Klinik für Neurologie und
Neurologische Intensivmedizin
Klinikum Harlaching
Sanatoriumsplatz 2
81545 München
Telefon: (089) 62 10 31 79
E-Mail: yvonne.schombacher@klinikum-muenchen.de
Internet: www.tempis.de

Telemedizin in der Schlaganfallversorgung in Schwaben

Robert Müller, Bernhard Widder
Bezirkskrankenhaus Günzburg

Seit 2000 gibt es das Netzwerk Telemedizin in der Schlaganfallversorgung in Schwaben (TESS). Zentrum ist die Klinik für Neurologie und Neurologische Rehabilitation des Bezirkskrankenhauses Günzburg. Mit ihr sind die Partnerkliniken im Donau-Ries (Donauwörth, Nördlingen und Oettingen) sowie das Klinikum Memmingen, das Klinikum Kempten und die Kliniken Oberallgäu (Immenstadt, Sonthofen und Obersdorf) vernetzt. Primäres Ziel des Projektes ist die Verbesserung der Schlaganfallversorgung in regionalen Krankenhäusern. Daneben hat sich eine Beratung bei allen neurologischen Erkrankungen über die Jahre hinweg etabliert. Neben dem telemedizinischen Konsildienst bietet das Netzwerk auch einen Präsensdienst vor Ort mit regelmäßigen Schulungen und Verlegungen. Über die Jahre wurden über 40.000 Konsile vor Ort oder telemedizinisch durchgeführt. TESS führte zu einer Verbesserung und zeitnaheren Versorgung von Patienten mit neurologischen Erkrankungen in Kliniken ohne eigene neurologische Fachabteilung. 2013 ging das TESS-Netzwerk in das neurovaskuläre Versorgungsnetzwerk Südwestbayern (NEVAS) über.

Der Schlaganfall ist in westlichen Ländern die häufigste Ursache für eine dauerhafte Pflegebedürftigkeit. Allein in Bayern sind ca. 80.000 Patienten aufgrund einer cerebralen Ischämie anhaltend auf fremde Hilfe angewiesen. Daneben ist der Schlaganfall die dritthäufigste Todesursache in Industrienationen.

Es gibt in der Akutphase wirksame Therapien, die allerdings an ein enges zeitliches Fenster gebunden sind. Als einer der wichtigsten Faktoren für ein gutes Outcome nach einem Schlaganfall ist eine Behandlung durch ein spezialisiertes Team aus Therapeuten, Pflegekräften und Ärzten auf einer Stroke-Unit belegt. Erfahrung im Umgang mit den kausal wirksamen Revaskularisierungs-Therapien (intravenöse Lysetherapie) ist der wichtigste Punkt zur Vermeidung von Komplikationen.

Die meisten Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung in nicht-städtischen Gebieten verfügen über keine eigene Abteilung für Neurologie oder eine Stroke-Unit. Transportzeiten zu spezialisierten Einrichtungen spielen im ländlichen Raum eine große Rolle.

Seit dem Jahr 2000 gibt es das Netzwerk Telemedizin in der Schlaganfallversorgung in Schwaben (TESS). Es ist somit das erste und älteste Telemedizinprojekt zur Schlaganfallversorgung in Deutschland. Im Jahr 2004 erhielt TESS den BayernOnline-Preis der bayrischen Staatsregierung. 2004 wurde das TESS-Netzwerk um einen Präsensdienst erweitert.

Im Netzwerk zusammengeschlossen ist die als überregionale Stroke-Unit zertifizierte Klinik für Neurologie und Neurologische Rehabilitation des Bezirkskrankenhauses Günzburg als Netzwerkzentrum mit fünf Kliniken, die im Donau Ries (Donauwörth, Nördlingen und Oettingen) und im Allgäu (Memmingen und Kempten) liegen. Seit 2010 werden auch die Kliniken Immenstadt, Sonthofen und Obersdorf telemedizinisch mitbetreut.

Das Konzept von TESS beruht auf vier Säulen

1. Zunächst gibt es einen neurologischen Präsensdienst in den Partnerkliniken vor Ort. In den Kliniken Kempten und Memmingen ging der tägliche Präsensdienst in jüngster Zeit in eine eigenständige, chefärztlich geführte Abteilung für Neurologie (Memmingen Eröffnung 2007, Kempten Eröffnung 2013) über. Die Kliniken im Donau-Ries werden von Oberärzten der Zentrumsklinik in Günzburg zweimal wöchentlich besucht. Die Konsiltätigkeit beschränkt sich hierbei nicht nur auf die Versorgung von Schlaganfallpatienten, sondern deckt das ganze Spektrum an neurologischen Erkrankungen ab.

2. Als zweite Säule ist eine telemedizinische Versorgung außerhalb der Regeldienstzeit zu nennen. Der telemedizinische Dienst ist 24 Stunden an 7 Tagen die Woche verfügbar. Es besteht die Möglichkeit einer Videokonferenz mit Patientenvorstellung und einer telefonischen Beratung mit Bildmitbeurteilung.

3. Die dritte Säule ist eine stationäre Weiterversorgung von Patienten aus den Partnerkliniken, wenn diese notwendig ist. Im neurovaskulären Zentrum in Günzburg besteht in Zusammenarbeit mit der Klinik für Neuroradiologie die Möglichkeit einer interventionellen neuroradiologischen Therapie. Darüber hinaus

besteht die Möglichkeit einer weiteren Therapie auf der spezialisierten neurologischen Intensivstation oder einer Weiterbehandlung durch die Abteilung für Neurochirurgie.

4. Die vierte Säule besteht in einer regelmäßigen und kontinuierlichen Fortbildung der Therapeuten, Pflegekräfte und Ärzte in den Partnerkliniken.

Die Datenübermittlung bei einem Telekonsil läuft in drei Phasen ab. Zunächst wird von der behandelnden Klinik eine Konsilanfrage gestellt. Dies geschieht telefonisch über ein Notfallhandy und/oder als schriftliche Anfrage per Telefax. CT-Bilder werden von der Radiologie des Partnerklinikums im Dicom-Format auf den PACS-Server der neurologischen Klinik übermittelt. Nach 48 Stunden werden die Daten automatisch vom Server gelöscht.

Für die telemedizinische Vorstellung des Patienten wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kommunikationswissenschaft der Hochschule Ulm das Forschungsvorhaben VITIS (Video based Telemedicine Information System) durchgeführt. Nach der Testphase 2010 erfolgt seit 2011 der Regelbetrieb. Das System besteht aus einer Notebookeinheit mit einer Kamera mit 18-fachen Zoom und einem handelsüblichen iPhone 4. Die Verbindung mit dem Internet ist über kabelgebundenes LAN oder Wireless LAN sowie über die verschiedenen Funkdatendienste GRPS, GSM/EDGE, UMTS und UMTS/HSDPA möglich. Für die Videodarstellung wird ein H.264 Videocodec mit 320 x 240 Pixel und einer Bitrate von 256 kbit/s eingesetzt.

Bis November wurden im Jahr 2013 602 telemedizinische Konsile durchgeführt. Akute Schlaganfälle waren in 62 Prozent der Fälle der Grund für die Konsultation. Dabei wurden 46 intravenöse Lysetherapien initiiert. Umgerechnet ergibt sich daraus eine Lyserate von 13 Prozent. Diese ist vergleichbar mit den Lyseraten neurologischer Stroke-Units nach BAQ-Daten (12,6 Prozent). Andere Diagnosen, bei denen telemedizinische Konsile durchgeführt wurden, waren epileptische Anfälle, Status epilepticus, Migräne mit oder ohne Aura, Kopfschmerzen unklarer Ätiologie, Guillain-Barré-Syndrome, Meningitiden, autoimmun-entzündliche ZNS-Erkrankungen oder Schwindel unklarer Ätiologien.

Tabelle 1:
Anzahl Telekonsile und Telelysen

Jahr	Telekonsile	Telelysen
2005	146	–
2006	165	18
2007	202	17
2008	174	17
2009	192	22
2010	284	35
2011	381	46
2012	651	55
2013*	602	46

* Zahlen bis 01.11.2013

Im Präsensdienst vor Ort beträgt der Anteil der Patienten mit der Diagnose Schlaganfall seit Jahren konstant 35 Prozent. Daneben wird das gesamte Spektrum neurologischer Erkrankungen konsiliarisch gesehen und mitbetreut.

Seit 2000 wurden insgesamt über 40.000 Konsile vor Ort und telemedizinische Beratungen durchgeführt. Die Anzahl an telemedizinischen Konsilen stieg über die Jahre stetig. Berücksichtigt man, daß die Kliniken Memmingen (seit 2007) und Kempten (seit 2013) einen eigenen neurologischen 24-Stunden-Dienst vor Ort installiert haben, ist der Anstieg noch deutlicher.

Alle Partnerkliniken nehmen an dem Bayrischen Arbeitskreis zur Qualitätssicherung (BAQ) teil.

Seit 2013 ist das TESS-Projekt Teil des neurovaskulären Versorgungsnetzwerk Südwestbayern (NEVAS). Im Verbund mit den Zentren München-Großhadern, Ingolstadt und Günzburg soll eine flächendeckende Schlaganfallversorgung in Südwestbayern ermöglicht werden. Im Sinne eines Stufenkonzepts werden hierbei Kliniken ohne eigene Stroke-Unit (Stufe I), mit eigener Stroke-Unit (Stufe II) und neurovaskuläre Zentren (Stufe III) betreut. Die Betreuung der bisherigen TESS-Partnerkliniken bleibt weiterhin bei der Klinik für Neurologie in Günzburg, die beiden anderen Stufe-III-Kliniken betreuen jeweils ihre regionalen Partnerkliniken.

Kontakt:
Robert Müller
Oberarzt
Klinik für Neurologie und
Neurologische Rehabilitation
Bezirkskrankenhaus Günzburg
Ludwig-Heilmeyer-Straße 2
89312 Günzburg
Telefon: (08221) 962705
E-Mail: Robert.Müller@bkh-guenzburg.de
Internet: bkh-guenzburg.de

Telemedizin-Schlaganfall-Netzwerk TESAURUS

Philipp Zickler, Markus Naumann
Klinikum Augsburg

TESAURUS steht für die Verbindung aus „**Te**lemedizin und **S**chlaganfallversorgung in der **Au**gsburger **R**egion **u**nd **S**üdwest-Bayern". Das telemedizinische Schlaganfall-Netzwerk wurde im Januar 2010 als Weiterentwicklung der bereits 1999 am Klinikum Augsburg begonnen Kooperation „Schlaganfall-Initiative Augsburger Raum und Allgäu" (SARA-Netzwerk) gegründet.

Hintergrund [1]: Jährlich treten in Deutschland fast 300.000 Schlaganfälle auf. Der Schlaganfall stellt die dritthäufigste Todesursache und häufigste Ursache für erworbene Behinderungen in Deutschland dar. Die Mortalität und das Ausmaß der Behinderungen werden durch die Versorgung auf spezialisierten Schlaganfallstationen („Stroke Units") und umgehende Akutbehandlungen wie der blutgerinnselauflösenden Thrombolyse deutlich verbessert. Allerdings werden derzeit maximal ¾ der akuten Schlaganfallpatienten auf Stroke Units behandelt. Die telemedizinische Schlaganfallberatung hat sich in verschiedenen Projekten weltweit, insbesondere aber in Bayern, als sicheres und effizientes Verfahren zur Outcome-Verbesserung bei akuten Schlaganfällen entwickelt [2].

Ziel des Netzwerkes ist es, in Regionen ohne die Möglichkeit einer zeitnahen spezialisierten Schlaganfallversorgung, eine qualitativ hochwertige, auf den aktuellen Standards basierende, heimatnahe Versorgung zerebrovaskulärer Erkrankungen mit Schwerpunkt auf der Akutbehandlung von Schlaganfällen zu erreichen und durch Einsatz der Telemedizin die zeitgerechte Durchführung der Thrombolyse zu erhöhen.

Kennzeichnend ist eine integrative Netzwerkstruktur mit sieben internistischen Kliniken in Südwest-Bayern. In den Krankenhäusern Mindelheim, Weilheim, Schongau, Aichach, Herrsching am Ammersee, Ottobeuren und Lindenberg werden somit Schlaganfall-Patienten aus einem telemedizinischen Einzugsgebiet ländlicher Regionen aus bis zu 120 km Luftlinienentfernung zum Neurologischen Zentrum in Augsburg telemedizinisch beratend versorgt.

Das Konzept des TESAURUS Netzwerkes fußt auf drei Säulen:

1. Etablierung einer standardisierten Schlaganfallversorgung (Stroke Unit-Konzept) in den Netzwerkkliniken
2. Interdisziplinäre fortlaufende Schulungen und Fortbildungen, u. a. durch Audits vor Ort
3. Telemedizinische Konsultation rund um die Uhr durch die Neurologische Klinik in Augsburg

Durch telekonsiliarische Hinzuziehung unserer Schlaganfallexperten werden zeitkritische Therapien wie die intravenöse Thrombolyse und eine gezielte Ursachenabklärung vor Ort ermöglicht. Die Bilder der Computertomographien oder Kernspintomographien werden teleradiologisch übertragen und mitbeurteilt. Durch ein hochauflösendes Echtzeit-Videosystem besteht zudem die Möglichkeit, Akutpatienten „live" teleneurologisch gemeinsam zu untersuchen. Differentialdiagnosen („stroke mimics") können so besser beurteilt werden. Unnötige Verlegungen werden vermieden, während Patienten, die einer weiteren spezialisierten Versorgung in unserem Neurovaskulären Zentrum (incl. Neurologie, interventionelle Neuroradiologie, Neurochirurgie, Gefäßchirurgie) bedürfen, frühzeitig erkannt werden.

Die Strukturen einer Stroke Unit incl. kontinuierlicher Monitorüberwachung wurde in den Netzwerkkliniken etabliert und ein lokales interdisziplinäres Schlaganfall-Team bestehend aus einem internistischen Schlaganfall-Oberarzt, Pflegekräften, Logopäden, Physiotherapeuten und Ergotherapeuten sowie Einbindung eines niedergelassenen Neurologen als Konsiliarius vor Ort zusammengestellt. Für alle Beteiligten finden drei Mal jährlich Fortbildungen und praktische Schulungen in Augsburg statt. Darüber hinaus führt ein festes TESAURUS Team aller Berufsgruppen gemeinsam alle 3 Monate in allen Netzwerkkliniken Audit-Visiten durch, die Vorträge, bedside teaching, Fallbesprechungen u.v.a.m. beinhalten und zusätzlich der Qualitätskontrolle dienen. Alle Kliniken nehmen an der externen Qualitätssicherung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung (BAQ) teil.

Die Neurologische Klinik behandelt als Haus der Maximalversorgung etwa 2000 stationäre neurovaskuläre Patienten pro Jahr, in den angeschlossenen Netzwerkkliniken werden zusätzlich etwa 1400 Schlaganfallpatienten versorgt. Es wer-

den etwa 500 Telekonsile pro Jahr durchgeführt, die Tendenz ist weiterhin steigend. Erfreulicherweise ist es neben einer spürbaren Verbesserung der qualitativen Schlaganfallversorgung vor Ort (beispielsweise Einführung eines standardisierten Schlucktests, Physiotherapie/Logopädie auch am Wochenende, etc.), auch gelungen, die Thrombolysezahlen im Vergleich zum Jahr vor dem Beginn des TESAURUS Netzwerkes um mehr als das Zweifache zu steigern [3]

Literatur

[1] Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie – Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls (LL 22 2012). Herausgegeben von der Kommission „Leitlinien" der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Hans-Christoph Diener, Christian Weimar (Hrsg.), Thieme Verlag, Stuttgart, September 2012

[2] Telestroke increases use of acute stroke therapy. *Müller-Barna P., Schwamm L.H., Haberl R.L.*, Curr Opin Neurol 2012, 25:5 – 10

[3] Etablierung des Netzwerkes Telemedizin und Schlaganfallversorgung in der Augsburger Region und Südwest-Bayern, *Zickler P., Bode P., Braun H., Figl R., Gerte M., Hessz M., Schratt H., Sturm C., Naumann M.* im Auftrag des Netzwerk TESAURUS (Telemedizin und Schlaganfallversorgung in der Augsburger Region und Südwest-Bayern), Klinikum Augsburg Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN), Hamburg, 26.-29.09.2012, Abstract Nr. 702 („Leitlinien-Epidemiologie, Neue Therapieverfahren")

Kontakt:
Dr. med. Philipp Zickler
TESAURUS Netzwerk-Leiter, Oberarzt
Neurologische Klinik mit klinischer Neurophysiologie
Klinikum Augsburg
Stenglinstraße 2
86153 Augsburg
Telefon: (0821) 400-2866 (Sekretariat TESAURUS)
Telefax: (0821) 400-172866
E-Mail: tesaurus@klinikum-augsburg.de
Internet: www2.klinikum-augsburg.de/2827/TESAURUS_Telemedizin-Netzwerk.htm

Kontakt:
Prof. Dr. Markus Naumann
Chefarzt
Neurologische Klinik mit klinischer Neurophysiologie
Klinikum Augsburg
Stenglinstraße 2
86153 Augsburg
Telefon: (0821) 400-2991 (Sekretariat Chefarzt)
Telefax: (0821) 400-2691
E-Mail: neurologie@klinikum-augsburg.de
Internet: www.klinikum-augsburg.de

SchlaganfallNetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern

Lars Marquardt, Angela Wacker
Neurologische Universitätsklinik Erlangen

Das **S**chlaganfallnetzwerk mit **TE**lemedizin in **NO**rdbayern (STENO-Netz) wurde durch Beschluss des Bayerischen Krankenhausplanungsausschuss vom 21. Mai 2007 zur Verbesserung der flächendeckenden Versorgung des Schlaganfalls in Mittel- und Oberfranken sowie der angrenzenden Oberpfalz ins Leben gerufen. Es fusst auf bereits zuvor geförderten und durchgeführten Projekten des Universitätsklinikums Erlangen wie STENO-Pilot im Raum Erlangen-Nürnberg. Unter der Leitung von PD Dr. René Handschu begann Anfang 2008 nach Vorbereitung und Einführungsschulungen der Telekonsildienst, der durch die drei Schlaganfallzentren Bayreuth, Erlangen und Nürnberg im Wechsel 24 Stunden an 365 Tagen gewährleistet wurde. Zum Beginn waren 11 Kliniken der Regel- und Schwerpunktversorgung im Mittel- und Oberfranken sowie der Oberpfalz beteiligt.

Im November 2010 wurde bereits eine erste Erweiterung des Netzwerks vorgenommen. Mit der Medinos Klinik Sonneberg wurde nun auch eine Klinik im angrenzenden Thüringen eingebunden, sodass nun erstmals ein länderübergreifendes telemedizinisches Schlaganfallnetzwerk entstand.

Ende November 2011 und im November 2012 wurden weitere Kliniken eingebunden.

Derzeit umfasst STENO die drei Schlaganfallzentren Bayreuth, Erlangen und Nürnberg sowie inzwischen 17 Kliniken in Mittel-, Ober- und Unterfranken sowie der Oberpfalz und Thüringen und wird durch das Universitätsklinikum Erlangen koordiniert.

Die angeschlossenen regionalen Kliniken können Patienten rund um die Uhr einem Spezialisten vorstellen, welcher dann unmittelbar mittels modernster telemedizinischer Technik den Patienten untersuchen und die angefertigte radiologische Diagnostik begutachten kann.

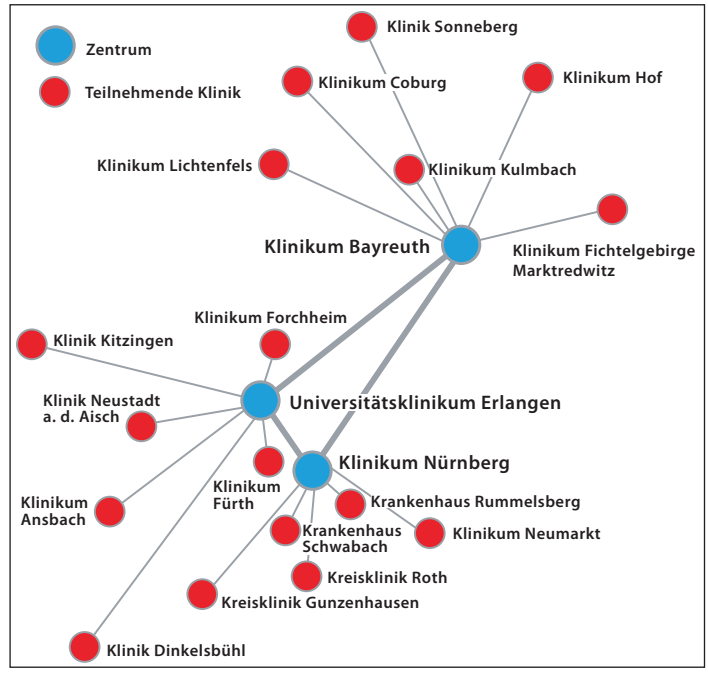
Bereits in dem 2007 vorgelegten Konzept wurden klare Eckpunkte, strukturelle Vorgaben und Zielvorstellungen benannt.

Ausgehend von den vorgenannten Rahmenbedingungen ist unter Koordination durch das Universitätsklinikum Erlangen ein Netzwerk zur Schlaganfallversorgung in Mittel-, Ober- und Unterfranken sowie der Oberpfalz und Thüringen mit den Zentren Bayreuth, Erlangen und Nürnberg und lokalen Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung entstanden.

Eine deutliche qualitative Verbesserung der Schlaganfallversorgung soll dabei prinzipiell durch drei Elemente erreicht werden:

1. Standardisierung und Qualitätsmanagement:

- Spezialisierte Einheiten (Lokale Schlaganfallstationen) mit interdisziplinären Behandlungsteams



- Festlegung und Überprüfung von standardisierten Abläufen zu Diagnostik und Therapie bei Schlaganfallpatienten
- Gemeinsam erarbeitete Standards für Diagnostik und Therapie zur Gewährleistung einer in allen Kliniken des Netzwerks einheitlichen Schlaganfallbehandlung.
- Strukturiertes Qualitätsmanagement zur kontinuierlichen Verbesserung

2. Fortbildung und Information:

- Kontinuierlicher Informationsaustausch (regelmäßige Schulungen und Fortbildungen sowie ein stetiger Erfahrungsaustausch zur Sicherung eines kontinuierlichen Wissenszuwachses) zwischen allen Ebenen

3. Telemedizinische Konsultation:

- Vorstellung akuter Fälle bei erfahrenen Fachärzten (Schlaganfall-Neurologen) der Zentren via Telefon oder audiovisueller Kommunikation rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr für Patienten mit der Verdachtsdiagnose Schlaganfall.

Somit war Qualitätsmanagement als unverzichtbarer Bestandteil moderner Hochleistungsmedizin bereits als oberstes Kernelement im Konzept zu STENO-Netz benannt.

Durch den Aufbau von telemedizinischen Kliniknetzwerken kann die Schlaganfallversorgung flächendeckend verbessert werden. Ziel ist es hierbei, in der Akutsituation und dem sich anschließenden Krankenhausaufenthalt eine optimale Versorgung von Schlaganfallpatienten auch in der Peripherie zu gewährleisten. Vor Ort kann dann eine spezifische Therapie durchgeführt oder auch eine zügige Verlegung in Zentrum veranlasst werden, falls dies nötig sein sollte.

An allen regionalen Standorten wurden spezielle Schlaganfall-Einheiten mit allen erforderlichen Untersuchungs- und Überwachungsmethoden aufgebaut. Zudem wird das dortige Team – Ärzte, Pflegekräfte und Therapeuten – speziell für die leitliniengerechte Schlaganfallversorgung geschult. Die Qualitätssicherung erfolgt durch interne/externe Audits und die Beteiligung an landesweiten vergleichenden Qualitätssicherungsmaßnahmen.

Das Netzwerk ist mittlerweile seit mehr als 6 Jahren fester Bestandteil der Routineversorgung in der Region und wird von den Krankenkassen vergütet.

Es werden jedes Jahr mit steigender Tendenz mehr als 5.000 Fälle telemedizinisch versorgt. Viele Patienten können hierdurch nach bestem neurologischem Standard behandelt werden und haben somit optimale Voraussetzungen auf Genesung und Vorbeugung.

Technik

Mit Videoübertragungen in Echtzeit und parallelem Zugriff auf Computertomographie- oder Kernspintomographie-Bilder des Gehirns, einer speziell mit uns gemeinsam entwickelten Technik, in Modulbausteinweise und somit jederzeit ergänzbar, eines kooperierenden kleinen Unternehmen, kann der Experte des Schlaganfallzentrums den Patienten in der angeschlossenen Klinik per ferngesteuerter Videokamera und mit Unterstützung des Arztes vor Ort genau untersuchen und beurteilen. Der Patient vor Ort hört und sieht den Arzt im Zentrum auf einem Monitor und kann über ein Raummikrofon zu ihm sprechen. Der telemedizinische Dienst wird durch die teilnehmenden Kliniken elektronisch angefordert und von den erfahrenen neurologischen Fach- und Oberärzten der Klinik umgehend durchgeführt. Der Experte gibt dann Empfehlungen zur Therapie vor Ort ab.

Das hierzu verwendete Telesupportsystem EVITA (ORI GmbH) wird für die Übertragung der klinischen Untersuchung in Form von Video- und Audiodaten, Bildgebung (CT/MRT) und Dokumentation eingesetzt.

Dieses System weist folgende Vorteile auf:

- Volle Integrität
- Bildqualität
- Benutzungsoberfläche: Eine an die Anforderungen der Neurologie speziell angepasste Steuerungssoftware für die Untersuchungskameras ist ein herausragendes Merkmal dieses System im Vergleich zu den Standard-Kommunikationssystemen. Dabei ist durch Einhandbedienung (PC-Maus) eine exakte Kamerapositionierung in Bruchteilen von Sekunden möglich.
- Hardwareunabhängigkeit
- Betriebssystem der Workstation: Die Software Werkzeuge für die Online-Untersuchung und DICOM Viewer sind durch die Implementierung in Java und XML unter unterschiedlichen Betriebssystemen eingesetzt werden. Diese Möglichkeit ist besonders für die weitere Vernetzung wichtig, z. B. für die Integration in ggf. existierende Krankenhaus-Informationssysteme.
- Einsetzbarkeit in heterogenen Netzen
- Skalierbarkeit: Der EVITA-Server ist in der Lage, eine steigende Anzahl heterogener Clients zu bedienen. Diese Eigenschaft kommt besonders bei einer multiplen Diagnostik zum Tragen, z. B. mit zusätzlicher Konsultation aus Psychiatrie, Chirurgie oder Kardiologie.
- Datenschutz
- Das Telesupportsystem EVITA erfüllt alle Kriterien und Anforderungen des medizinischen Datenschutzes sowie der Datensicherheit.

Die Verbindung zwischen Zentrum und lokalem Krankenhaus erfolgt mit einem symmetrischen AES-256 Kryptosystem über SDSL oder über einen mobilen UMTS/HDSPA+/LTE (IPSEC VPN) Anschluss.

Fortbildung

Durch das STENO-Schulungsteam, bestehend aus Pflege, Ergo- und Physiotherapie sowie Logopädie, und den Mitgliedern der Projektleitung in Erlangen werden im ärztlichen, therapeutischen und pflegerischen Bereich kontinuierlich Fortbildungen und Schulungen durchgeführt. Dies reicht von einfachen Hospitationen vor Ort bis zu großen zentralen Schulungen wie Gesamtnetzfortbildungen, Pflegetage bzw. Therapeutentage zu speziellen Themen. Unterstützt werden auch Veranstaltungen der regionalen Kliniken vor Ort für Rettungsdienste, Notärzte und niedergelassenen Ärzte sowie zahlreichen und aufklärende Informationsveranstaltungen für die Bevölkerung. Zusätzlich stellt die STENO-Projektleitung Flyer zur Aufklärung der Patienten sowie deren Angehörigen regelmäßig aktualisiert den teilnehmenden Kliniken zur Verfügung und unterstützt sie bei allen Aktivitäten im Rahmen der Pressearbeit.

Regelmäßig findet einmal pro Jahr ein großes Symposium statt, bei dem traditionell renommierte Redner Neuigkeiten zum Thema Schlaganfall vorstellen und darüber diskutieren.

Seit 2009 wird in Zusammenarbeit mit der Akademie für Gesundheits- und Pflegeberufe der Universitätsklinik Erlangen eine jährliche mehrwöchige zertifizierte Weiterbildung für Pflegekräfte zur speziellen Pflege auf Stroke Units durchgeführt, welche aufgrund ihrer Qualität mittlerweile deutlich mehr lokale und überregionale Bewerber hat, als Plätze zur Verfügung stehen.

Qualitätsmanagement

Bereits von Anfang an wurde ein klinikübergreifendes Qualitätsmanagementsystem aufgebaut und durch Festlegung und Fortschreibung von netzwerkweit verbindlichen Qualitätszielen, Aufstellung von Verfahrensanweisungen und Behandlungsstandards konsequent gestaltet. Die Einhaltung der Qualitätsziele und Beachtung der Standards wird mindestens jährlich durch Audits in allen angeschlossenen Einrichtungen überprüft.

Ergänzt werden diese Maßnahmen durch weitere Besuche in allen Kliniken, intensive Fortbildungsmaßnahmen sowie Kenndaten aus interner und externer Qualitätssicherung. Das System war dabei an den Vorgaben der DIN EN ISO 9001 orientiert. Ein großer Meilenstein wurde im Frühjahr 2011 erreicht, indem das einrichtungsübergreifende QM-System von STENO als erstem derartigem Netzwerk überhaupt im Rahmen eines geförderten Modellprojekts nach dem internationalen Standard DIN ISO 9001:2008 zertifiziert wurde. Dabei wurden die einzelnen Schlaganfalleinheiten der Kliniken in Zusammenarbeit mit der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft nach deren hohen fachlichen Anforderungen zertifiziert. Hiermit wurde dem vorbildlichen gemeinsamen Qualitätsmanagement innerhalb des Netzwerks Rechnung getragen.

Der Erfolg von STENO wird sowohl regional als auch überregional beachtet und es gibt weiterhin großes Interesse bei diversen Kliniken für eine Mitarbeit. Die Erweiterung des Netzwerkes wird jedoch maßvoll unter Berücksichtigung vieler Faktoren abgestimmt und geplant.

LGA InterCert
Zertifiziertes QM-System
ISO 9001:2008

zertifizierte STROKE UNIT

Fazit

Der Schlaganfall ist eine lebensbedrohliche neurologische Erkrankung und sollte immer umgehend in einer Klinik mit spezifischer Erfahrung (sogenannte Stroke Units) behandelt werden. Der Einsatz von Telemedizin in der Versorgung von Patienten mit Schlaganfall ist sinnvoll, wenn in schnell erreichbarer Nähe keine neurologische Klinik vorhanden ist. Hierdurch kommt es zu einer deutlichen Verbesserung der Behandlungsqualität in der Region mit verbesserter Überlebens- und Heilungschance für den Patienten.

Das plötzliche Auftreten von Schlaganfallsymptomen (z. B. halbseitige Lähmung/ Gefühlsstörung, Sprachstörung, Sehstörungen, Koordinationsstörungen oder Schwindel) ist ein medizinischer Notfall, weshalb immer umgehend der Rettungsdienst verständigt werden sollte. Nur bei sofortigem Handeln besteht eine gute Chance auf optimale Therapie, Heilung und Vorbeugung.

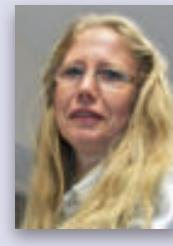
Das Netzwerk hat dabei die Sicherstellung der Versorgung von mehr als 6.000 Schlaganfallpatienten zum Ziel. Das Netzwerk fußt dabei auf drei Kernkriterien:

- Fortbildung und Information
- Standardisierung und Qualitätsmanagement und
- Telemedizinische Beratung.

SchlaganfallNetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern

Kontakt:
PD Dr. Dr. Lars Marquardt
Oberarzt Neurologische Universitätsklinik Erlangen
Leiter STENO
Neurologische Universitätsklinik Erlangen
Geschäftsstelle STENO
Universitätsklinikum
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 8534306
Telefax: (09131) 8534668
E-Mail: info@steno-netz.de
Internet: www.steno-netz.de
www.neurologie.uk-erlangen.de

Kontakt:
Dipl.-Ing. Angela Wacker
Leiterin Geschäftsstelle
Neurologische Universitätsklinik Erlangen
Geschäftsstelle STENO
Universitätsklinikum
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 8534306
Telefax: (09131) 8534668
E-Mail: info@steno-netz.de
Internet: www.steno-netz.de
www.neurologie.uk-erlangen.de



Transregionales Netzwerk für Schlaganfallintervention mit Telemedizin (TRANSIT-Stroke)

Peter Kraft[1,2], Christoph Kleinschnitz[2], Silke Wiedmann[1], Peter Heuschmann[1], Jens Volkmann[2]
[1]Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie der Universität Würzburg,
[2]Neurologische Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg

1. Hintergrund und Planung

Stroke Units (SU) sind in Deutschland häufig in großen Krankenhäusern in städtischen Gebieten eingerichtet. Die Abdeckung ländlicher Gebiete (wie etwa in Unterfranken) mit SUs ist hingegen nicht flächendeckend gesichert. Um die akute Schlaganfallversorgung in den ländlichen Gebieten Bayerns mit beschränktem Zugang zu SUs zu verbessern, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Telemedizinnetzwerke zwischen Krankenhäusern ohne SU und spezialisierten Schlaganfallzentren etabliert. In Bayern zählen hierzu z. B. TEMPiS [1], STENO [2], TESS [3] sowie die kürzlich etablierte Initiative NEVAS. Die Kernelemente dieser telemedizinischen Netzwerke sind unter anderem: die Bereitstellung von telemedizinischer Unterstützung für die Behandlung definierter Schlaganfallpatienten in den Kooperationskliniken durch spezialisierte Schlaganfallzentren, die Einrichtung ausgewiesener Schlaganfallstationen in den Kooperationskliniken sowie das Training von Mitarbeitern und die Etablierung eines multidisziplinären Schlaganfallteams in den Kooperationskliniken [4].

Zusammengefasst ist die telemedizinische Schlaganfallversorgung

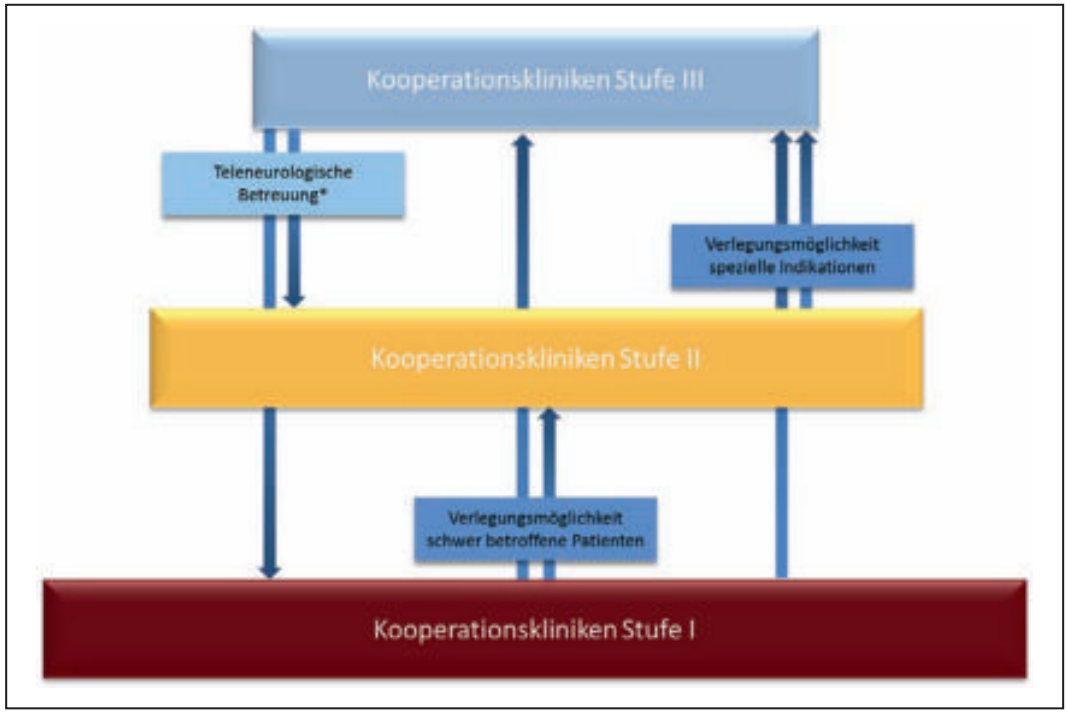


Abbildung 1: *Dreistufiges TRANSIT-Stroke-Konzept mit vertikaler und horizontaler Vernetzung. *Teleneurologische Betreuung wird von den Zentren Würzburg, Schweinfurt und Bad Neustadt/Saale angeboten.*

in Bayern eine Erfolgsgeschichte da Patienten nachgewiesenermaßen von dieser Art der Behandlung profitieren [5].

Von der Bayerischen Staatsregierung werden bisher die schlaganfallspezifischen telemedizinischen Pilotprojekte TEMPiS, STENO und TESS gefördert. Kürzlich wurde ein weiteres Netzwerk in Südwestbayern installiert (NEVAS). Allerdings gab es im Nordwesten Bayerns (Unterfranken) bislang noch kein umfassendes eigenes schlaganfallspezifisches Telemedizinnetzwerk, so dass es das Ziel des TRANSIT-Stroke Netzwerkes ist, die Schlaganfallversorgung in dieser Region zu verbessern.

Nach mehrjährigen Planungen wurde TRANSIT-Stroke im November 2013 von der bayerischen Staatsregierung genehmigt. Die Vorbereitungen zum Aufbau der technischen Voraussetzungen und zur Etablierung gemeinsamer Strukturen (SOP-Generierung, Dienstplansystem, Planung eines Fortbildungs-Curriculums) sind in vollem Gange. Die Inbetriebnahme ist für Frühling/Sommer 2014 geplant.

In den Landkreisen und kreisfreien Städten des TRANSIT-Stroke Netzwerks, das (zum jetzigen Stand der Planungen) vier Kliniken der Stufe III (überregionale Stroke Unit) sowie zwei Kooperationskliniken der Stufe II (regionale Stoke Unit) und sechs Kooperationskliniken der Stufe I (keine Stroke Unit) umfasst, soll der Telekonsildienst durch drei Zentren der Stufe III (Würzburg, Neustadt/Saale, Schweinfurt) gewährleistet werden.

Da Schlaganfälle nicht vor Ländergrenzen haltmachen ist zudem mittelfristig geplant, Kliniken aus dem Nordosten Baden-Württembergs und dem Osten Hessens in das Netzwerk im Sinne eines „transfederalen" Netzwerks zu integrieren.

2. Konzept und Struktur

Aufgrund der oben erwähnten strukturellen Situation der ländlichen Region Nordwestbayerns erschien die Etablierung eines telemedizinischen Schlaganfall-Netzwerks nötig zu sein und verspricht die Versorgung von Schlaganfallpatienten (entsprechend zu anderen Netzwerken) zu verbessern [5].

In Erweiterung der bislang in Bayern bestehenden telemedizinischen Versorgungsnetzwerke sieht TRANSIT-Stroke ein dreistufiges, **vertikal gegliedertes** Konzept (mit **horizontaler Vernetzung** der Zentren) unter besonderer Berücksichtigung neuer invasiv-interventioneller Therapiemöglichkeiten beim Schlaganfall vor (siehe **Abbildung 1).**

Den Krankenhäusern der **verschiedenen Stufen** kommen dabei definierte Aufgabenfelder und Versorgungsbereiche zu:

Stufe I bilden **Krankenhäuser ohne SU** und ohne neurologischen Präsenzdienst, die über die Netzwerkzentren das ganze Jahr eine 24stündige **teleneurologische Konsultation zu allen Schlaganfallpatienten** an 7 Tagen in der Woche in Anspruch nehmen können. Schwer betroffene Patienten, die einer weitergehenden Betreuung bedürfen, können in eine der teilnehmenden regionalen SUs (Stufe II) oder überregionalen SUs (Stufe III) verlegt werden, je nach zur Verfügung stehenden Kapazitäten. Patienten mit besonderen Indikationen (z. B. zu einem interventionellen Eingriff oder einer Operation) werden in eine Zentrumsklinik (Stufe III) verlegt.

Auf der mittleren Ebene **(Stufe II)** werden die Kliniken einbezogen, die bereits über eine **regionale SU** (nach DSG Kriterien) verfügen und deren Nutzung sowohl unter Versorgungsaspekten, als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll ist.

Die **Zentrumskliniken** bilden die Spitze der Versorgungskette von TRANSIT-Stroke **(Stufe III).** Sie verfügen über DSG- und SDSH- zertifizierte überregionale SUs. Zudem halten sie über die angegliederten neurochirurgischen, (neuro)radiologischen, gefäßchirurgischen und kardiologischen Abteilungen die logistischen und personellen Voraussetzungen für die Durchführung invasiver Diagnostik- und Therapiemaßnahmen vor und sind für die Qualitätssicherung innerhalb des Netzwerkes verantwortlich indem sie SOPs definieren, regelmäßige Fortbildungsmaßnahmen für Ärzte und nichtärztliches medizinisches Personal anbieten und die Öffentlichkeitsarbeit leisten.

Zuzüglich zur vertikalen Struktur besteht auch eine **horizontale Vernetzung** der Zentren. Dadurch sollen Engpässe in der Anzahl verfügbarer (Intensiv-)Betten oder z. B. die Nicht-Verfügbarkeit kritischer diagnostischer oder therapeutischer Geräte (z. B. Angiographie-Anlage) zwischen den Zentren per virtueller Datenplattform („Cloud") kommuniziert werden, damit die zeitkritische Behandlung eines jeden Patienten optimal erfolgen kann. Diese virtuelle Plattform kann auch dazu verwendet werden, anonymisierte wissenschaftliche Daten zur Behandlung der Patienten strukturiert und standardisiert zu erheben und auszuwerten.

Zur Projektplanung und auch zur Regelung einer koordinierten Zusammenarbeit der beteiligten Kliniken wurde ein Projektzentrum definiert. Die Organe des **Projektzentrums** sind das Steering Committee, das sich aus den ärztlichen Koordinatoren der 3 Zentren sowie des **Methodenzentrums** zusammensetzt und das die strategische Ausrichtung des Netzwerkes festlegt und dieses nach außen repräsentiert, der Ärztliche Gesamtgeschäftsführer

(ebenfalls vom Standort Würzburg gestellt), der das operative Geschäft leitet und als primärer Ansprechpartner des Gesamtnetzwerkes fungiert sowie das Methodenzentrum am Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie der Universität Würzburg, das als primärer Ansprechpartner für Fragen der Evaluation des Netzwerkes fungiert. Die einzelnen Zentren benennen darüber hinaus jeweils einen ärztlichen Zentrumsgeschäftsführer, der die operativen Geschäfte vor Ort führt und als verantwortlicher lokaler Ansprechpartner fungiert.

Zu den Aufgaben des TRANSIT-Stroke **Projektzentrums** gehören auch: Qualitätssicherung (Regelmäßige Fortbildungen des ärztlichen und nicht-ärztlichen medizinischen Personals an den Kooperationskliniken durch Schulungsseminare, Tutorensystemen, Lehrvisiten und interdisziplinären Falldiskussionen), Erstellung von SOPs, systematische Datenerhebung und Evaluation der Etablierung des Netzwerkes.

Als zusätzliche Besonderheit des TRANSIT-Stroke Netzwerkes liegt der Fokus nicht nur auf einer Verbesserung der Akuttherapie, sondern auch auf der Sicherstellung einer adäquaten Sekundärprävention zur Verhinderung wiederholter Ereignisse. Hierzu soll ein telemedizinisches **Sekundärpräventionskonsil** etabliert und hinsichtlich Effektivität sowie Kosten-Nutzen Verhältnis evaluiert werden. Durch die regelmäßigen Besprechungen wird von einem hohen Lerneffekt der beteiligten Ärzte in den Kooperationskliniken ausgegangen, so dass die Qualität der sekundärpräventiven Maßnahmen in den teilnehmenden Kooperationskliniken insgesamt steigen wird.

Die Implementierung des TRANSIT-Stroke Netzwerkes wird **wissenschaftlich** begleitet und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Verbesserung der Versorgung der Bevölkerung evaluiert. Hierbei wird zum einen die Verbesserung der Qualität der gesamten Behandlungskette (akutstationäre Phase, Rehabilitationsphase und Nachsorge) durch die Einführung des TRANSIT-Stroke Netzwerkes dokumentiert werden. Weiterhin wird der Effekt des zusätzlichen Sekundärpräventionskonsils innerhalb des Netzwerkes hinsichtlich der Auswirkungen auf die Verbesserung der Angemessenheit der Sekundärprävention untersucht werden.

Literatur

[1] *Audebert, H.J., et al.*, Telemedicine for safe and extended use of thrombolysis in stroke: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria. Stroke, 2005. 36(2): p. 287 – 91.

[2] *Handschu, R., et al.*, Telemedicine in emergency evaluation of acute stroke: interrater agreement in remote video examination with a novel multimedia system. Stroke, 2003. 34(12): p. 2842 – 6.

[3] *Wiborg, A., Widder B.*, Teleneurology to improve stroke care in rural areas: The Telemedicine in Stroke in Swabia (TESS) Project. Stroke, 2003. 34(12): p. 2951 – 6.

[4] *Audebert, H.J., et al.*, Can telemedicine contribute to fulfill WHO Helsingborg Declaration of specialized stroke care? Cerebrovasc Dis, 2005. 20(5): p. 362 – 9.

[5] *Audebert, H.J., et al.*, Effects of the implementation of a telemedical stroke network: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria, Germany. Lancet Neurol, 2006. 5(9): p. 742 – 8.

Kontakt:
Dr. Peter Kraft
Ärztlicher Geschäftsführer TRANSIT-Stroke
Neurologische Universitätsklinik Würzburg
Josef-Schneider-Straße 11
97080 Würzburg
Telefon: (0931) 201-23170
Telefax: (0931) 201-23489
E-Mail: transit-stroke@ukw.de
Internet: Homepage in Planung

Kontakt:
Dr. Silke Wiedmann
Stellvertretende Projektkoordination (Methodenzentrum)
Institut für Klinische Epidemiologie und
Biometrie der Universität Würzburg
Josef-Schneider-Straße 2
97080 Würzburg
E-Mail: E_Wiedmann_S@ukw.de

Kontakt:
Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz
Projektkoordination
Neurologische Universitätsklinik Würzburg
Josef-Schneider-Straße 11
97080 Würzburg
E-Mail: kleinschni_c@klinik.uni-wuerzburg.de

Kontakt:
Prof. Dr. Peter Heuschmann
Projektkoordination (Methodenzentrum)
Institut für Klinische Epidemiologie und
Biometrie der Universität Würzburg
Josef-Schneider-Straße 2
97080 Würzburg
E-Mail: E_Heuschma_P@ukw.de

Kontakt:
Prof. Dr. Jens Volkmann
Projektkoordination
Neurologische Universitätsklinik Würzburg
Josef-Schneider-Straße 11
97080 Würzburg
E-Mail: volkmann_j@ukw.de

Telehealth im Smarthome

Teletherapie von Sprachstörungen bei Parkinson-Patienten im häuslichen Kontext

Bettina Hoffmann[1], Stefan Steidl[2], Mateusz Scibor[3], Elmar Nöth[2], Matthias Keidel[1]
[1]Klinik für Neurologie, Bezirkskrankenhaus Bayreuth, [2]Lehrstuhl für Informatik 5, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, [3]Zentrum für Tele-Neurologie, Universitätsklinikum Erlangen

1. Hintergrund

Die Parkinson-Krankheit ist neben der Demenz eine der häufigsten neurodegenerativen Erkrankungen des Nervensystems.

In Deutschland leiden insgesamt etwa 200.000 Menschen an der Parkinson'schen Erkrankung. 10.000 bis 15.000 neue Fälle kommen jährlich hinzu. In der Regel treten erste Symptome zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr auf. Je höher das Lebensalter ist, umso häufiger tritt diese Erkrankung auf. Die Prävalenz wird aufgrund der Zunahme des Anteils älterer Menschen an der Bevölkerung zunehmen. Jeder 100. Bürger, der älter als 65 Jahre ist, erkrankt an Parkinson.

In den letzten Jahren zeigt sich eine Tendenz, dass vermehrt auch jüngere Menschen erkranken, die meist ein rasches Fortschreiten der Erkrankung zeigen. Zehn Prozent der neu diagnostizierten Patienten sind jünger als 40 Jahre. Männer sind häufiger betroffen. Etwa 25 Prozent der Parkinson-Erkrankten bleiben unentdeckt.

2. Klinik

Kardinalsymptome der Parkinson'schen Erkrankung sind eine Reduktion der Bewegungsgeschwindigkeit (Bradykinese) und des Bewegungsausmaßes (Hypokinese), optional verbunden mit einer Erhöhung der Muskelspannung (Rigor), Auftreten eines Zitterns (Ruhetremor) und möglicher Gleichgewichtsstörungen (posturale Instabilität). Im Frühstadium können sich ein depressives Syndrom, Riechstörung oder nächtlichen Traumphasen assoziierte Schlafstörungen einstellen; im Spätstadium eine Hirnleistungsminderung.

90 Prozent der Parkinson-Patienten leiden unter einer Sprechstörung, die aufgrund der verminderten Kommunikationsfähigkeit zu einer sozialen Isolierung führen kann und somit die Lebensqualität im besonderen Maße beeinträchtigt. Die Lautstärke des Sprechens nimmt ab. Die Stimme verändert ihren Klang, wird rauer und wirkt mitunter belegt oder erhält behauchte Anteile. Die Sprachmelodie verflacht. Es kommt zu einer Monotonie des Sprechens. Die Artikulation wird undeutlich und unscharf.

3. Versorgungskette

Im Rahmen der multimodalen und multiprofessionellen Parkinson-Komplexbehandlung wird während des stationären Aufenthaltes eines Patienten hochfrequent Sprachtherapie durchgeführt, die in der Regel im Rahmen der poststationären Weiterbetreuung durch niedergelassene Funktionstherapeuten, insbesondere im ländlichen Bereich, nicht aufrecht erhalten werden kann. Die Telesprachtherapie im häuslichen Bereich des Patienten schließt diese mögliche poststationäre Versorgungslücke und verhindert durch die Kontinuität der Therapie eine Abnahme des klinisch gewonnenen Behandlungserfolges. Der Bedarf an Telesprachtherapie ist zur Ermöglichung einer sektorenübergreifenden Versorgungskette (supply chain) gegeben. Des Weiteren ergibt er sich aufgrund eines Mangels an tagesklinischen, teilstationären und ambulanten Rehabilitationseinrichtungen vor Ort, aufgrund nicht ausreichender Zahl niedergelassener Funktionstherapeuten in ländlichen Regionen oder aufgrund eines Wegzuges von Funktionstherapeuten gemeinsam mit den (überweisenden) Ärzten an die Gesundheitszentren der Metropolen.

Bei Vorliegen langer Anfahrtswege zu Therapiezentren oder logopädischen Praxen, bei unzureichender verkehrstechnischer Infrastruktur, bei nicht bereitgestellten Patiententransporten durch berufstätige Angehörige sowie bei schwer betroffenen Patienten, die nicht transportfähig sind, ist der virtuelle Expertisetransfer anstatt eines realen Patiententransfers von besonderer Bedeutung (Keidel, 2008). Dies gilt auch für Patienten in Pflegeheimen.

4. Vorarbeiten

Mit Hilfe einer Drittmittelförderung durch das Bayerische Staatsministerium für Arbeit und Soziales, Familien und Frauen, wurde von uns von 2005 bis 2008 eine prospektive, offene, zweiarmige, monozentrische Studie durchgeführt. Ziel der Studie war die Effizienzüberprüfung einer

Abbildung 1: *Telemedizinische Erfassung des UPDRS-Scores durch den Neurologen.*

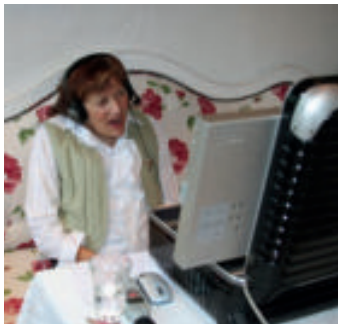


Abbildung 2: *Patientin in der Teletherapiesituation im häuslichen Kontext mit einem mobilen Koffer.*

Abbildung 3: *Online Sprachtherapiedialog der Therapeutin mit einem Patienten zuhause.*

interaktiven virtuellen Telesprachtherapie im Vergleich zu einer klassischen, konventionellen und realen Sprachtherapie bei Patienten mit globaler Aphasie nach zerebralem Insult. Sprachtherapeutisch behandelt wurden über einen Zeitraum von zwei bis drei Monaten 16 Schlaganfallpatienten mit insgesamt 402 60-minütigen Einzelsitzungen. Die Effizienz der Telesprachtherapie des ‚screen to screen'-Armes wurde mit der Realsprachtherapie des ‚face to face'-Armes anhand der 11 Untertests des Aachener Aphasie-Tests (AAT) evaluiert und verglichen. In der intraindividuellen Längsschnittanalyse zeigten sich sowohl in der Tele- als auch in der Realgruppe signifikante Leistungsverbesserungen. Die Sprachdefizite verbesserten sich in der virtuellen Therapie als auch in der realen Therapie in gleichem Ausmaße (Vauth et al., 2007, 2008; Scibor et al., 2008, 2011; Vauth, Scibor, Keidel 2012).

5. Zielsetzung

Innerhalb der aktuellen Studie mit dem Thema *‚Telehealth im Smarthome – Teletherapie von Sprachstörungen bei Parkinson-Patienten'* werden Parkinson-Patienten mit rigid-hypokinetischen Dysarthrien, die im Rahmen des M. Parkinson bei über 90 Prozent der Erkrankten auftreten, im häuslichen Bereich (z. B. Wohnzimmer) mittels Telesprachtherapie im ambulanten oder poststationären Rahmen versorgt. Die therapeutische „Gesundheitsleistung" wird in dem „smarthome" der Patienten via Internet basiertem, interaktivem audiovisuellem online-Dialog realisiert, so dass ein mitunter nicht möglicher Patiententransfer oder aufwändige Weg- oder Stauzeiten vermieden werden können.

In der prospektiven offenen Studie soll die Effizienz der neurolinguistischen Teletherapie im häuslichen Umfeld bei Patienten mit Parkinson'scher Erkrankung und vorliegender Dysarthrie als „proof of concept" untersucht werden.

6. Studiendesign

Die Projektdauer ist auf zwei Jahre angelegt. Studienbeginn 2012. Die gegenwärtige Finanzierung erfolgt mit Eigenmitteln des Trägers. Es werden 20 Patienten mit Parkinson'scher Erkrankung eingeschlossen. Die individuelle Teletherapiedauer beträgt für jeden Patienten vier Wochen. Während dieser vier Wochen wird der Patient viermal pro Woche für täglich eine Stunde im häuslichen Rahmen telesprachtherapiert. Zu Beginn und Ende der vierwöchigen Telesprachtherapie erfolgt ein neurologisches Eingangs- und Ausgangs-Staging des Schweregrades der Parkinson'schen Erkrankung entsprechend der Hoehn und Yahr-Skala und der ‚Unified Parkinson Disease Rating Scale' (UPDRS). Die neurologische Quantifizierung erfolgt durch den Studienarzt ‚face to face' sowie im Verlauf telemedizinisch (**Abbildung 1**)

Seitens der Neurolinguistik erfolgt eine neurophonetische Ein- und Ausgangsdiagnostik im ‚face to face'-Setting.

7. Einschlusskriterien

Das Einschlusskriterium der Teilnehmer an der Studie ist die gesicherte Diagnose eines Morbus Parkinson. Der Ausprägungsgrad wird

Abbildung 4: *Online Datentransfer Ozean Bay, Neurologie, BKH Bayreuth – Informatik, Universität Erlangen zur Rechner gestützten Analyse der Sprachverständlichkeit*

durch den Studienarzt quantifiziert. Eine begleitende demenzielle Entwicklung oder ein depressives Syndrom sind Ausschlusskriterien. Der Patient wird bei einer Bereitschaft zum eigenständigen Üben und nach Testung der Stimulierbarkeit der Stimme eingeschlossen.

8. Methodik

Die technische Umsetzung des Projekts geschieht in Kooperation mit dem Zentrum Teleneurologie des Universitätsklinikums Erlangen. Der Patient erhält einen Behandlungskoffer (Ori GmbH, Erlangen) in seinem Wohnzimmer zum häuslichen Gebrauch. Die Bedienung ist einfach. Die Mobilkofferversion besteht aus zwei nebeneinander positionierten aufklappbaren Bildschirmen mit der Recheneinheit und integrierter Kamera (**Abbildung 2**).

Für den Patienten ist die Therapeutin oder der Arzt im Vollbildmodus zu sehen; der Patient kann sich ebenso als Bild im Bild darstellen. Für die Therapeutin sind die Gegebenheiten analog (**Abbildung 3**)

Die Tonübertragung erfolgt zur Sprachoptimierung über einen Kopfhörer. Die Datenübertragung geschieht über eine DSL-Verbindung mit einer mittleren Übertragungsrate von mindestens 700 KB/s. (z. B. T-DSL 2000), darüber hinaus im Bedarfsfall über UMTS oder LTE.

Das Teletherapieverfahren basiert auf dem Lee-Silverman-Voice-Training (LSVT). Hierbei handelt es sich um ein 1987 in den Staaten entwickeltes intensives Stimm- und Sprechtraining speziell für die Behandlung der hypokinetischen Dysarthrie im Rahmen der Parkinson'schen Erkrankung. Die Methode ist im National Center for Voice and Speech in Denver/Colorado in Kooperation mit der Universität von Arizona entwickelt worden. Es liegt eine umfangreiche Studienlage zur Wirksamkeit dieses Verfahrens vor. Die LSVT-Therapie wird in den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie zur Behandlung der Dysarthrie ausdrücklich empfohlen.

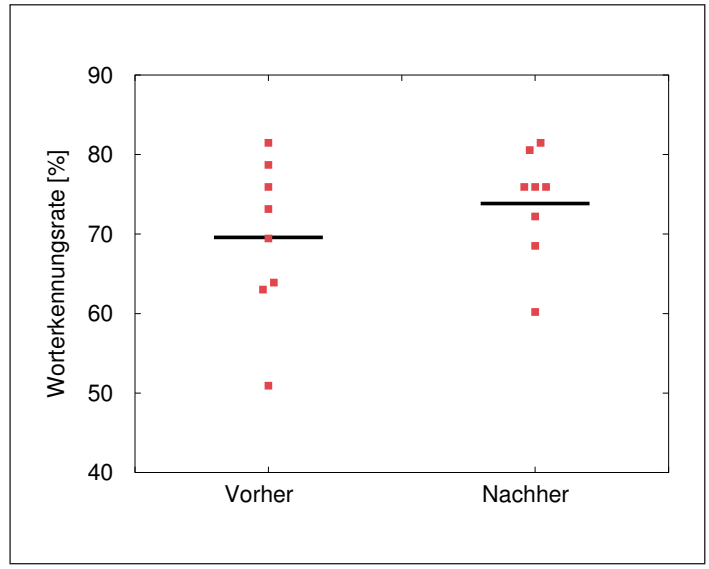


Abbildung 5: *Verbesserung der Sprachverständlichkeit im Prä/Post-Vergleich nach 4-wöchiger Telesprachtherapie mittels Quantifizierung der Worterkennungsrate mit PEAKS.*

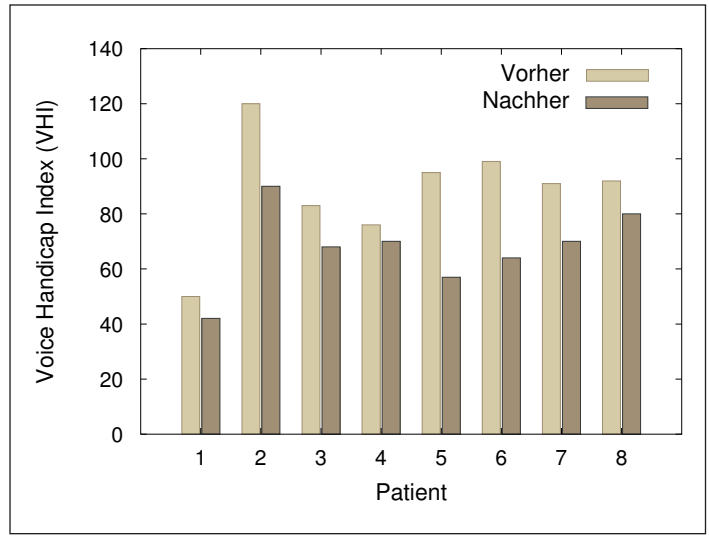


Abbildung 6: *Abnahme des Voice Handicap Index als Ausdruck der Verbesserung der Sprache nach 4-wöchiger LSVT-Teletherapie (dunkle Balken) in der barographischen Einzelfalldarstellung.*

9. Evaluation

Der Therapieverlauf wird unter anderem mit Hilfe des Bewertungsbogens der LSVT-Foundation überprüft. Die Evaluierung beinhaltet die

Stimulierbarkeit von Lautstärke bei Alltagsphrasen, die Stimulierbarkeit von maximaler Tonhöhenveränderung, das Tonhaltevermögen, Verständlichkeit und Stimmqualität. Die Evaluierung erfolgt zum Zeitpunkt des Therapiebeginns und Therapieendes als Ein- und Ausgangsuntersuchung im face-to-face Setting.

Zudem erfolgt eine Überprüfung des Therapieerfolges mittels des Voice-Handicap-Index (VHI). Es handelt sich um eine Wahrnehmungsskala zur Selbsteinschätzung der Bedeutung einer Stimmstörung für den Patienten. Es werden hiermit emotionale, funktionale und soziale Bedeutungsaspekte der Stimmstörung zur Quantifizierung von „Impairment" einerseits und „Partizipation" andererseits erfasst. Es handelt es sich um ein von der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädiatrie empfohlenes Instrument. Darüber hinaus erfolgt eine Fremdeinschätzung der Kommunikationsfähigkeit der Parkinson-Patienten im Alltag durch die Angehörigen.

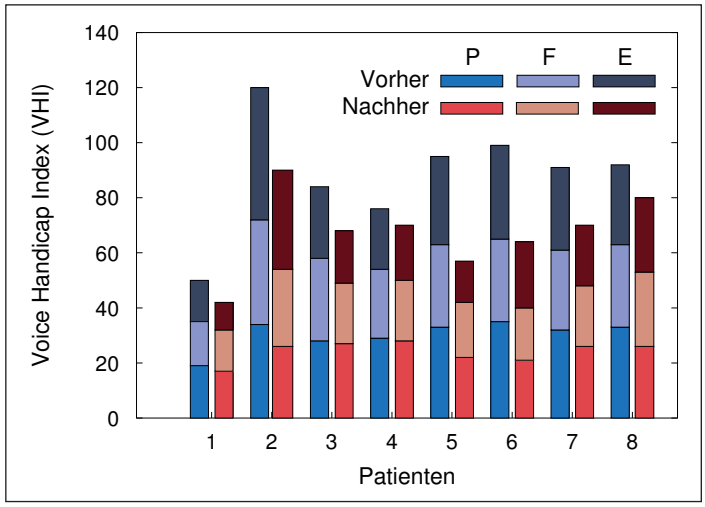


Abbildung 7: *Verbesserung des Voice-Handicap-Index (VHI; P = physisch, F= funktionell, E-emotional) nach 4-wöchiger Telesprachtherapie mit 16 Therapieeinheiten.*

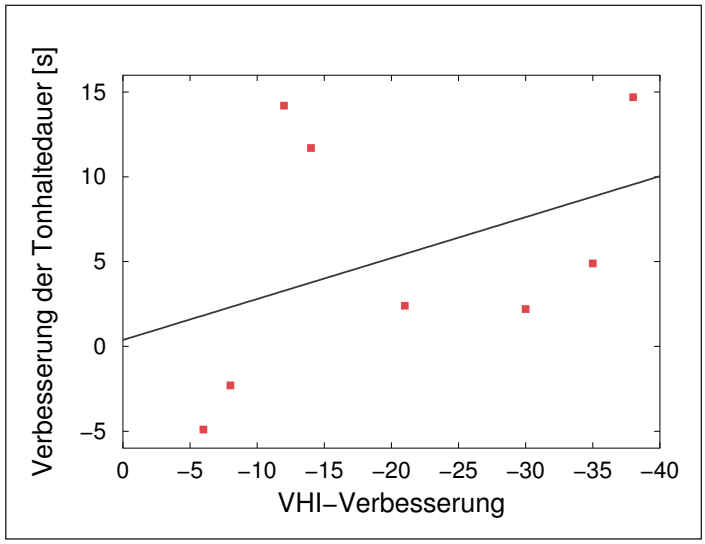


Abbildung 8: *Die Verbesserung der maximalen Tonhaltedauer korreliert mit der Verbesserung des Voice-Handicap-Index (VHI) mit -0,41.*

In Kooperation mit dem Department of Computer Science 5, Lehrstuhl für Informatik (Mustererkennung) der Universität Erlangen (Prof. Dr.-Ing. Elmar Noeth, Dr.-Ing. Stefan Steidl) erfolgt eine Verlaufsanalyse der Veränderung der Sprechverständlichkeit während der Telesprachtherapie mittels computergestützter Analyse unter Anwendung einer in der Informatik entwickelten Analyse-Software (‚Programm for the Evaluation and Analysis of all Kinds of Speech Disorders'; PEAKS). Der Datentransfer von dem **O**berfränkischen **Ze**ntrum für **a**mbulante Telemedizi**n** (OZEAN BAY) der neurologischen Klinik des Bezirkskrankenhauses Bayreuth zu der Universität Erlangen erfolgt während der sprachtherapeutischen Sitzung via Internet (**Abbildung 4**). Die Analyse der Sprache des Patienten erfolgt automatisch online.

10. Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der Zwischenanalyse (November 2012) waren acht Parkinson-Patienten in die Studie eingeschlossen worden. Der Schweregrad der Erkrankung variiert für diese Kohorte entsprechend der Hoehn und Yahr-Skalierung zwischen 1,5 bis 4. Die Altersverteilung reicht von 52 bis 83 Jahre. Die Geschlechterverteilung liegt bei f : m = 2 : 6. 128 Telesprachtherapieeinheiten waren durchgeführt worden.

In der LSVT-Verlaufsbeurteilung liegen bei sämtlichen untersuchten Patienten bei guter Compli-

ance durchgehend positive Veränderungen des Sprechens vor. In der Prä/Post-Analyse von 8 Patienten mit 128 Therapieeinheiten von je 60 Minuten ergab sich eine Verbesserung der Worterkennungsrate als Ausdruck der Verbesserung der Sprachverständlichkeit mittels computergestützter Analyse unter Verwendung des Erkennungsprogrammes PEAKS des Lehrstuhls für Informatik im Prä-/Postvergleich nach vierwöchiger Telesprachtherapie (**Abbildung 5**).

In der barographischen Einzelfalldarstellung der 8 Patienten der Interimanalyse zeigt sich bei allen Patienten im Prä/Postvergleich eine Verbesserung der Sprache mit Abnahme des Voice-Handicap-Index (VHI), (**Abbildung 6**)

Die Ergebnisse der Therapieabhängigen Veränderungen spezifischer VHI-Parameter in der Subkomponenten-Analyse sind nachstehend wiedergegeben (**Abbildung 7**).

Sämtliche Patienten zeigten Verbesserungen der Tonhaltedauer und Lautstärkeentwicklung. Die Verbesserungen der maximalen Tonhaltedauer korrelierten mit der Verbesserung des Voice-Handicap-Index (VHI) mit minus 0,41, (**Abbildung 8**). Mit dem Voice-Handicap-Index wird die soziale und insbesondere kommunikative Teilhabe des Patienten erfasst.

Die Verbesserung der maximalen Tonhaltedauer korrelierte darüber hinaus mit dem Schweregrad der Parkinson'schen Krankheit, der mit der Hoehn und Yahr-Skala klassifiziert wurde, mit - 0,81. Je geringer die Patienten betroffen waren, umso größer war der telesprachtherapeutische Erfolg bezüglich der Verbesserung der maximalen Tonhaltedauer (**Abbildung 9**).

11. Diskussion

Die Ergebnisse der Interimanalyse weisen auf eine therapeutische Effizienz einer Behandlung von Parkinson-Patienten im häuslichen Bereich mit Telesprachtherapie hin. So können im prospektiven intraindividuellen Längsschnitt Verbesserungen einzelner Parameter der Dysarthrie aufgezeigt werden. Die Patienten geben nach Beendigung der vierwöchigen Behandlungsperiode eine Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit und Teilhabemöglichkeit am Alltagsleben an und skalieren die hierdurch gewonnene Lebensqualität als positiv.

Die Ergebnisse sind ermutigend, bei noch nicht abgeschlossener Datenerhebung jedoch vorläufig. Man ist geneigt aus der Zwischenanalyse abzuleiten, dass schon im Frühstadium der Parkinson'schen Erkrankung mit einer Telesprachtherapie begonnen werden sollte, da in diesem Krankheitsstadium deutlichere Behandlungserfolge erzielt werden können.

12. Ausblick

Die Ergebnisse der Studie lassen annehmen, dass die Telesprachtherapie Möglichkeiten eröffnet die Versorgung in ländlichen Regionen, im ambulanten Sektor, in einer stationären Telenetzversorgung, in Pflegeeinrichtungen als auch in einer poststationären „supply chain" zu optimieren. Die Anwendung teletherapeutischer Maßnahmen ist ein probater Weg zur Erfüllung des gesundheitspolitischen Willens zur Verbesserung von Versorgungsstrukturen durch „Sicherstellung einer flächendeckenden, bedarfsgerechten und wohnortnahen medizinischen Versorgung der Bevölkerung". Die neurolinguistische Teletherapie enthospitalisiert in diesem Rahmen die therapeutische Leistung und personifiziert stattdessen dieselbe:

- Rehabilitationsklinik (wohnort**fern**)
- Tagesklinik (wohnort**nah**)
- Praxis mit ambulanter Rehabilitation (wohnort**näher**)
- Wohnzimmer (stand alone PC) (**wohnungs**nah)
- Patient (Laptop, Tablet-PC, smartphone) (**personen**nah)

Die Tele(sprach)therapie kann künftig in den nachstehenden Bereichen ein neurorehabilitativer Baustein von unterschiedlicher Versorgungsrelevanz sein:

- Schließung einer poststationären „Rehalücke"
- Kompensation einer verkürzten stationären Verweildauer (DRG-Vergütung)
- Komplettierung einer Behandlungskette
- Ermöglichung eines integrativen Case-Managements
- Recovery Management der Unfallversicherer
- Förderung der beruflichen Wiedereingliederung
- Einsparung zeitlicher Ressourcen (Wegezeiten, simultane Telepräsenz in mehreren „Wohnzimmern" zur Telegruppentherapie)
- Einsparung personeller Ressourcen (nur bedarfsabhängige Telepräsenz)

Der Einsatz der Telesprachtherapie könnte demnach eine quattrowin-Situation für Leistungsträger, -finanzierer, -erbringer und -empfänger ermöglichen, wie nachstehend spezifiziert:

Krankenhausträger (Leistungsträger)

- virtueller Leiharbeiter, statt realer Dauerangestellter
- transientes Personal, statt permanentes Personal
- fallbezogene Leistungsfinanzierung

Krankenkassen (Leistungsfinanzierer)

- Kostensenkung
- Wettbewerbsvorteil

Therapeut (Leistungserbringer)

- Höhere Leistungsdichte
- Verbesserte Erlössituation

Patient (Leistungsempfänger)
- Schließung Versorgungslücke
- „Leistungslieferung“
- kein Patiententransfer
- stattdessen Expertisetransfer

Zusätzlich kann dem in den Telenetzen zur Schlaganfallversorgung bestehendem Teleoptimierungsbedarf zur Realisierung einer „comprehensive tele stroke unit“ mit Teletransfer funktionstherapeutischer (z. B. logopädischer) Expertise zur Ermöglichung einer Frühestrehabilitation Rechnung getragen werden, die mitunter in den fachinternistischen Abteilungen der Schlaganfallbehandlung vor Ort nicht vorgehalten wird.

Ein Versorgungsvorteil der Teletherapie ist die Simultanität, d. h. die Möglichkeit virtuell an mehreren Orten gleichzeitig therapeutisch präsent sein zu können, d. h. Telepräsenz in mehreren „Wohnzimmern“. Eine Möglichkeit, die real nicht gegeben ist. Hierdurch werden zum Beispiel Gruppentherapien mit ortsgetrennten Patienten im ‚dual-mode‘ Betrieb möglich.

In der Zukunft wird sich die telemedizinische Versorgung im häuslichen Bereich nicht nur auf Patienten mit Behinderungen unterschiedlicher Genese beziehen, d. h. nicht nur auf „junge Kranke“, sondern vielmehr auf „alte Gesunde“. Gemeint ist hiermit die Versorgung der Senioren, deren Sicherstellung aufgrund der demographischen Entwicklung mit zunehmender Alterung der Bevölkerung durch erhöhte Lebenserwartung und erniedrigte Geburtenrate eine künftige bevölkerungs- und gesundheitspolitische Herausforderung sein wird.

Zum einen kann der alte Mensch durch „telehealth im smarthome“, medizinisch sinnvoll, möglichst lange in der gewohnten häuslichen Umgebung verbleiben, zum anderen kann ein möglicher Engpass der institutionell gebundenen Pflegeangebote vermieden werden. Dies kann durch ein umgebungsunterstütztes Leben („ambient assisted living, AAL“) im häuslichen Bereich unter Nutzung telematischer Möglichkeiten realisiert werden (smarthome). In diesem Rahmen kann die ärztliche und funktionstherapeutische Expertise telemedizinisch als „Telehealth“ im Wohnzimmer abgerufen werden. Dies ist von besonderer Bedeutung für Patienten mit motorischer Behinderung (z. B. Schlaganfall, Querschnitt, Parkinson, Multiple Sklerose) und für ältere multimorbide pflegebedürftige oder bettlägerige Menschen, da ein Arzt/Therapeutenbesuch seitens des Patienten vermieden werden kann und der ältere Mensch möglichst lange in seiner gewohnten Umgebung verbleiben kann.

13. Zusammenfassung

Die dialogische online-Telesprachtherapie bietet vor allem für den ländlichen Raum in Zukunft neue Chancen für eine bedarfsgerechte und wohnortnahe Versorgung der Patienten mit Sprach- und Sprechstörungen aufgrund von neurologischen Erkrankungen. Patient und Therapeut agieren in Echtzeit direkt über den Bildschirm miteinander, so dass dem Patienten aufwändige Wege in ein spezialisiertes sprachtherapeutisches Zentrum erspart werden können. Die Telesprachtherapie ermöglicht die Aufrechterhaltung einer sektorenübergreifenden Versorgungskette (supply chain) durch Überbrückung eventueller poststationärer Engpässe.

Literatur

[1] *Grötsch, P.* (2008): Ökonomische Evaluation ambulanter telelogopädischer Versorgung. In: Masterarbeit zum MBA-Studiengang „Health Care Management“ an der Universität Bayreuth

[2] *Grötsch, P., Keidel, M.* (2008): Ökonomische Evaluation interaktiver logopädischer Teletherapie – online zuhause. Nervenheilkunde 2008; 27 (1): 64 – 65

[3] *Handschu, R., Littmann, R., Reulbach, U., Gaukl, C., Heckmann, J.G., Neundörfer, B., Scibor, M.* (2003): Telemedicine in Emergency Evaluation of Acute Stroke: Interrater Agreement in Remote Video Examination with a Novel Multimedia System. Stroke 2003; 34:2842 – 2846

[4] *Handschu, R., Scibor, M.*, BMBF Kompetenznetz Schlaganfall: Standards in der Telemedizin. www.kompetenznetz-schlaganfall.de

[5] *Hoffmann, B., Scibor, M., Keidel, M.* (2012): Telehealth im Smarthome – Therapie von Sprechstörungen bei Parkinsonpatienten. In: Neurologie & Rehabilitation 2012; 6: 392 – 393

[6] Keidel, M. (2008): Neurologische Perspektiven der Telemedizin. Nervenheilkunde 2008; 27 (1): 66 – 67

[7] *Nebel, A., Deuschel, G.* (2008): Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson. Thieme-Verlag; Stuttgart

[8] *Richter, J., Vauth, F., Hampel, P., Koch, K., Scibor, M., Handschu, R., Keidel, M.* (2009): Rehabilitative Therapie – Effizienz interaktiver neurolinguistischer Teletherapie. Akt. Neurol. 2009

[9] *Richter, J.*: (2014): Effizienz neurolinguistischer Teletherapie bei zerebralem Insult mit Aphasie – eine prospektive Längsschnittstudie (Dissertation Medizinische Fakultät, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg)

[10] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.*, (2007): Pilotprojekt Längsschnittstudie zum Vergleich der Effizienz von Teletherapie und Präsenztherapie für jüngere Global- und Broca-Aphasiker anhand einer spezifischen neurolinguistisch und pragmatisch fundierten Therapiemethode. In: Beiträge zur 7. Jahrestagung der Gesellschaft für Aphasieforschung und -behandlung. Hrsg. von Grewe T., Iven C.: Idstein, November 2007:55 – 57

[11] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2007): Teleneurolinguistische Therapie „online“ für jüngere chronische Global- und Broca-Aphasiker. In: Spektrum Patholinguistik. Tagungsband zum 1. Herbsttreffen Patholinguistik, Universität Potsdam. Potsdam, Universitätsverlag:149 – 158

[12] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2008): Teleneurolinguistische Therapie Dialogische Sprach- und Sprechtherapie „online“. In: Nervenheilkunde 2008; 27 (9): 842 – 845

[13] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2008): Teleneurolinguistische Therapie – Dialogische Sprach- und Sprechtherapie „online". In: Nervenheilkunde 2008; 27 (1): 74 – 76

[14] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2008): Synchrone Teletherapie bei Aphasie: Erste Ergebnisse bei Schwerstbetroffenen. In: Forum Logopädie 2008; 4(22): 12 – 19

[15] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Scibor, M., Handschu, R., Keidel, M.* (2008): "Pragmatic intervention strategies in telepractice". In: computer-based intervention and diagnostic procedures, Applications for language impaired persons. Abstract Booklet (ed.) Stark, J., Vienna, Juli 2008: 35 – 39

[16] *Scibor, M., Meyrer, R., Keidel, M., Richter, J., Vauth, F., Hampel, P.* (2008): Telemedizin-Systeme, Technische Qualitätsparameter von Telemedizin-Systemen. In: Nervenheilkunde 2008; 27 (Suppl 1): 70 – 72

[17] *Scibor, M., Meyrer, R., Keidel, M., Vauth, F., Ropohl, A., Michelson, G., Handschu, R.* (2011): Neue Technologien und Anwendungen in der Teleneurologie. In: Nervenheilkunde 11; 1 (1-2): 40 - 42

[18] *Scibor, M., Vauth, F., Müller, P., Keidel, M., Wacker, A., Handschu, R.* (2012): Teletherapie bei Patienten mit chronischen Aphasien – eine neue Methode zur teletherapeutischen Versorgung. In Telemedizinische Methoden in der Versorgungsforschung. Band 4 der Reihe „Report Versorgungsforschung", Deutscher Ärzte Verlag: 63 – 69

[19] *Theodoros, D. G., Constantinescu, G., Russell, T., Ward, E.C., Wilson, St.J., Wootton, R.* (2006): Treating the speech disorder in Parkinson´s disease online. In: Journal of Telemedicine and Telecare 308; 12 (Suppl 3): 88 – 91.

[20] *Vauth F., Scibor M., Keidel M.*, (2012) Aphasie-Therapie "online": alltags- und partizipationsorientierte Teletherapie bei Patienten mit chronischen nicht flüssigen Aphasien. Neurologie & Rehabilitation 12; 6: 393 – 394

[21] *Ziegler, W., Vogel M.* (2010): Dysarthrie. Verstehen – Untersuchen – Behandeln. Thieme-Verlag; Stuttgart

Kontakt:
Prof. Dr. med. Dipl.-Psych. Matthias Keidel
Chefarzt der Klinik für Neurologie
Bezirkskrankenhaus Bayreuth
Nordring 2
95445 Bayreuth
Telefon: (0921) 283-3301 oder -3300
Telefax: (0921) 283-3302
E-Mail: matthias.keidel@bezirkskrankenhaus-bayreuth.de

Kontakt:
Bettina Hoffmann M.A.
Neurolinguistin, Klinische Linguistin (BKL)
Projektmitarbeiterin
Klinik für Neurologie, Bezirkskrankenhaus Bayreuth
Nordring 2
95445 Bayreuth
Telefon: (0921) 283-6432
Telefax: (0921) 283-5404
E-Mail: Bettina.Hoffmann@bezirkskrankenhaus-bayreuth.de

Kontakt:
Dipl.-Inf. Mateusz Scibor
Kooperationspartner
Zentrum für Tele-Neurologie,
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 85-34282 / -44556
E-Mail: mateusz.scibor@uk-erlangen.de
Internet: www.uk-erlangen.de

Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth
Lehrstuhl für Informatik 5 (Mustererkennung)
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Martensstraße 3
91058 Erlangen
Telefon: (09131) 8 52 78 88
Telefax: (09131) 30 38 11
E-Mail: noeth@cs.fau.de
Internet: www5.cs.fau.de/

Kontakt:
Dr.-Ing. Stefan Steidl
Lehrstuhl für Informatik 5 (Mustererkennung)
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Martensstraße 3
91058 Erlangen
Telefon: (09131) 8 52 78 23
Telefax: (09131) 30 38 11
E-Mail: steidl@cs.fau.de
Internet: www5.cs.fau.de/~steidl/

Aphasie-Therapie „online“

Tele-Sprachtherapie von Schlaganfallpatienten mit Aphasie im rehabilitativen Kontext

Friederike Vauth[1], Mateusz Scibor[2], Matthias Keidel[1]
[1]Klinik für Neurologie, Bezirkskrankenhaus Bayreuth, [2]Zentrum für Teleneurologie, Universitätsklinikum Erlangen

Hintergrund und Ziele:

Synchrone Teletherapie (Synchrotel) ermöglicht Kommunikation in Echtzeit durch die Verwendung eines interaktiven Videosystems. Dadurch entsteht eine „face-to-face“ Situation, vergleichbar mit dem Setting der konventionellen Sprachtherapie. Unter primärer Berücksichtigung der Ziele einer partizipations- und alltagsorientierten Therapie wurde für schwer und mittelschwer betroffene chronische Aphasiepatienten eine neue Therapiemethode mit dafür neu konzipiertem, digitalisiertem und hierarchiegestaffeltem Therapiematerial entwickelt. Neben der Funktionsstörung wurden die von der ICF geforderten Kriterien Partizipation und Lebensqualität explizit miteinbezogen. Ausgegangen wurde von der Arbeitshypothese, dass eine Aphasie-Therapie, die dem Patienten das Erlernen einer verbesserten kommunikativen Partizipation am Alltag ermöglicht, in beiden Therapiesettings zu Verbesserungen der interaktiven Kommunikationsfähigkeit im Alltag führen kann. In Anlehnung an Bauer/Auer 2008 fordert **das Konzept der interaktions-, emotions- und motivationsorientierten Sprachtherapie** eine Entwicklung und Erweiterung von Problemlösungskompetenzen der Aphasiker und ihrer relevanten Gesprächspartner. Durch die gewählte Methode gezielter (metasprachlicher) Interventionen sollte ein intensives Training des Gebrauchs ungenutzter Ressourcen und eine Modifikation schon verwendeter Strategien erreicht werden.

Methode:

In einer prospektiven Vergleichsstudie: „Telemedizin in der Neurologie und in der neurologischen Rehabilitation – Sprachtherapeutische Tele Online-Therapie“ wurde im Zeitraum von 2005 bis 2008 im **O**berfränkischen **Ze**ntrum für **a**ngewandte Telemedizi**n** **Bay**reuth (Ozean Bay), gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Arbeit und Soziales, Familien und Frauen, die Effizienz telemedizinischer Online-Sprachtherapie bei neurologischen Patienten mit chronischer schwerer und mittelschwerer unflüssiger Aphasie überprüft. Im Rahmen der Intensiv-Therapiestudie wurde nicht ein neues computerbasiertes Therapieprogramm entwickelt, sondern primäres Studienziel war es, „Synchrotel“ d. h. die synchrone Teletherapie als neue zusätzliche Sprachtherapieform zu etablieren. Bei dieser Form der Sprachtherapie erfolgt die Audio- und Video-Kommunikation zwischen beiden Seiten online und synchron über Bildschirm, Kamera und integrierte Mikrophone; d. h. die sprachtherapeutische Leistung wird zeitgleich und persönlich, aber ortsunabhängig erbracht. Insgesamt fanden 402 Einzelbehandlungen statt.

Abbildung 1: *Patientenstation*

Abbildung 2: *Therapeutenstation*

Folgende Fragestellungen wurden untersucht:

- Ist Synchrotel genauso effektiv wie konventionelle Sprachtherapie?
- Welche sprachtherapeutischen Interventionen führen bei chronischen Aphasikern zu Verbesserungen?
- Gibt es Unterschiede in der Art der Verbesserung zwischen Präsenztherapie und Synchrotel?

Ergebnisse:

In beiden Gruppen konnten signifikante Verbesserungen sowohl auf Einzelfallniveau als auch auf Gruppenniveau nachgewiesen werden. Entgegen der Ausgangserwartung zeigen sich häufiger positive Veränderungen in der Teletherapiegruppe. Die Untersuchungen zeigen nicht nur Leistungsverbesserungen auf der Symptomebene, sondern auch Therapieeffekte im kommunikativ-pragmatischen Bereich. Trotz chronischer Aphasie waren Schweregradverbesserungen und zweimal ein Syndromwandel testdiagnostisch durch den Aachener Aphasie-Test (AAT) nachweisbar (vgl. **Abb. 3** und **Abb. 4**).

Schlussfolgerung:

Das innovative Konzept von Synchrotel im neuen Medium bietet eine neue pragmatische und interaktive Perspektive für die Therapie von nicht flüssigen Aphasien.

Methodisch bildet die interaktionale Linguistik den theoretischen Hintergrund für das Design der Studie. Untersuchungsergebnisse auf konversationsanalytischer Grundlage weisen auf folgendes hin: Die spezifischen und gesprächsstrukturellen Besonderheiten der Interaktionsorganisation im Tele- Therapie- Setting sind eine gute Vorbereitung für und erleichtern den Transfer auf das Alltagsgespräch im familiären Rahmen.

Diskussion: Besonderheiten der Tele Online-Therapie

Obwohl beide Probandengruppen unter vergleichbaren linguistisch-konzeptuellen und methodischen Bedingungen therapiert wurden und beide Gruppen Verbesserungen im kommunikativen Bereich aufzeigten, konnte die Gruppe der Synchrotel-Teilnehmer im Kommunikationsverhalten und in einigen Untertests des Aachener Aphasietests signifikant bessere Resultate erzielen.

Im Folgenden möchten wir vorsichtige Hypothesen zu den Besonderheiten der Tele-Online-Therapie und Tele-Kommunikation anführen: Es kommt zu einer hohen Versprachlichung des Kontextes; d. h. die Aufhebung der personalen, räumlichen und situativen Deixis verlangt eine spezifische Versprachlichung der Interaktionsbedingungen und Übungsinstruktionen. Da man sich nicht mehr im gleichen Raum befindet und die Gesprächsäußerungen bzw. die Therapieinhalte nur noch über den Bildschirm vermittelt werden können, muss jeder gestische bzw. nonverbale Hinweis in Sprache gefasst werden. Es entsteht für die Kommunikationspartner ein durch das Medium bedingter erhöhter Anforderungsdruck die sich im direkten Kontakt selbst erklärenden Hinweise explizit zu verbalisieren. Die sprachliche Offenlegung erfolgt dabei Schritt für Schritt und muss vom Patienten erkannt und bestätigt werden.

Die im Rahmen von Synchrotel erzielten besseren Ergebnisse könnten u. E. eventuell darauf zurückzuführen sein, dass chronische schwerer betroffene Aphasiker für die Verbesserung gestörter Verstehensleistungen nicht wie früher angenommen eine Vereinfachung des sprachlichen Inputs sondern ein Mehr an sprachlicher Information (unbedingt) benötigen. Die Voraussetzungsklärung, ob die Rahmenbedingungen für Kontaktaufnahme und Therapiebeginn in Synchrotel auch faktisch etabliert sind und auf gewünschte Art funkti-

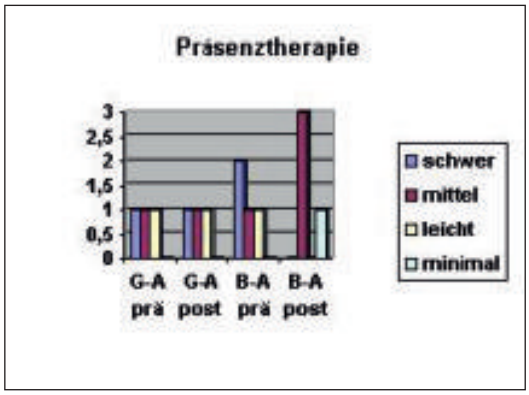


Abbildung 3: *Patientenstation*

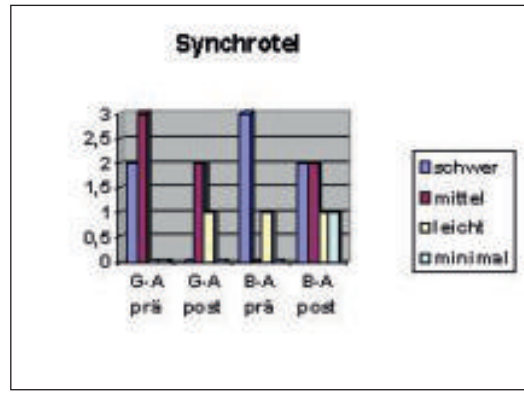


Abbildung 4: *Therapeutenstation*

onieren, schafft somit eine neue Art der Interaktionsanforderung und der Gesprächseröffnung, die von den Bedingungen in der konventionellen Sprachtherapie sehr stark abweicht und erheblich mehr Zeit einnimmt.

Das partizipations-orientierte Konzept im Rahmen der Online-Therapie zeigt eine Nähe zu Alltagspraktiken, da immer wieder massiv das „Miteinander im Gespräch" rigide abgesichert werden muss, da sonst alle anderen Gesprächsaktivitäten nicht sicher abgewickelt und fortgesetzt werden können. Dabei wird die Stigmatisierung (Aphasie = Scheitern) ausgeschaltet. Es handelt sich um hoch konditionell relevante (projektive) Aktivitäten der Versuche, sich angemessen und gegenseitig gut sehen und wahrnehmen zu können.

Schritt für Schritt wird in Zusammenarbeit von Therapeutin und Betroffenem eine geregelte Abfolge von multimodalen Gesprächsaktivitäten durchgeführt, um eine optimale für beide Seiten ausreichende Sichtbedingung herzustellen. Diese sehr zeitintensiven Aktivitäten sind als Sequenzen in allen ersten Therapiestunden aller 8 beteiligten Teletherapieteilnehmer aufzufinden. Sie fehlen auch nicht in den folgenden 17 Stunden, werden aber zum Ende der Intensivtherapie von den beteiligten Gesprächsteilnehmern mit sehr viel weniger Zeitaufwand und sehr routiniert angewendet und abgewickelt.

Es lassen sich flexiblere Interaktionsstrukturen und Rollenzuschreibungen als in der face-to-face-Situation beobachten. Im Gegensatz zur konventionellen Sprachtherapie bewirkt der Informationsaustausch von Bildschirm zu Bildschirm häufig eine flexiblere und gleichberechtigtere Dialogstruktur. Die Rollenzuschreibungen Experte und reagierender Patient, der ausschließlich vorgegebene Übungsinhalte bearbeitet, sind nicht mehr so starr festgelegt.

Die für beide Teilnehmer neue Interaktionsanforderung und die durch die hohe Technologie bedingten Störanfälligkeiten in der Netzwerkverbindung erfordern vom Patienten eine kompetente Mit-Helfer-Arbeit und machen ihn so zu einem gleichberechtigten Kommunikationspartner. Dadurch kann die in der Aphasie-Therapie sonst übliche Rollenfestlegung: „Experte-Gestörter" für einige Zeit aufgehoben werden. Durch die ständige Erfahrung frustrierender Erlebnisse bei lang andauernder Aphasie erwarten die Patienten Misserfolg in sprachlichen Kontexten. Die Aufwertung als kompetenter Interaktionspartner könnte helfen diese festgefahrene Überzeugung sukzessiv aufzuweichen.

Die Aphasiker zeigen eine höhere Toleranzschwelle bei auftretenden Störquellen. Der Umgang mit Störanfälligkeiten, die durch die hohe Technologie dieses Mediensystems immanent vorhanden sind, verlangt von den aphasischen Kommunikationspartnern einen hohen Anteil an Geduld, den diese auch zeigen.

Möglicherweise führt auch der neue Medialitätsmodus in Verbindung mit einer neuen Form der Aphasietherapie für schwerer und schwer betroffene chronische Aphasiker zu einer erhöhten Arbeitsmotivation. Dazu könnte auch das neue nach Schwierigkeitshierarchien gestaffelte Aphasietherapiekonzept beitragen.

Die Verstärkung der interpersonalen Distanz bei visueller zeitsynchroner Dialogsituation scheint vor allem bei Patienten mit zusätzlicher Sprech*apraxie* eine wichtige Rolle zu spielen: Möglicherweise erleichtert die räumliche Distanz über den Bildschirm eine weniger angstbesetzte Handhabung der eigenen sprechmotorischen Möglichkeiten.

Ausblick:

Mit ausdrücklicher und begeisterter Zustimmung einer Aphasikerin mit Sprechapraxie und schwerer Broca-Aphasie erfolgte am 10. September 2013 die erste life-Tele-online-Übertragung in das Wohnzimmer der Patientin in ihrer Bayreuther Wohnung. Die Patientin hatte trotz mehrmaliger Anträge seit ihrer Teilnahme an der Tele-online-Therapie seit März 2007 nur noch sehr wenige Sprachtherapieeinheiten seitens der Krankenkasse bewilligt bekommen. Seit vier Jahren hat sie trotz ihrer schweren Broca-Aphasie und ihrer Sprechapraxie keine Aphasie-Therapie mehr verschrieben bekommen. Das damals in der Online- Therapie erreichte stark verbesserte Kommunikationsprofil konnte leider ohne kontinuierlich statt findende Sprachtherapie nicht mehr erreicht werden. Frau W. konnte sich 2007 im Telegrammstil trotz weiter bestehender Sprechapraxie in kurzen Phrasen verständlich äußern und zeigte bedingt durch die erhöhte Motivation in der Tele-Sprachtherapie nach Abschluss der erfolgreichen Therapie ein positiv verändertes Verhalten in Gesprächskonstellationen mit mehr als 2 Teilnehmern: *„vorher hat sie nix gesagt, wenn wir zu dritt waren; jetzt versucht sie es mit Wörtern oder kleinen Sätzen*" (Kommentar der Schwester von Frau W; Vauth et.al 2008) Jetzt reagiert sie im Einzelkontakt fast nur noch durch Zustimmungs- oder Negationspartikel und verbalisiert nur sehr selten Ein-Wort- oder Zwei-Wort-Äußerungen. Der Bildschirm-Gesprächsrahmen ermöglicht der Patientin auch nach vier Jahren nicht verordneter Aphasie-Therapie an ihre in der Aphasie-Teletherapie entwickelten und vorwiegend in der Teletherapie genutzten syntaktischen Satz-Strukturen und verbesserten Dialog-Strukturen wieder anzuknüpfen und

als sehr positive Kommunikationsstrategien wahrzunehmen.

Die ermutigenden Projektergebnisse könnten für den Aufbau von Versorgungsnetzen genutzt werden. Wie die Übertragung der Teletherapie in das Wohnzimmer von Frau W. zeigt, ist eine Umsetzung von Synchrotel „im Wohnzimmer" der Patientin möglich. Die ihr vertraute Therapie von Bildschirm zu Bildschirm und die Nutzung ihrer vertrauten Umgebungsbedingungen (wie z. B. der ständige Kontakt mit der mit ihr spielenden Katze) erleichtert ihr die Sprechinitiierung trotz ihrer schweren Sprechapraxie und motiviert sie zu einer stärkeren Nutzung ihrer kommunikativen Ressourcen, die sie häufig im direkten Kontakt mit dem jeweiligen Gesprächspartner eher meidet.

Literatur

[1] *ASHA*, American Speech-Language-Hearing Association. Knowledge and Skills needed by speech-language pathologists providing clinical service via telepractice. Link: www.asha.org.

[2] *Byng, S., Black, M.* (1995): What makes a Therapy? Some parameters of therapeutic intervention in aphasia. European Journal of Disorders of Communication 30: 303 – 316.

[3] *Bauer, A., Kaiser, G.* (1997). „Wie bitte?" Therapieorientierte Befunderhebung bei neurogenen Sprachstörungen. In: Ohlendorf, I.M., Pollow T.A., Widdig, W. (Hrsg.), Aphasiologie in den Neunzigern: Therapie und Diagnostik im Spannungsfeld von Neurolinguistik, Pragmatik und Gesundheitspolitik. 5. Rhein-Ruhr-Meeting in Bochum. Freiburg: Hochschul Verlag

[4] *Bauer, A., Auer. P.* (2008): Aphasie im Alltag. Hrsg. Von L. Springer D. Schrey-Dern, Reihe Forum Logopädie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.

[5] *Bauer, A. Auer, P.*, (2010): Gesprächsanalyse – ein Instrument für Aphasieforschung und -therapie. Sprache Stimme Gehör 2010; 34 (2): 92 – 99.

[6] *Bhogal, S. et al.* (2003). Intensity of Aphasia Therapy, Impact on Recovery Stroke 34, 987 – 993

[7] *Cholewa, J.* (2003): Fragestellungen der Sprachtherapieforschung. In: LOGOS INTERDISZIPLINÄR, Jg. 11, Ausg. 2, S. 107 – 117.

[8] *De Bleser, R. et al.* (2004). Lexikon modellorientiert (LEMO). Einzelfalldiagnostik bei Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie. München/Jena: Urban &Fischer

[9] *De Bleser, R.* (2006) : Aphasiediagnostik für Therapieevaluation. In: Aphasie zeigt Wirkung. *Diagnostik, Therapie und Evaluation.* Tagungsbericht zum 7. wiss. Symposium des Deutschen Bundesverbandes der akademischen Sprachtherapeuten. Potsdam 20.-21.1.06. S. 23 – 3

[10] *DIMDI* (Hrsg.) (2004): ICF. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (Final Draft). Köln: DIMDI.

[11] *Glindemann, R. et al.* (2002). Bogenhausener Semantik-Untersuchung BoSu. München/Jena: Urban & Fischer

[12] *Hoffmann M., Scibor M., Keidel M.* (2012): „Telehealth im Smarthome – Therapie von Sprechstörungen bei Parkinsonpatienten", Neurologie & Rehabilitation, 6, S. 392 – 393.

[13] *Huber et al.* (1983). Der Aachener Aphasie Test (AAT). Göttingen: Hogrefe.

[14] *Korsukewitz, C., Rocker, R.*, (2013) Fokus Schlaganfall. Wieder richtig sprechen lernen. ÄP NeurologiePsychiatrie 4

[15] *Meinzer, M.* (2006): Verhaltens- und Neuroplastizität im Rahmen intensiver kommunikativer Sprachtherapie. In: Aphasie zeigt Wirkung. Diagnostik, Therapie und Evaluation. Tagungsbericht zum 7. wiss. Symposium des Deutschen Bundesverbandes der akademischen Sprachtherapeuten. Potsdam 20. – 21.1.06., S. 89 – 103.

[16] *Selting, M., Cooper-Kuhlen. E.*, Hrsg. (2001): Studies in interactional linguistics. Amsterdam: Benjamins.

[17] *Springer, L.* (2006): Medienspezifische Sprachperformanz. Eine empirische Studie mit Agrammatikern und Sprachgesunden. Wiss. Schriften im Schulz-Kirchner Verlag. Reihe 3 Beiträge zur Sprach- und Literaturwissenschaft Bd. 117. 1. Auflage

[18] *Steiner, J.* (1992). Die phonologische Dimension gestörter Sprache. Theoretische Reflexion, Diagnose und Therapie bei Aphasie. Hrsg. von G. Peuser. München: Fink (Patholinguistica; 15)

[19] *Vauth, F.* (1992): Interaktive Kategorien der Verständnisherstellung als Grundlage für die Diagnostik und Therapie. In: Mellies, R., Winnecken, A. (Hrsg.): Workshop „Klinische Linguistik IV": Linguistische Aspekte der Sprachtherapie. Opladen. S. 160 – 194.

[20] *Vauth, F.* (2003): Verarbeitung von Pantomimen. Vorsprachliches Wissen als Brücke zur Therapie bei globaler Aphasie. In: Ostermann, F. (eds.): Ohne Worte. Sprachverarbeitung und Therapie bei globaler Aphasie. Dortmund: Borgmann. S. 115 – 164.

[21] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2007): Teleneurolinguistische Therapie „online" für jüngere chronische Global- und Broca-Aphasiker. In: Spektrum Patholinguistik. Tagungsband zum

Abbildung 5: *Schlaganfallpatientin mit Aphasie im Online-Dialog mit der Therapeutin in der Tele-Sprachtherapie im häuslichen Kontext.*

1. Herbsttreffen Patholinguistik Universität Potsdam. Potsdam Universitätsverlag. S.149 – 158

[22] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2008): Teleneurolinguistische Therapie -dialogische Sprach- und Sprechtherapie „online". Nervenheilkunde 27 (Suppl 1): S. 74 -76

[23] *Vauth, F., Hampel, P., Richter, J., Keidel, M.* (2008): Synchrone Teletherapie bei Aphasie: Erste Ergebnisse bei Schwer(st) betroffenen. Forum Logopädie 4 (22): S. 12 – 19

[24] *Vauth F., Scibor M., Keidel M.* (2012): Aphasie-Therapie online: alltags- und partizipationsorientierte Teletherapie bei Patienten mit chronischen nicht flüssigen Aphasien. Neurologie & Rehabilitation 6, 2012, S. 393 – 394

Kontakt:
Friederike Vauth
Sprachtherapie/Teleneurologie
Klinische Linguistin (BKL)
Nordring 2
95445 Bayreuth
Telefon: (0921) 2836900
E-Mail: friederike.vauth@bezirkskrankenhaus-bayreuth.de

Kontakt:
Dipl.-Inf. Mateusz Scibor
Zentrum für Tele-Neurologie
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 85-34282 / -44556
E-Mail: mateusz.scibor@uk-erlangen.de
Internet: www.uk-erlangen.de

Kontakt:
Prof. Dr. med. Dipl.-Psych. Matthias Keidel
Chefarzt der Klinik für Neurologie
Bezirkskrankenhaus Bayreuth
Nordring 2
95445 Bayreuth
Telefon: (0921) 283-3301 oder -3300
Telefax: (0921) 283-3302
E-Mail: matthias.keidel@bezirkskrankenhaus-bayreuth.de

Telemedizin Epilepsie (TelEp)

Wolfgang Graf[1], Götz Winkler[2], Matthias Keidel[3], Johannes Mühler[2], Burkhard S. Kasper[4], Stefan Schwab[4], Lars Marquardt[4], Mateusz Scibor[5], Hajo M. Hamer[6]
[1]Neurologische Klinik,Universitätsklinikum Erlangen, [2]Neurologische Klinik, Leopoldina Krankenhaus Schweinfurt, [3]Neurologische Klinik, Bezirksklinikum Bayreuth, [4]Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, [5]Neurozentrum, Universitätsklinikum Erlangen, [6]Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Hintergrund

Epilepsien gehören zu den häufigsten chronisch neurologischen Erkrankungen. Zwischen 0,5 % und 1 % der Bevölkerung leiden unter wiederkehrenden epileptischen Anfällen (Gustavsson et al. 2011). Damit sind in Deutschland weit mehr als 400.000 Personen und in Bayern mehr als 75.000 Menschen an Epilepsie erkrankt. Epilepsien kommen dabei in jeder Altersstufe vor, von Säuglingen über Kinder, Jugendliche und Erwachsene im erwerbsfähigen Alter bis zu älteren Menschen (Forsgren et al. 2005). Das Spektrum der verschiedenen epileptischen Anfallstypen ist sehr vielfältig, intermittierende Bewusstseinsverluste und/oder generalisierte Verkrampfungen mit Sturzfolge und Verletzungsgefahr sind häufig. Epilepsien beeinträchtigen durch die unvorhersehbar wiederkehrenden epileptischen Anfälle nicht nur in starkem Maße die Betroffenen selber, sondern auch deren Familien und das weitere soziale Umfeld. Neben dem erhöhten Verletzungsrisiko durch epileptische Anfälle sind Epilepsiepatienten von sozialer Ausgrenzung und Stigmatisierung, psychischen Erkrankungen und einer erhöhten Mortalität betroffen (Hamer et al. 2006; Strzelczyk et al. 2008; Neligan et al. 2011). Die Mortalität von epilepsiekranken Menschen ist um das Zwei- bis Dreifache gegenüber der allgemeinen Bevölkerung erhöht (Neligan et al. 2011). Insbesondere der Status epilepticus, der durch einen persistierenden längeren epileptischen Anfall definiert ist, geht mit einer Mortalität von bis zu 30 bis 50 % einher und muss als lebensgefährlicher Notfall eingestuft werden (Treiman und Walker 2006; Legriel et al. 2008; Legriel et al. 2010).

Auch die sozioökonomischen Folgen der Epilepsie sind beträchtlich. Die Krankheitskosten von aktiver Epilepsie werden auf 10.000 Euro pro Betroffenem und Jahr in Deutschland geschätzt (Hamer et al. 2006). Dabei spielen direkte medizinische Kosten (insbesondere stationäre Einweisungen und Medikamentenkosten) und indirekte Kosten (dreifach erhöhte Arbeitslosigkeit, Frühberentung, Krankheitsfehltage) gleichermaßen eine große Rolle (Hamer et al. 2006; Strzelczyk et al. 2012). Die Kosten der Epilepsie in Deutschland konnten auf über 3 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt werden (Strzelczyk et al. 2012).

Eine optimale Behandlung der Epilepsie führt nicht nur zu einer deutlichen Reduktion ungünstiger Folgen der Erkrankung für den Betroffenen und seines Umfeldes, sondern trägt auch zu einer Minderung der sozioökonomischen Gesamtfolgen bei. Voraussetzung für eine suffiziente Therapie ist eine schnelle und korrekte Diagnose der Art der Epilepsie, was die weitere Prognose des Krankheitsverlaufes entscheidend beeinflusst.

Die Diagnose einer Epilepsie fußt auf drei Pfeilern: klinische Symptome (in Anamnese und ggf. im Video dokumentiert), Elektroenzephalografie (EEG) und zerebrale Bildgebung (CCT bzw. MRT). Daneben existieren weitere flankierende Untersuchungsmöglichkeiten, die jedoch nicht bei allen Patienten notwendig werden. Im Rahmen der Diagnostik ist es wichtig, die verschiedenen Epilepsiesyndrome voneinander abzugrenzen, da sich daraus verschiedene therapeutische Optionen und prognostische Einschätzungen ableiten lassen. Auch müssen epileptische Anfälle von häufigen Differenzialdiagnosen, z. B. „Kreislauf-Synkopen", schnell und klar differenziert werden. Aufgrund des zunehmenden Wissens über Epilepsie ist die Diagnostik heutzutage vielgestaltiger aber auch zielführender geworden. Es besteht somit ein großer Bedarf an „Experten-Wissen" in Bezug auf die spezielle diagnostische Evaluation der verschiedenen Arten der Epilepsien und deren Therapiemöglichkeiten.

Aufbau des Netzwerks „Telemedizin Epilepsie in Bayern (TelEp)"

Das TelEp-Netzwerk besteht in der ersten Projektphase aus dem Epilepsiezentrum Erlangen (EZE) als koordinierendes Zentrum und zwei weiteren neurologischen Kliniken in Unter- und Oberfranken. Bei den Satellitenkrankenhäusern handelt es sich um die Neurologischen Kliniken des Bezirkskrankenhauses Bayreuth und des Leopoldina-Krankenhauses Schweinfurt.

Im Mittelpunkt des Telemedizin-Netzwerkes TelEp steht die Durchführung telemedizinischer Konsile, die eine Anamneseerfassung, eine klinische Untersuchung des Patienten mittels Videotechnik, die Auswertung der EEG-Ableitungen, die Bildgebung und ggf. eine Video-EEG-Diagnostik beinhalten. Dabei wird im Epilepsiezentrum Erlangen ein telemedizinischer Dienst vorgehalten, der bei epileptologischen Fragen der Partnerkliniken konsiliarisch zu Rate gezogen werden kann und die Konsile zeitkritisch bearbeitet. Sollte sich in besonders schweren Einzelfällen die Indikation für eine notfallmäßige Verlegung in das Universitätsklinikum Erlangen ergeben, wird diese durch das Epilepsiezentrum ebenfalls zeitnah organisiert.

Im Rahmen der Telekonsile können schwerpunktmäßig folgende Fragestellungen beraten werden:

1. Differentialdiagnostik epileptischer Anfälle
2. Management nach dem ersten epileptischen Anfall
3. Syndrom-Diagnose
4. Diagnose und Therapie des Status epilepticus
5. Therapie bei pharmakorefraktärer Epilepsie (z. B. Frage nach nicht-medikamentösen Behandlungsoptionen).

Durchführung eines TelEp-Konsils im Epilepsiezentrum Erlangen (EZE). Im Bild Prof. Hamer, Leiter des EZE.

Technische Umsetzung

Das Projekt sieht die Untersuchung eines Patienten mit (Verdacht auf) Epilepsie via Telemedizin vor. Zur Übertragung der klinischen Untersuchung in Form von Video- und Audiodaten wird das Telesupportsystem EVITA(ORI GmbH Erlangen). eingesetzt. Dieses ist ein neuartiges modulares System, das, ausgehend von einem Server, mit unterschiedlichen Komponenten ausgestattet werden kann.

Das System weist folgende Vorteile auf:

Volle Integrität: Das System EVITA ist nicht nur ein spezialisiertes Teleneurologie-System. Es basiert auf einer Befundungsworkstation, die auch in der täglichen Routine eingesetzt werden kann. Bei Bedarf können im lokalen Netz weitere *EVITA*-Workstations an den Server angeschlossen werden. Diese können prinzipiell interaktive Telekonsultationen im lokalen Netz untereinander durchführen, ohne dass die Daten vor der Untersuchung explizit ausgetauscht werden müssen.

Bildqualität: Die Patientenuntersuchung erfolgt durch die Übertragung von fernsteuerbaren Kamerabildern mit einer im Vergleich zu Standard-Videokonferenz-Systemen vierfachen Auflösung und gewährleistet dadurch höchste Farbqualität und Bildschärfe, die mit herkömmlichen Videokonferenzsystemen nicht zu erreichen sind.

Benutzeroberfläche: Eine an die Anforderungen der Neurologie speziell angepasste Steuerungssoftware für die Untersuchungskameras ist ein herausragendes Merkmal dieses System im Vergleich zu den Standard-Kommunikationssystemen. Dabei ist durch Einhandbedienung (PC-Maus) eine exakte Kamerapositionierung in Bruchteilen von Sekunden möglich.

Hardwareunabhängigkeit: Die Untersuchungs-Workstation kann durch die Anwendung von Browser-Technik auf unterschiedlichen Hardwareplattformen (PC, MAC usw.) benutzt werden.

Betriebssystem der Workstation: Die Software-Werkzeuge für die Online-Untersuchung und DICOM Viewer können durch die Implementierung in Java und XML unter unterschiedlichen Betriebssystemen eingesetzt werden. Diese Möglichkeit ist besonders für die weitere Ver-

netzung wichtig, z. B. für die Integration in ggf. existierende Krankenhaus-Informationssysteme.

Einsetzbarkeit in heterogenen Netzen: Bedingt durch ein modulares Design kann dieses System in heterogenen Rechnernetzen durch die Integration von ISDN, DSL, ATM und Giga-Bit eingesetzt werden.

Skalierbarkeit: Der *EVITA*-Server ist in der Lage, eine steigende Anzahl heterogener Clients zu bedienen. Diese Eigenschaft kommt besonders bei einer multiplen Diagnostik zum Tragen, z. B. mit zusätzlichen Konsultationen aus Neuropsychologie, Neurochirurgie oder Nuklearmedizin.

Die Verbindung zwischen Zentrum und lokalem Krankenhaus erfolgt über einen symmetrischen DSL (IPSec VPN) oder mobilen UMTS/HDSPA/LTE-Anschluss.

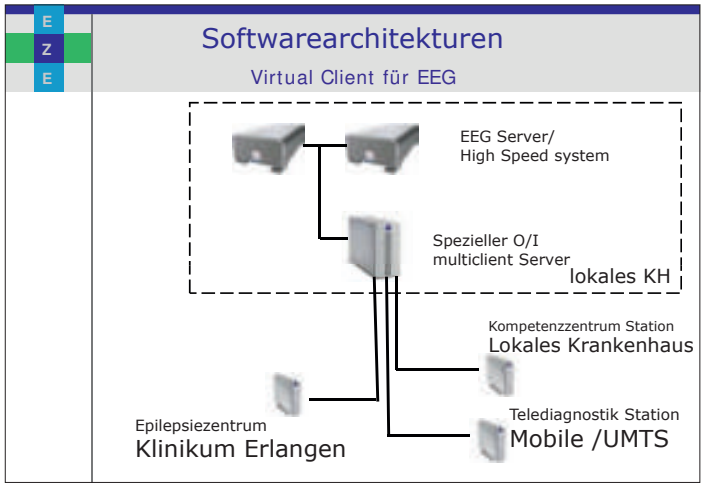
Datensicherheit: Die Datensicherheit wird durch die verschlüsselte Übertragung gewährleistet.

Das System *EVITA* realisiert im Gegensatz zu vielen anderen Systemen ein strenges Sicherheitskonzept mit einer zertifikatbasierten starken 2-Faktor-Authentisierung. Für die Kommunikation über SDSL-Leitungen wird die IPSec VPN (IP Security im Virtual Private Network) Technologie mit 256-Bit AES-Verschlüsselung benutzt. Durch die Nutzung öffentlicher Leitungen können die Telekonsile wesentlich günstiger durchgeführt werden, als bei Errichtung eines eigenen Netzes.

Damit die Datenübertragung nicht von außen eingesehen werden kann, gibt es ein sog. Tunneling-Protokoll, das die Daten, die ausgetauscht werden, ver- bzw. entschlüsselt.

Die IPSec-Technologie garantiert nach heutigen Maßstäben die höchste Sicherheit bei der Übertragung von Informationen in IP-Netzen. Um höchste Anforderungen zu erfüllen, wird das AH- (Authentication Header), ESP-(Encapsulating Security Payload) und das IKE (Internet Key Exchange)-Protokoll eingesetzt. Das Authentication-Header-Protokoll (AH) erzeugt bei einem Datenpaket einen zusätzlichen Header. Dieser Header enthält die nötigen Informationen, um eine Authentifikation durchzuführen.

Virtueller EEG Client: Die Elektroencephalografie (EEG) dient der Aufzeichnung von elektrischen Potentialschwankungen des Gehirns und hat einen zentralen Stellenwert in der Diagnostik der Epilepsien. Mittels eines virtuellen EEG-Clients können die in den lokalen Krankenhäusern aufgenommenen EEG-Daten in einem direkten Modus telemedizinisch im EZE ausgewertet werden.



Virtueller EEG-Client

Ausblick

Sollte sich die Anwendung der Telemedizin zur Diagnostik und Behandlung der Epilepsie als sinnvoll erweisen, wäre perspektivisch eine Ausweitung des TelEp-Netzwerkes vorgesehen. Neben einer zunehmenden Zahl Neurologischer Kliniken könnten dann auch Internistische Kliniken und ambulant tätige Ärzte am TelEp-Netzwerk beteiligt werden.

Literatur

Arbeitsgemeinschaft für Epilepsie Franken (AGEF), Versorgungskonzept zur flächendeckenden Epilepsieversorgung in Franken. Zeitschrift für Epileptologie 2009; 22: 108.

Coeytaux A., Jallon P., Galobardes B., Morabia A., Incidence of status epilepticus in French-speaking Switzerland: (EPISTAR). Neurology 2000; 55: 693 – 697.

Forsgren L., Beghi E., Oun A., Sillanpaa M., The epidemiology of epilepsy in Europe – a systematic review. Eur J Neurol 2005; 12: 245 – 253.

Gustavsson A., Svensson M., Jacobi F., Allgulander C., Alonso J., Beghi E., Dodel R., Ekman M., Faravelli C., Fratiglioni L., Gannon B., Jones DH, Jennum P., Jordanova A., Jonsson L., Karampampa K., Knapp M., Kobelt G., Kurth T., Lieb R., Linde M., Ljungcrantz C., Maercker A., Melin B., Moscarelli M., Musayev A., Norwood F., Preisig M., Pugliatti M., Rehm J., Salvador-Carulla L., Schlehofer B., Simon R., Steinhausen H.C., Stovner L.J., Vallat J.M., den Bergh P.V., van O.J., Vos P., Xu W., Wittchen H.U., Jonsson B., Olesen J., Cost of disorders of the brain in Europe 2010. Eur Neuropsychopharmacol 2011; 21: 718 – 779.

Hamer H.M., Spottke A., Aletsee C., Knake S., Reis J., Strzelczyk A., Oertel W.H., Rosenow F., Dodel R., Direct and indirect costs of refractory epilepsy in a tertiary

epilepsy center in Germany. Epilepsia 2006; 47: 2165 – 2172.

Hesdorffer D.C., Logroscino G., Cascino G, Annegers J.F., Hauser W.A., Incidence of status epilepticus in Rochester, Minnesota, 1965 – 1984. Neurology 1998; 50: 735 – 741.

Legriel S., Azoulay E., Resche-Rigon M., Lemiale V., Mourvillier B., Kouatchet A., Troche G., Wolf M., Galliot R, Dessertaine G., Combaux D., Jacobs F., Beuret P., Megarbane B., Carli P., Lambert Y., Bruneel F., Bedos J.P., Functional outcome after convulsive status epilepticus. Crit Care Med 2010; 38: 2295 – 2303.

Legriel S., Mourvillier B., Bele N., Amaro J., Fouet P., Manet P., Hilpert F., Outcomes in 140 critically ill patients with status epilepticus. Intensive Care Med 2008; 34: 476 – 480.

Neligan A., Bell G.S., Johnson A.L., Goodridge D.M., Shorvon S.D., Sander J.W., The long-term risk of premature mortality in people with epilepsy. Brain 2011; 134: 388 – 395.

Rosenow F., Hamer H.M., Knake S., The epidemiology of convulsive and nonconvulsive status epilepticus. Epilepsia 2007; 48 Suppl 8: 82 – 84.

Schiller Y., Najjar Y., Quantifying the response to antiepileptic drugs: effect of past treatment history. Neurology 2008; 70: 54 – 65.

Strzelczyk A., Nickolay T., Bauer S., Haag A., Knake S., Oertel W.H., Reif P.S., Rosenow F., Reese J.P., Dodel R., Hamer H.M., Evaluation of health-care utilization among adult patients with epilepsy in Germany. Epilepsy Behav 2012; 23: 451 – 457.

Strzelczyk A., Reese J.P., Dodel R., Hamer H.M., Cost of epilepsy: a systematic review. Pharmacoeconomics 2008; 26: 463 – 476.

Treiman D.M., Walker M.C., Treatment of seizure emergencies: convulsive and non-convulsive status epilepticus. Epilepsy Res 2006; 68 Suppl 1: S77-S82.

Literatur zur telemedizinischen Expertise der beteiligten Zentren:

Arbeitsgemeinschaft für Epilepsie Franken (AGEF), Versorgungskonzept zur flächendeckenden Epilepsieversorgung in Franken. Zeitschrift für Epileptologie 2009; 22: 108.

Groetsch Ph., Keidel M., Ökonomische Evaluation interaktiver logopädischer Teletherapie. Nervenheilkunde 2008; 27 (Suppl 1): 64 – 65.

Handschu R., Littmann R., Neundörfer B., Scibor M.: IP-based multimedia systems for remote valuation of hyperacute stroke – towards an integrated telemedicine tool. Eur J Med Res 2002; 7: S32.

Handschu R., Scibor M., Willaczek B., Nückel M., Heckmann J.G., Asshoff D., Belohlavek D., Erbguth F., Schwab S., Telemedicine in acute stroke: remote video-examination compared to simple telephone consultation. J Neurol. 2008; 255(11): 1792 – 1797.

Keidel M., Neurologische Perspektiven der Telemedizin. Nervenheilkunde 2008; 27 Suppl 1: 66 – 67.

Rosenow F., Hamer H.M., Knake S., The epidemiology of convulsive and nonconvulsive status epilepticus. Epilepsia 2007; 48 Suppl 8: 82 – 84.

Scibor M., Meyrer R., Keidel M., Richter J., Vauth F., Hampel P., Ropohl A., Handschu R., Telemedizin-Systeme, technische Qualitätsparameter von Telemedizin-Systemen. Nervenheilkunde 2008, 27 Suppl 1: 70 – 71.

Scibor M., Meyrer R., Keidel M., Vauth F., Ropohl A., Michelson G., Handschu R., Neue Technologien und Anwendungen in der Teleneurologie, Nervenheilkunde 2011 30: 40 – 42.

Vauth F., Hampel P., Richter J., Keidel M., Teleneurolinguistische Therapie – Dialogische Sprach- und Sprechtherapie „online". Nervenheilkunde 2008: 27; 842 – 845.

Kontakt:
Prof. Dr. med. Hajo Hamer, MHBA
Medizinische Fakultät der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Professur für Epileptologie
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 85-39116
Telefax: (09131) 85-36469
E-Mail: hajo.hamer@uk-erlangen.de
Internet: www.uk-erlangen.de

Kontakt:
Dr. med. Wolfgang Graf
Facharzt für Neurologie
Neurologische Klinik
Epilepsiezentrum
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 85-46943
E-Mail: wolfgang.graf@uk-erlangen.de
Internet: www.uk-erlangen.de

Tele-Augenkonsil von Talkingeyes&more®

Georg Michelson, Martin Laser
Talkingeyes&more GmbH

1. Hintergrund

Durch verschiedene Effekte sinkt die augenärztliche Versorgung auf dem „flachen Land". Es wird geschätzt, dass es bis zum Jahr 2020 in Bayern durch Verdünnung der augenärztlichen Versorgung zu einer Versorgungsabnahme von ca. 11 Prozent kommen wird. Darüber hinaus führt die veränderte Altersstruktur der Patienten zu einer Zunahme von pflegebedürftigen Personen. Es kommt somit zu einer regional unterschiedlich auftretenden Unterversorgung hinsichtlich augenärztlicher Medizin. Daher sollte die augenärztliche Versorgung regional an den Bedarf mit neuen Methoden angepasst werden. Das Aufsuchen von weit entfernten Augenarztpraxen erfordert ein großes Maß an Mobilität, die von Menschen mit Pflegebedarf oft nur mit großer Anstrengung aufgebracht werden kann. In der Studie zur ärztlichen Versorgung von Pflegeheimen wurde gezeigt, dass 32 Prozent der Pflegeheime gänzlich ohne augenärztliche Versorgung seien. 62 Prozent der Personen mit einer Pflegestufe wünschten sich derzeit eine häufigere augenärztliche Untersuchung.

Das Versorgungsstrukturgesetz, das am 1. Januar 2012 in Kraft getreten ist soll in Bayern eine zukunftssichere Versorgung gewährleisten. Die Versorgung der Patientinnen und Patienten soll sich auf dem flachen Land maßgeblich verbessern. Arztpraxen und Krankenhäuser sollen schrittweise besser miteinander verzahnt, der Zugang zu Innovationen erleichtert werden. U. a., wird im GKV-Versorgungsstrukturgesetz festgelegt, dass bestimmte ärztliche Leistungen auch telemedizinisch erbracht werden können und demzufolge der derzeitige EBM entsprechend anzupassen ist.

Medizinisch ist die Untersuchung des Augenhintergrunds wichtig für viele internistische und neurologische Erkrankungen. Der Augenhintergrund zeigt frühzeitig Zeichen (Mikroangiopathien) eines schlecht eingestellten Bluthochdrucks oder Diabetes. Mikroangiopathien sind die Hauptursache für ischämische Herzerkrankungen und Neurodegeneration. Die Häufigkeit dieser Erkrankungen in der Bevölkerung steigt. D. h., eine Früherkennung von gefährdeten Personen hilft bei der Reduktion von Gefäßerkrankungen in Gehirn, Herz und Niere und von Neurodegenerationen in Gehirn und Auge.

Neben der konsiliarischen Unterstützung von Allgemeinärzten, Internisten, Neurologen und Betriebsmedizinern durch Tele-Augenkonsil sollte bei der betrieblichen Medizin systematisch eine Augenvorsorge durchgeführt werden. Gutes Sehen ist entscheidend für ein erfolgreiches Agieren am Arbeitsplatz, am Bildschirm und beim Autofahren. Die Untersuchung des Sehens und der Augen (Netzhaut) hilft bei der Reduktion von Ermüdung am Bildschirmarbeitsplatz und deckt frühzeitig Erkrankungen in Gehirn und Auge auf. Sie schützt vor Unfällen ausgelöst durch schlechtes Sehen.

2. Absicht:

Ziel von Tele-Augenkonsil von Talkingeyes&more® ist die konsiliarische telemedizinische Untersuchung der Netzhautgefäße und des Sehnerven zum Ausschluss von pathologischen Veränderungen und der Sehfähigkeit bei Allgemeinärzten, Internisten, Neurologen und Betriebsmedizinern. Mittels eines mobilen, telemedizinisch-vernetzten Augenuntersuchungssystems MTAU erfolgt die Durchführung von Augenuntersuchungen bei All-

Abbildung 1: *Aufnahme des Augenhintergrunds mittels einer digitalen Funduskamera ohne Pupillenerweiterung*

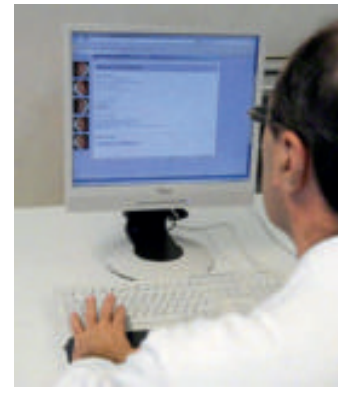


Abbildung 2: *Telemedizinische Auswertung der Befunde durch einen Augenarzt*

gemeinärzten, Internisten, Neurologen und Betriebsärzte in augenärztlich unterversorgten Gebieten als zusätzlicher Baustein in der augenärztlichen Versorgungskette.

Das mobile, telemedizinisch-vernetzte Augenuntersuchungssystem MTAU kann und soll nicht eine persönlich durchgeführte augenärztliche Untersuchung ersetzen. Die Bildaufnahme und die Anamnese wird von einer MTA durchgeführt. Die augenärztliche Befundung durch einen spezialisierten Augenarzt. Das Ziel des mobilen, telemedizinisch-vernetzten Augenuntersuchungssystems MTAU ist es Patienten, die sonst keine augenärztliche Untersuchung erfahren würden eine Augenuntersuchung zu gewähren, die erkennen lässt, ob

a. eine ernsthafte Augenerkrankung vorliegt, die eine schnelle Vorstellung bei einem Augenarzt oder Augenklinik nötig erscheinen lässt,
b. eine Augenerkrankung vorliegt, die eine Vorstellung in den nächsten 3 Monaten bei einem Augenarzt oder Augenklinik nötig erscheinen lässt,
c. keine ernsthafte Augenerkrankung vorliegt, jedoch eine Kontrolluntersuchung in den nächsten 12 Monaten bei einem Augenarzt oder Augenklinik nötig erscheinen lässt.

Abbildung 3: *Typisches Bild des Augenhintergrundes mit regelrechtem Sehnerv, regelrechter Makula und regelrechten retinalen Gefäßen (Vene, Arterie)*

Bei betrieblicher Vorsorge führt das mobile, telemedizinisch-vernetzte Augenuntersuchungssystem MTAU in Kooperation mit Betriebsärzten als betriebliche Augen-Vorsorge zum Ausschluss von brillenbedingtem schlechten Sehen und von pathologischen Netzhautveränderungen, wie Glaukom und Makuladegeneration.

3. Methode

a) Ablauf

a) Untersuchungen vor Ort durch MTA
- Photographie des Augenhintergrunds in kooperierenden medizinischen Einrichtungen („vor Ort“) .
- Untersuchung der Sehfähigkeit im Betrieb/ Einrichtung/ Sportverein:
- Sehschärfe
- Kontrastsehfähigkeit
- Stereosehen

b) Speicherung der Bilder in webbasierter Patientenakte MedStage2
c) Telemedizinische augenärztliche Befundung zum Ausschluss von retinalen Mikroangiopathien, retinalen Blutungen, Makuladegeneration, glaukomatöse Atrophie des Sehnerven oder Papillenödem.
d) Erstellung eines ärztlichen Befundbriefes

b) Telemedizinische Technik

Tele-Augenkonsil nutzt das Programm MedStage2, das von Siemens und Talkingeyes & more GmbH entwickelt worden ist. MedStage2 hat folgende technischen Eigenschaften:

a) Unterstützung für verschiedene Browsertypen (auch Safari unter iOS)
b) Serverseitig Java Enterprise Architektur (aktuell Apache Tomcat)
c) Strukturierte Speicherung aller Daten und Bilder in einer SQL-Datenbank (aktuell Oracle 11g)
d) vollständige Transaktionskontrolle und zentraler Backup
e) Benutzerverwaltung in LDAP-konformen Directory-Server (aktuell OpenLDAP)
f) Mandantenfähige Architektur und rollenbasiertes Rechtekonzept (Abschottung der Projekte untereinander möglich)
g) Workflow-orientierte Arbeitsweise der prof. Anwender: Tasklisten je Verarbeitungsschritt
h) Konfigurierbare Hintergrundprozesse (Bildkonvertierung, Email-Versand, ...) in lastarmen Zeiten (nachts, Wochenende)
i) Befunderstellung auf Basis XML/ XSL für HTML- und PDF-Ausgabe
j) Geringe Betriebskosten: Kombination bewährter Open-Source-Komponenten (Linux, Apache, Java, Tomcat, OpenLDAP, Quartz) mit kommerziellen Komponenten (Oracle) für businesskritische Anteile.

4. Ergebnisse

a) Erfahrung in der Telemedizin

a) Im Rahmen des Tele-Augenkonsils wurden seit 2003 telemedizinische Untersuchungen von 70.000 Patienten durchgeführt.
b) Tele-Augenkonsil agiert in einem Netzwerk aus ca. 30 kooperierenden medizinischen Einrichtungen Seit 2007 wurde bei ca. 7000 Patienten aus diesem Netzwerk eine telemedizinische Befundung der Netzhautgefäße zur Prophylaxe von blutdruck-bedingten Endorganschäden wie Schlaganfall (talkingeyes) durchgeführt. Diese ärztlichen Einrichtungen nutzen die telemedizinische Konsil-Befundungen des Augenhin-

tergrund im Rahmen von präventivmedizinischer Vorsorge.

c) Tele-Augenkonsil wurde im Juni 2013 datenschutzzertifiziert.

d) Fächerübergreifende Diagnostik. Die Talkingeyes & More GmbH entwickelt seit 2007 mit Spezialisten des Interdisziplinären Zentrums für Präventivmedizin in Nürnberg in Kooperation mit dem Privaten Tele-Ophthalmologischen Institut Erlangen ein html-basiertes Konzept, das eine fächerübergreifende Diagnostik erlaubt.

e) Folgende Preise und Auszeichnungen konnten erreicht werden:

- Erlanger Medizintechnik Preis 2007
- eHealth-Preis 2008
- Karl-Storz-Telemedizin Preis 2012

b) Betriebliche Augenvorsorge

Das Betriebliche Tele-Augenkonsil von talkingeyes® ist ein umfassendes Augenvorsorgeprogramm für die betriebliche Gesundheitsvorsorge, das speziell für die Augen und das Sehen konzipiert ist. Es wurde bei mehr als 30 Firmen deutschlandweit genutzt. Neben der gesetzlich vorgeschriebenen Bildschirmarbeitsplatzuntersuchung G 37 wird eine umfassende Augenvorsorge durchgeführt. Das Augenvorsorgeprogramm liefert wichtige Erkenntnisse zur Verhinderung ernster Augenerkrankungen, schwerwiegender Gefäßerkrankungen wie Schlaganfall und Herzinfarkt und ermöglicht optimales Sehen für verletzungsfreies Bewegen. Durch eine tele-augenärztliche Beurteilung des Augenhintergrundes können potentielle Erblindungsursachen wie Glaukom oder Makuladegeneration frühzeitig erkannt oder ausgeschlossen werden. Die Untersuchungen werden mit eigenen Geräten und Personal direkt vor Ort in Ihrem Betrieb durchgeführt und telemedizinisch befundet. Die Untersuchungsmodule sind

- (Gesetzlich vorgeschriebene Bildschirmarbeitsplatzuntersuchung G 37
- (vor Ort-Anmessung einer individuellen Bildschirmarbeitsplatzbrille
- (Netzhautgefäßuntersuchung zur Schlaganfallrisikobestimmung (talkingeyes®)
- (Vorsorge vor Grünem Star (Glaukom)
- (Vorsorge vor Makuladegeneration)
- (Sehtraining (Sehschärfe, Kontrastsensitivität, 3D-Sehen)

c) Betriebliche Augenvorsorge

Aus dem Bereich Tele-Augenheilkunde wurden 15 peer-reviewed Artikel publiziert.

5. Zusammenfassung

Tele-Augenkonsil führt tele-augenärztliche Untersuchungen im Rahmen von betrieblicher Vorsorge oder bei Ärzten in Regionen ohne augenärztliche Betreuung unter Nutzung von telemedizinischer Techniken durch. Viele Patienten mit Systemerkrankungen wie Diabetes und Hypertonus können KEINE augenärztliche Betreuung erfahren, da bei diesen Patienten von Augenärzten keine Untersuchungen vor Ort durchgeführt werden können. Das mobile, telemedizinisch-vernetzte Augenuntersuchungssystem MTAU antizipiert die derzeit beobachteten Mangel von Augenärzten, die zu einer immer stärkerer werdenden regionalen Mangelversorgung führt. Das mobile, telemedizinische Augenuntersuchungssystem ermöglicht die augenärztliche Betreuung von Personen, die bislang aufgrund von Transportproblemen keine augenärztliche Betreuung haben. Der mobile Einsatz des kompakten telemedizinischen Augenuntersuchungssystem Tele-Augenkonsil von Talkingeyes® in Praxen von Allgemeinärzten, Internisten, Neurologen in Regionen ohne augenärztliche Versorgung und bei Betriebsärzten führt zu großen medizinischen und organisatorischen Vorteilen, die dem Patienten und seinem behandelndem Arzt signifikant nutzt.

Literatur

[1] Intensified secondary prevention intending a reduction of recurrent events in TIA and minor stroke patients (INSPiRE-TMS): a protocol for a randomised controlled trial. *Leistner S., Michelson G., Laumeier I., Ahmadi M., Smyth M., Nieweler G., Doehner W., Sobesky J., Fiebach JB, Marx P., Busse O., Köhler F., Poppert H., Wimmer ML, Knoll T., Von Weitzel-Mudersbach P, Audebert H.J.* BMC Neurol. 2013 Jan 24;13:11. doi: 10.1186/1471 – 2377-13 – 11.

[2] [Retinal microangiopathy in arterial hypertension as an early marker of a cerebral macroangiopathy]. *Michelson G., Engelhorn T., Dörfler A.,* Dtsch Med Wochenschr. 2011 Nov;136(46):2355 – 8. doi: 10.1055/s-0031 – 1292050. Epub 2011 Nov 8. German.

[3] [Electronic patient records and teleophthalmology. Part 2: concrete projects in ophthalmology]. *Schargus M., Michelson G., Grehn F.,* Ophthalmologe. 2011 Jul;108(7):687 – 95; quiz 696. doi: 10.1007/s00347 – 011-2353 – 6. German.

[4] [Electronic patient records and teleophthalmology : part 1: introduction to the various systems and standards]. *Schargus M., Michelson G., Grehn F.,* Ophthalmologe. 2011 May;108(5):473 – 84. doi: 10.1007/s00347 – 010-2314 – 5. German.

[5] [Comparison of early retinal microvascular changes and microalbuminuria as indicators for increased cardioascular risk]. *Huchzermeyer C., Schaller B., Schmid K., Schmieder R.E., Michelson G.,* Klin Monbl Augenheilkd. 2011 Nov;228(11):1003 – 8. doi: http://dx.doi.org/10.1055/s-0031 – 1273199. Epub 2011 Apr 12. German.

[6] [Prevalence of glaucomatous optic nerve atrophy among a working population in Germany diagnosed by a telemedical

approach]. *Adler W., Wärntges S., Lausen B., Michelson G.,* Klin Monbl Augenheilkd. 2010 Nov;227(11):905 – 11. doi: 10.1055/s-0029 – 1245425. Epub 2010 Jul 5. German.

[7] [Validation of telemedical fundus images from patients with retinopathy]. *Michelson G., Laser M., Müller S., Weber F., Wärntges S.,* Klin Monbl Augenheilkd. 2011 Mar;228(3):234 – 8. doi: 10.1055/s-0029 – 1245285. Epub 2010 Jun 17. German

[8] Automated quality assessment of retinal fundus photos. *Paulus J., Meier J., Bock R., Hornegger J., Michelson G. Int J.,* Comput Assist Radiol Surg. 2010 Nov;5(6):557 – 64. doi: 10.1007/s11548 – 010-0479 – 7. Epub 2010 May 19. Review.

[9] Glaucoma risk index: automated glaucoma detection from color fundus images. *Bock R., Meier J., Nyúl L.G., Hornegger J., Michelson G.,* Med Image Anal. 2010 Jun;14(3):471 – 81. doi: 10.1016/j.media.2009.12.006. Epub 2010 Jan 4

[10] The papilla as screening parameter for early diagnosis of glaucoma. *Michelson G., Wärntges S., Hornegger J., Lausen B.,* Dtsch Arztebl Int. 2008 Aug;105(34 – 35):583 – 9. doi: 10.3238/arztebl.2008.0583. Epub 2008 Aug 25

[11] [Web-based electronic patient record as an instrument for quality assurance within an integrated care concept]. *Händel A., Jünemann A.G., Prokosch H.U., Beyer A., Ganslandt T., Grolik R., Klein A., Mrosek A., Michelson G., Kruse F.E.,* Klin Monbl Augenheilkd. 2009 Mar;226(3):161 – 7. doi: 10.1055/s-0028 – 1109193. Epub 2009 Mar 17. German.

[12] [TalkingEyes-and-more]. *Michelson G.,* Biomed Tech (Berl). 2005 Jul-Aug;50(7 – 8):218 – 26. German.

[13] Automated segmentation of the optic nerve head for diagnosis of glaucoma. *Chrástek R., Wolf M., Donath K., Niemann H., Paulus D., Hothorn T., Lausen B., Lämmer R., Mardin C.Y., Michelson G.,* Med Image Anal. 2005 Aug;9(4):297 – 314. Epub 2005 Apr 8.

[14] [Telemedical-supported screening of retinal vessels („talking eyes")]. *Michelson G., Groh M., Groh M.J., Baleanu D., Harazny J., Horstmann R., Kolominsky-Rabas P.,* Klin Monbl Augenheilkd. 2005 Apr;222(4):319 – 25. German.

[15] Telematic-assisted self-tonometry (TAS)]. *Lämmer R., Groh M.E., Michelson G.,* Ophthalmologe. 2004 Aug;101(8):813 – 8. German

Kontakt:
Prof. Dr. med. Georg Michelson
Medizinische Leitung
Talkingeyes&more GmbH
Henkestraße 91
91052 Erlangen
Telefon: (09131) 610840
E-Mail: georg.michelson@me.com
Internet: www.talkingeyes.de

Kardiales Telemonitoring-Zentrum an der Medizinischen Klinik 2 des Universitätsklinikums Erlangen

Martin Arnold, Claudia Beckendorf
Universitätsklinikum Erlangen

An der Medizinischen Klinik 2 des Universitätsklinikums Erlangen werden Patienten mit implantierten Ereignisrecordern (Looprecorder), Herzschrittmachern, Defibrillatoren (ICD) oder Systemen zur kardialen Resynchronisationstherapie (CRT) betreut. Neben ambulanten Nachsorgen besteht ein großer Schwerpunkt in der telemedizinischen Nachsorge und Überwachung der Implantate.

Dabei werden die Daten zeit- und ereignisgesteuert über eine im Implantat integrierte Antenne an ein mobilfunkfähiges Patientengerät gesendet. Über dieses werden die Daten an ein zentrales Homemonitoring-Service-Center weitergeleitet, wo sie kategorisiert und über eine geschützte Internetseite dem behandelnden Arzt jederzeit zur Verfügung stehen (siehe Abbildung).

Das Homemonitoring ermöglicht eine tagesaktuelle, kontinuierliche Erfassung von systembezogenen und diagnostischen Daten. Neben der intensivierten Überwachung der Aggregatfunktion (inklusive Batteriestatus, Elektrodenmessung, Einstellungen), können klinisch relevante Ereignisse frühzeitig erkannt werden. Der Patient kann entsprechend informiert, die jeweilige Behandlungsstrategie überprüft und entsprechend angepasst werden.

Jegliche Herzrhythmusstörungen werden registriert und entsprechend der Wertigkeit gemeldet. Die Therapieeffektivität (z. B. korrekte ICD – Schockabgabe bei Kammerflimmern) kann entsprechend zusätzlichem intrakardialem Elektrokardiogramm korrekt überprüft werden.

Ergänzend besitzt die Fernüberwachung einen präventiven Stellenwert. Bisher unbekannte Herzrhythmusstörungen, z. B. Vorhofflimmern/-flattern, können über das Homemonitoring diagnostiziert werden. Bei entsprechendem Risikoprofil kann eine orale Antikoagulation zur Vermeidung von thromboembolischen Folgekomplikationen (z. B. eines Schlaganfalls) rechtzeitig eingeleitet werden.

Ein weiterer Schwerpunkt des Telemonitorings liegt in der Herzinsuffizienzüberwachung. Bei Systemen zur kardialen Resynchronisationstherapie (CRT) wird der biventrikuläre Stimulationsanteil kontinuierlich registriert. Bei Unterschreiten eines bestimmten Schwellenwertes kann umgehend reagiert und z. B. bei ursächlich tachykard übergeleitetem Vorhofflimmern eine Erhöhung der frequenzregularisierenden Medikation empfohlen werden. Durch das Aufrechterhalten einer adäquat funktionierenden biventrikulären Stimulation, im Rahmen der kardialen Resynchronisationstherapie, kann so einer Verschlechterung der Herzinsuffizienz entgegengewirkt werden. Weitere integrierte Features, z. B. die Registrierung einer Körpergewichtszunahme und des Blutdrucks helfen bei der intensivierten Überwachung der chronisch kranken Patienten.

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Teilprojektes des Spitzenclusters „Medical Valley“ werden in Zusammenarbeit mit der Firma BIOTRONIK zusätzliche im ICD integrierte Sensoren zur Überwachung von Patienten mit Herzinsuffizienz erforscht. Dazu gehören Sensoren zur kontinuierlichen Messung der thorakalen (TI) und intrakardialen Impedanz (ICI), die den klinischen Status der Herzinsuffizienz abbilden. Die thorakale Impedanz (TI) gibt Auskunft zum intrathorakalen Volumenstatus, mit z. B. Abfall bei Flüssigkeitsakkumulation in der Lunge. Die TI dient damit als indirekter Parameter einer Verschlechterung der Herzinsuffizienz. Über die intrakardiale Impedanz (ICI) erfolgt ein direkter hämodynamischer Infor-

mationsgewinn. Im Rahmen von klinischen Studien werden aus den gesammelten Daten Algorithmen entwickelt, die eine Vorhersage der Verschlechterung des Zustandes der Patienten und damit ein frühzeitiges medizinisches Eingreifen erlauben. Zusätzlich werden aus Registerdaten Einflussfaktoren aus dem Alltagsleben identifiziert, die Messwerte beeinflussen könnten.

Zielsetzung ist es, durch die Nutzung von Telemonitoringsystemen eine intensive, kontinuierliche medizinische Fernüberwachung der Patienten zu ermöglichen. Abweichungen können zeitnah erfasst und die Therapiekonzepte bedarfsgerecht angepasst werden. Durch diese frühzeitige Behandlung können Krankenhauseinweisungen vermieden werden, die Lebensqualität der betroffenen Patienten verbessert und Kosten eingespart werden.

Kontakt:
Dr. med. Martin Arnold
Medizinische Klinik 2, Kardiologie und Angiologie
Universitätsklinikum Erlangen
Ulmenweg 18
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 8535333
Telefax: (09131) 8535360
E-Mail: med2-info@uk-erlangen.de
Internet: www.medizin2.uk-erlangen.de

Kontakt:
Dr. med. Claudia Beckendorf
Medizinische Klinik 2, Kardiologie und Angiologie
Universitätsklinikum Erlangen
Ulmenweg 18
91054 Erlangen
Telefon: (09131) 8535333
Telefax: (09131) 8535360
E-Mail: med2-info@uk-erlangen.de
Internet: www.medizin2.uk-erlangen.de

Das Stroke-Manager-Konzept

Patientenzentrierte Unterstützung nach dem Schlaganfall

Asarnusch Rashid[1], Roland Görlitz[3], Christof Weinhardt[1], Sebastian Dresbach[2], Bernd Griewing[4],
[1]FZI Forschungszentrum Informatik Karlsruhe, [2]Zentrum für Telemedizin e. V. Bad Kissingen
[3]Karlsruher Institut für Technologie, [4]Neurologische Klinik Bad Neustadt

Der Schlaganfall ist weltweit nicht nur die dritthäufigste Todesursache (in Deutschland jährlich bis zu 270.000 diagnostizierte Schlaganfälle), sondern auch der häufigste Grund für bleibende Schäden bei Erwachsenen mit weitreichenden sozialmedizinischen Folgen [1,2]. Die akutmedizinische Versorgung eines Schlaganfalls wird immer besser (z. B. durch Nutzung des Stroke Angels – siehe www.strokeangel.de), doch auch nach einer erfolgreichen Behandlung verändert sich oftmals die Lebenssituation der Patienten und ihrer Angehörige drastisch.

Häufig führt der Schlaganfall zu bleibenden Behinderungen, Depressionen, Arbeitsunfähigkeit, Immobilität, Pflegebedürftigkeit und einem erneuten Schlaganfall. Ein besseres Management der postakuten Versorgung ist eine der essentiellen Strategien, um Schlaganfälle sowie deren Folgen zu verhindern [3]. Hierbei müssen nicht nur Schlaganfallpatienten, sondern auch deren Familie, Freunde oder andere Angehörige und verschiedene ärztliche oder pflegerische Professionen einbezogen werden. Dafür können Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) besonders nutzenbringend eingesetzt werden, da sich durch die fortschreitende Entwicklung mobiler Technologien die Informationsbedürfnisse von Patienten und Angehörigen phasenübergreifend und ortsunabhängig adressieren lassen.

Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts Inspire (weitere Informationen unter www.inspire-healthcare.de) wird das Stroke-Manager-Konzept (siehe www.stroke-manager.de) entwickelt, welches eine patientenzentrierte, individuelle Koordination der Schlaganfallrehabilitation und –nachsorge gewährleistet [4]. Durch den Einsatz des Stroke-Manager-Konzepts werden der Gesundheitszustand von Schlaganfallbetroffenen und deren allgemeine Versorgungsqualität verbessert. Hierbei kommen neben persönlicher Beratung unter anderem eine webbasierte Software zur Arbeitsablaufunterstützung des Personals und mobile Gesundheits-Apps mit Vitalsensorik für Patienten und andere Schlaganfallbetroffene zum Einsatz [5]. Dadurch werden nach erfolgreicher Akuttherapie im Krankenhaus, Schlaganfallbetroffenen individuelle Informationen bereitgestellt, die Compliance sowie die sekundäre Prävention gefördert und die gesamte Organisation der postakuten Schlaganfallversorgung erleichtert.

Das Stroke Manager-Konzept im Detail

Das Ziel des Stroke-Manager-Konzepts ist primär die patientenzentrierte Unterstützung des postakuten Behandlungs- und Therapieverlaufs von Schlaganfallpatienten sowie die Verbesserung des Übergangs von stationärer zu ambulanter Versorgung. Eine zentrale Rolle spielt hierbei die Person Stroke Manager, welche den Patienten und Angehörigen nach einem akuten Schlaganfallereignis unterstützend zur Seite steht. Der Stroke Manager arbeitet als eine Art Case Manager und ist in der Klinik, die die Schlaganfallpatienten akut behandelt, regelmäßig vor Ort.

Wie in **Abbildung 1** ersichtlich, unterstützt der Stroke Manager Schlaganfallpatienten entlang des gesamten postakuten Versorgungspfades. Vor allem in der schwierigen Übergangsphase von stationärer zu ambulanter Versorgung unterstützt der Stroke Manager Schlaganfallbetroffene aktiv, indem er bspw. Termine koordiniert, berät und individuell informiert. In dieser Phase sind auch Hausbesuche möglich, damit der Stroke Manager sich vor Ort ein Bild der Situation machen und gezielt auf die Belange der Betroffenen eingehen kann. Für die effiziente Gestaltung des Arbeitsablaufs des Stroke Managers wird eine webbasierte Care und Case Management Software CareCM (siehe www.carecm.de) eingesetzt. Für die Schlaganfallpatienten steht neben den Beratungsgesprächen eine papierbasierte Schlaganfallmappe zur Verfügung, die mit individuellen Informationen bestückt wird. Dadurch können sich die Betroffenen selbst informieren und den Veränderungen der Lebenssituation strukturiert begegnen. Zusätzlich wird an die Patienten, wenn sie es wünschen, eine elek-

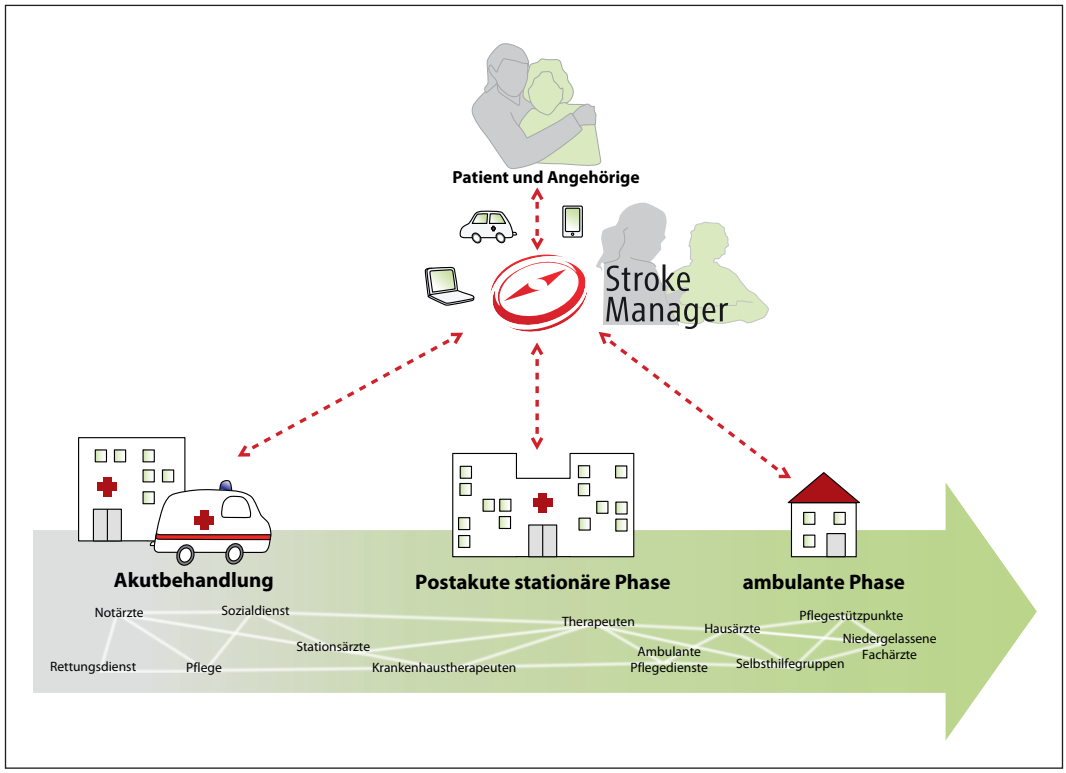


Abbildung 1: *Schematische Darstellung des Stroke-Manager-Konzepts.*

tronische Schlaganfallmappe ausgeteilt. Das sogenannte Stroke Health Book (SHB) erlaubt den direkten Kontakt sowie Feedback mit dem Stroke Manager und bindet telemedizinische Geräte, wie zum Beispiel ein Blutdruckmessgerät, ein.

Die Schlaganfallmappe – eine individuelle Unterstützung für Schlaganfallbetroffene

Die Schlaganfallmappe, die an Patienten und Angehörigen ausgeteilt wird, ist integraler Bestandteil der individuellen, patientenorientierten Unterstützung. Sie existiert in elektronischer und papierbasierter Form und wurde in Zusammenarbeit mit Patienten, Angehörigen, Ärzten, Therapeuten und Pflegekräften entwickelt.

Die papierbasierte Schlaganfallmappe ersetzt einen Großteil der bereits vorhandenen und unselektierten Broschüren. Mit medizinischen und pflegerischen Experten sowie Schlaganfallbetroffenen wurden wesentliche Themengebiete und zentrale Begriffe qualitativ, quantitativ und bezüglich zeitlicher Relevanz in Beziehung gesetzt und ein Informationskonzept entwickelt, welches Basis- und Zusatzinformationen enthält [6]. Es hat sich gezeigt, dass der Arzt die wichtigste Informationsquelle ist, aber die Schlaganfallmappe als zusätzliche Navigationshilfe dient, indem die zeitlich gegliederten Informationen bedarfsgerecht ausgeteilt werden können.

Die elektronische Schlaganfallmappe wird zusätzlich zur papierbasierten Schlaganfallmappe eingesetzt, wenn die Betroffenen es wünschen und sich in der Lage sehen, sie zu bedienen. Die elektronische Schlaganfallmappe, auch genannt Stroke Health Book (SHB), wird wie in **Abbildung 2** ersichtlich mit einem elektronischen Blutdruckmessgerät ausgeteilt. Die elektronische Schlaganfallmappe erlaubt die aktive Begleitung durch die Person Stroke Manager, denn er kann darüber mit dem Patienten Informationen austauschen (z. B. Freischalten bestimmter Informationstexte, Terminabstimmung und Erinnerungen an Aufgaben wie beispielsweise Blutdruck

messen). Dadurch können Informationen individuell bereitgestellt, Compliance und sekundäre Prävention gefördert und die Koordination der postakuten Versorgung erleichtert werden [7].

Abbildung 2: *Die elektronische Schlaganfallmappe mit Blutdruckmessgerät im Einsatz (links) und zwei Screenshots der laufenden Applikation (rechts).*

Zusammenfassung – bisherige Erfahrungen und nächste Schritte

Das Stroke-Manager-Konzept ermöglicht die gezielte Unterstützung von Schlaganfallbetroffenen über mehrere Versorgungsstufen hinweg bis hinein in die häusliche Umgebung. Weiterhin kann es auch die Kommunikation zwischen Patienten, Angehörigen und Gesundheitsdienstleistern unterstützen. Die Schlaganfallnachsorge ist von verschiedenen Akteuren geprägt, die teilweise komplementäre und komplexe Dienstleistungen erbringen und sektorenübergreifend arbeiten. Bei der Entwicklung des Stroke-Manager-Konzepts wurden deshalb mithilfe von Experteninterviews, Befragungen von Schlaganfallbetroffenen und einer Literaturanalyse die Prozesse und Informationsbedürfnisse während der Schlaganfallnachsorge untersucht [8].

Für die Einführung des Stroke-Manager-Konzepts mussten verschiedene organisatorische, technische und rechtliche Maßnahme umgesetzt werden. Als hilfreich erwies sich, dass das Krankenhaus in der Pilotregion über eine Stroke Unit und auch Betten für die stationäre Rehabilitation der Phase B, C und D verfügt. Bei der Umsetzung wurden unter anderem wichtige rechtliche Anforderungen, wie zum Beispiel Vorschriften der Datenschutzgesetze (LDGS, BDSG etc.) beachtet [9] und auch die speziellen Regularien für die Nutzung von Cloud-Lösungen mit Gesundheitsdaten betrachtet [10]. Im Vorfeld der Studiendurchführung wurde ein positives Ethikratvotum eingeholt und ein Risikomanagement nach DIN EN ISO 13485 durchgeführt.

Das Stroke-Manager-Konzept startete 2012 in der Region Rhön Grabfeld in einer neurologischen Klinik mit integrierter Rehabilitation. Das Konzept wird im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie im Feldtest mit 100 Patienten eingesetzt und evaluiert. Im Rahmen der Studie werden die aktive Unterstützung drei Monate nach der stationären Entlassung sowie die passive Unterstützung zwölf Monate nach Akutereignis oder nach Aufbau eines stabilen, ambulanten Versorgungsnetzwerks beendet. Bei Bedarf findet eine Übergabe an einen Pflegestützpunkt oder eine andere weiterbetreuende Stelle statt.

Bedingt durch die lange Betreuungszeit der Patienten liegen bisher vorläufige Ergebnisse vor. Es zeigt sich allerdings eindeutig, dass das Stroke-Manager-Konzept zu einer Steigerung der Gesundheits- und Versorgungsqualität von Schlaganfallpatienten führt [11]. Vor allem im Bereich der Inanspruchnahme von benötigten Dienstleistungen und der subjektiven Gesundheitseinschätzung erreicht die Studiengruppe höhere Werte als die Kontrollgruppe. Weiterhin wird die Akzeptanz des Stroke-Manager-Konzepts von allen Beteiligten untersucht. Vor allem seitens der Patienten wird dieses Angebot sehr gern angenommen.

Nach Abschluss der 20-monatigen Studie werden die Daten der 100 Patienten vollständig ausgewertet. Dabei werden zusätzlich die weiteren Indikatoren für die Gesundheits- und Versorgungsqualität, die bisher noch keine belegbaren Tendenzen zeigen, ausgewertet. Hierzu gehören zum Beispiel Daten, die über die medizinische und auch nichtmedizinische Sekundärprävention, wie z. B. regelmäßiger Sport oder Blutdruckmes-

sung, betrachtet. Weiterhin werden auch die Effekte des Stroke-Manager-Konzepts hinsichtlich medizinischer Skalen, wie Barthel-Index oder modified Rankin Skala, sowie Reinsulte, Komplikationen, Pflegestufe, häusliche Anpassungen und generelle Lebensumstände bewertet. Speziell für die Studiengruppe der randomisierten kontrollierten Studie wird auch der Einfluss der Technik, u. a. die Usability oder auch die bestehende Technikakzeptanz, ausgewertet.

Literatur

[1] WorldHealthOrganization, *The World Health Report 2004*, World Health Organization, Geneva, 2004.

[2] *Lindig C., Brüggenjürgen B., Willich S., Reinhold T.*, Die Kosten des Schlaganfalls – eine Längsschnittanalyse, PharmacoEconomics German Research Articles, 8(2), (2010), 97 – 107.

[3] *Kjellström T., Norrving B., Shatchkute A.*, Helsingborg Declaration 2006 on European Stroke Strategies. Basel, Switzerland 2007.

[4] *Görlitz R.A., Rashid A., Weinhardt C.*, Stroke manager service for improved post-acute continuity of care. Health Policy and Technology 1(3). 2012, 145 – 154.

[5] *Görlitz R.A., Müller L., Rashid A.*, An individual patient-oriented stroke manager architecture. in: *Schreier G., Hayn D., Hörbst A., Ammenwerth E. (eds.)*, Proceedings of the eHealth2012. (Vienna, Austria). 2012, 116 – 121.

[6] *Cavael D., Ziegler V., Soda H., Bieberich L., Kippnich U., Rashid A., Görlitz R.A., Griewing B.*, 2012 Stroke Manager – Effiziente personalisierte Hilfe nach dem Schlaganfall Koordination und Navigation durch Informationsmanagement. 85. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. (Hamburg, Germany).

[7] *Görlitz G., Görlitz R.*, How do stroke patients learn best?. in: *Bastiaens T.; Marks G. (eds.)*, Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. (Montreal, Quebec, Kanada). AACE. ISBN 1-880094-98-3. 2012, 164 – 168.

[8] *Görlitz R.A., Rashid A.; Weinhardt C.*, 2012, Stroke manager service for improved post-acute continuity of care. Health Policy and Technology 1(3). 145–154.

[9] *Görlitz R., Rashid A., Cavael D., Bieberich L., Rosales Saurer B., Ziegler V., Griewing B.*, Stroke Manager: Analyse einer koordinierenden Dienstleistung zur Unterstützung in der postakuten Schlaganfall-Versorgung. 6. Deutscher AAL-Kongress 2013 (AAL 2013). (Berlin, Germany). 337–338.

[10] *Rosales Saurer B., Lenk A.*, Welcome to the Cloud, Health&Care Management, Holzmann Medien GmbH & Co. KG, 3. Jg. Ausgabe 4/2012.

[11] *Görlitz R.A., Rashid A.*, 2012, Datensicherheit und Datenschutz in der präund postklinischen Versorgungsphase. 57. GMDS Jahrestagung & 47. GI Jahrestagung. (Braunschweig, Germany).

Kontakt:
Prof. Dr. med. Bernd Griewing
Ärztlicher Direktor; Chefarzt der Abteilung
Neurologie und Neurologische Intensivmedizin
Neurologische Klinik GmbH
Von-Guttenberg-Straße 10
97616 Bad Neustadt/Saale
Telefon: (09771) 908-8759
Telefax: (09771) 659409
E-Mail: castroke@neurologie-bad-neustadt.de
Internet: http://www.neurologie-bad-neustadt.de

Kontakt:
Sebastian Dresbach
Geschäftsführer
Zentrum für Telemedizin e. V. Bad Kissingen
Sieboldstraße 7
97688 Bad Kissingen
Telefon: (0971) 78529-10
Telefax: (0971) 78529-20
E-Mail: dresbach@ztm-badkissingen.de
Internet: www.ztm-badkissingen.de

Kontakt:
Dr. Asarnusch Rashid
Abteilungsleiter
Institution FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10–14
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 9654562
Telefax: (0721) 9654563
E-Mail: rashid@fzi.de
Internet: www.fzi.de

ANGELsystems

Verbesserung des Notfallmanagements durch mobile Computer am Beispiel der akuten Schlaganfallversorgung (Stroke ANGEL)

Uwe Kippnich[1], Volker Ziegler[2], Markus Ewald[3], Asarnusch Rashid[3], Steffen Schmitt[4], Sebastian Dresbach[4], Bernd Griewing[2], Thomas Schreiner[4]
[1]Bayerisches Rotes Kreuz, München, [2]Neurologische Klinik, Bad Neustadt
[3]FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe, [4]ZTM Zentrum für Telemedizin, Bad Kissingen

Einleitung

Seit 2005 beschäftigt sich die Stroke-Angel-Initiative damit, wie der Einsatz mobiler Computer in der akuten Schlaganfallversorgung helfen kann. Die Forschungsergebnisse zeigen auf, dass sich die Patientenversorgung und damit das Outcome nachweislich verbessert haben.

Vom Schlaganfall sind ca. 270.000 Patienten pro Jahr in Deutschland betroffen. Er ist die dritthäufigste Todesursache und die häufigste Ursache für bleibende Behinderungen und Invalidität. Studien zeigen eindrücklich, dass beim Schlaganfall jede Minute 1,9 Millionen Neuronen absterben (Saver, 2006). Die bestmögliche Akut-Therapie ist die Thrombolyse (Lysetherapie). Mit Hilfe der Lysetherapie können schwere Folgeschäden vermieden werden. Allerdings kann diese nur innerhalb eines Zeitfensters von maximal 4,5 Stunden nach Symptombeginn in einer Fachklinik erfolgen. In Deutschland wird die Lyserate derzeit (Stand 2013) bundesweit auf durchschnittlich ca. 10 bis 15 Prozent geschätzt. Da über 80 Prozent der Schlaganfallpatienten eine Durchblutungsstörung als Ursache haben und damit potentiell für die Lysetherapie geeignet sind, besteht noch viel Verbesserungspotential.

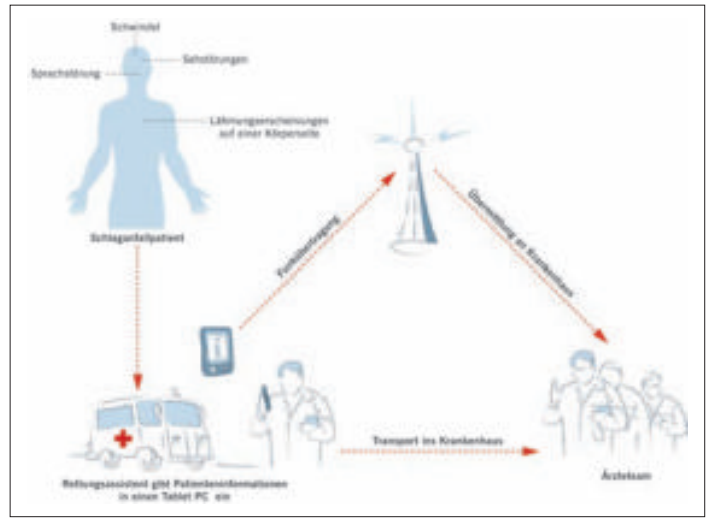


Abbildung 1: *Konzept der Voranmeldung*

Mit dem demografischen Wandel ist mit einem drastischen Anstieg der kardiovaskulären Notfälle zu rechnen. Eine Verbesserung der akuten Patientenversorgung ist daher von elementarer Bedeutung, um sowohl eine hohe Lebensqualität der Menschen sicherzustellen als auch die finanzielle Belastung für die Gesellschaft so gering wie möglich zu halten.

Idee und Konzept

In den vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekten PerCoMed[1] und INSPIRE[2] haben Forscher und Praktiker gemeinsam in dem bayerischen Landkreis Rhön-Grabfeld die Prozesse der Notfallversorgung eingehend analysiert, um Schwachstellen in der Akutversorgung zu identifizieren (Ziegler et al., 2008). Die Analyse offenbarte mehrere Defizite, die nach weiteren Untersuchungen so oder ähnlich in anderen Bundesländern Deutschlands aufzufinden sind:

- Viel zu spät erfolgt der Notruf. Vor allem die Bevölkerung ist über das

1 http://www.percomed.de, Stand: Oktober 2013

2 http://www.inspire-healthcare.de, Stand: Oktober 2013

Abbildung 2: *Voranmeldung in der Zielklinik mit mobilen Computern*

Erkennen der Symptome und das richtige Verhalten nicht ausreichend informiert.

- Viel zu häufig wird die nächste, aber nicht die am besten geeignete Klinik angefahren. Leitlinien schreiben einen unmittelbaren Transport in eine Klinik mit Stroke Unit vor. Folge dieser Nichtbeachtung sind zeitaufwendige Sekundärtransporte zu einer Fachklinik mit Stroke Unit und der Verlust der Lysetherapiemöglichkeit.
- Viel zu lange dauert die Aufnahme in der Klinik bis zur Diagnosestellung und Therapiebeginn. Trotz telefonischer Voranmeldung vergeht häufig sehr viel Zeit in der Notaufnahme, bis der Rettungsdienst den Patienten übergeben kann. Missverständnisse durch Stille-Post-Kommunikation zwischen Leitstelle, Rettungsdienst und dem Personal in der Klinik führen zu unvollständigen bzw. fehlerhaften Informationen, so dass das Team in der Klinik keine priorisierte Reservierung von CT und Personal veranlassen kann.
- Viel zu wenige belastbare Daten existieren, um die Prozesse zwischen Rettungsdienst und Klinik fundiert zu evaluieren und mithilfe eines QM-Systems systematisch zu verbessern. Rettungsdienst und Kliniken besitzen bereits eigene Systeme für das Qualitätsmanagement. Es fehlt an einer systemübergreifenden, patientenorientierten Perspektive mit einer eindeutigen Definition, welcher Partner für welche Daten und deren Qualität verantwortlich ist.

In Bezug zu diesen identifizierten Schwachstellen hat das Team eine Publikation veröffentlicht, wie Prozesse analysiert, Kennzahlen definiert und Maßnahmen zur Verbesserung geplant und umgesetzt werden können (Ziegler et al. 2012).

Parallel zu der Analyse der Prozesse führte das Team seit 2005 die Stroke-Angel-Studie[3] durch – mit dem Ziel die akute Schlaganfallversorgung zu verbessern. Der Lösungsansatz von Stroke Angel umfasst folgenden Ansatz:

- Mobile Technik zur Prozessunterstützung: Mit einem mobilen Computer erfasst der Rettungsdienst am Notfallort die Patientendaten, Vitalparameter sowie krankheitsbildspezifische Informationen. Diesen Datensatz sendet er an die Aufnahmeklinik.Mit der dadurch ausgelösten automatischen Alarmierung des diensthabenden Arztes über Telefon hat dieser die Möglichkeit sich an einem Computer in der Klinik die übermittelten Daten anzusehen und darauf basierend die notwendigen Maßnahmen vorab in die Wege zu leiten.
- Ergänzend ist die regelmäßige Reflektion der Prozesse von den Beteiligten ein wichtiger Aspekt für den Erfolg: Die Daten werden sowohl für administrative Prozesse in der Klinik als auch für die kontinuierliche Evaluation verwendet. In jährlichen Workshops werden die Daten reflektiert und Verbesserungsmaßnahmen zur effektiveren Zusammenarbeit diskutiert und umgesetzt.

Ergebnisse

Nach über neun Jahren Projektlaufzeit (2004 bis 2013) mit über 1.500 dokumentierten Einsätzen und der Ausweitung auf sechs weitere Standorte in ganz Deutschland ist der Nutzen von Stroke Angel in vielerlei Hinsicht bestätigt. Aus der Idee wurde ein umfassender Lösungsansatz entwickelt, der für Patienten, den Rettungsdienst und Kliniken viele Vorteile bietet:

- Dank der Stroke Angel-Initiative konnten Messpunkte und Kenngrößen definiert werden (Ziegler et al. 2012) und zur Messung der Zeiten prä- und innerklinisch eingesetzt werden. Für den Patienten wurde die Zeit vom Notruf bis zum Therapiebeginn drastisch reduziert (Ziegler et al. 2012). Die

3 http://www.angelsystems.de, Stand: Oktober 2013

größten Zeitersparnisse entstehen im Versorgungsprozess der Klinik.

- Notärzte und Rettungsdienstmitarbeiter schätzen die vereinfachte und effektive Kommunikation mit der Klinik. Sie sehen in der elektronischen Voranmeldung den Vorteil, dass sie pünktlich erwartet werden und den Patienten ohne Verzögerung übergeben können. Hierdurch steht das Rettungsmittel für weitere Einsätze schneller zur Verfügung. Als wichtig werden die Schulungen, das Feedback und die Prozessunterstützung bewertet. Außerdem ist die Integration in die mobile Dokumentation unverzichtbar, da das System so täglich verwendet wird und eine große Bedeutung für die Abrechnung hat.
- Die Klinik kann sich besser auf Notfälle vorbereiten. Zudem ermöglicht die elektronische Voranmeldung die Steuerung der Patientenströme. So kann die Klinik ihre Ressourcen bedarfsgerecht einsetzen und nutzen. Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist die Erleichterung der administrativen Prozesse, da schon mit der Voranmeldung auch die Daten der Versichertenkarte übertragen werden.
- Die Evaluation der Prozesse wird durch die mobile Dokumentation und Datenübertragung vereinfacht. Die definierten Messpunkte und Kennzahlen fließen schnittstellenübergreifend in das Qualitätsmanagement mit ein und sorgen für Transparenz in der Versorgungskette. Es wird ein qualitätsorientiertes Datawarehouse eingesetzt, um zeitnah alle Daten zu verarbeiten und „per Knopfdruck" Auswertungen über die Prozesse bereitzustellen.
- Die Investitionen in das technische System sind als kostengünstig zu bewerten. In vielen Regionen werden von den Rettungsdiensten bereits Systeme zur mobilen Dokumentation beschafft. Hier sind lediglich eine Installation in der Klinik und eine Schnittstelle für die Datenübertragung erforderlich.

Es ist zu betonen, dass die Technik alleine keinen Vorteil bietet. Vielmehr ist sie Mittel zum Zweck, um die Kommunikation zwischen Rettungsdienst und Klinik zu vereinfachen und zu präzisieren. Der eigentliche Fokus liegt in den Schulungen, dem regelmäßigen Austausch und der Strukturierung der Prozesse im Rettungsdienst und in der Klinik. Die Technik hilft hier bei der nachhaltigen Implementierung und fördert einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (plan, do, check, act). Nach wie vor existiert ein Verbesserungsbedarf in der Sensibilisierung der Bevölkerung. Hierzu sollten regelmäßig Schulungen und Informationsveranstaltungen abgehalten werden. Studien zeigen, dass die Effekte solcher Maßnahmen bereits nach wenigen Monaten nachlassen, und daher ca. alle drei Monate öffentlichkeitswirksam informiert werden soll.

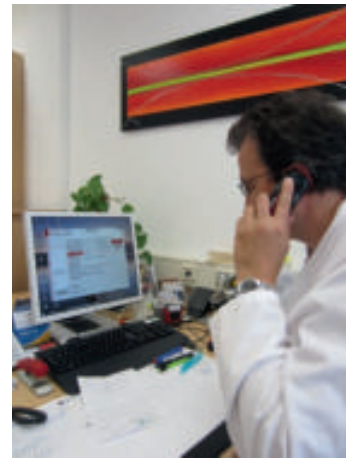


Abbildung 3: *Automatisierte Alarmierung des diensthabenden Neurologen*

Ausblick und Anleitung zum Aufbau des ANGEL-Netzwerks

Aufgrund der vielversprechenden Ergebnisse wird das System aktuell für mehrere Krankheitsbilder weiterentwickelt:

- Trauma Angel: Für die schnellstmögliche Versorgung von Schwerstverletzten. Hierbei wird der Schwerpunkt auf die exakte Ankunftszeit des Patienten an der

Abbildung 4: *ANGELmonitor in der Notaufnahme*

Klinik gelegt, damit die notwendigen Vorbereitungen in der Klinik getroffen werden können und das erforderliche Personal im Schockraum ohne Zeitverzögerung beim Eintreffen des Notfallpatienten zur Verfügung steht.

- Epi Angel: Für die bestmögliche Versorgung von Patienten mit epileptischen Anfällen. Hier wird untersucht, wie Symptome von epileptischen Anfällen von nicht-epileptischen Anfällen mithilfe eines checklistenbasierten Vorgehens unterschieden werden können.
- ANGELmonitor: Für die Versorgung nicht kardiovaskulärer Notfälle und Krankentransporte. Dieser Ansatz richtet sich auch an Kliniken, die nicht über Stroke Unit, Herzkatheter-Labor und Schockraum verfügen. Die Voranmeldung kann für alle Krankheitsbilder erfolgen. In der Klinik ist ein großer Bildschirm installiert, der alle eintreffenden Einsätze übersichtlich darstellt. Den Mitarbeitern der Klinik hilft dies, die Notfälle entsprechend den notwendigen Ressourcen vorausschauend zu planen.

Seit 2012 bietet das Zentrum für Telemedizin (ZTM) in Bad Kissingen[4] das System Stroke Angel als Modul im Gesamtpaket ANGELsystems an. Das ZTM kümmert sich rund um die Uhr um die technische und organisatorische Betreuung der ANGELsystems-Standorte und ist für die flächendeckende Ausweitung des Systems zuständig. Interessierte Rettungsdienste und Kliniken können sich beim ZTM weiterführende Informationen einholen.

Bei der Stroke-Angel-Studie und anderen gestarteten Untersuchungen zur telemedizinischen Trauma- und Epilepsie-Versorgung hat sich gezeigt, dass die Technik an sich zwar eine gute Grundlage für die Kommunikation zwischen Rettungsdienst und Klinik bietet, aber schließlich doch auch von einem gut funktionierenden Netzwerk abhängt. Bei der Einführung der ANGELsystems in einer Region wird daher auf folgende Aspekte geachtet, um einen effizienten und effektiven Betrieb sicherzustellen:

- Behandlungsstrategie: Rettungsdienste und Kliniken vereinbaren konkrete einrichtungsübergreifende SOPs für die Behandlung der Notfallpatienten. Es werden konkret Aufgaben, Maßnahmen und Zuständigkeiten definiert. Der Einsatz der Technik und die daraus folgenden Veränderungen werden in die bestehenden Prozesse integriert.
- Datenschutzkonzept: Der Umgang mit Daten und die damit verbundenen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten werden geklärt.
- Schulungskonzept: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Rettungsdienste und Kliniken lassen sich zum Notfallmanagement und der Technik schulen. Die Kliniken bieten darüber hinaus auch weiterführende Lehr- und Informationsveranstaltungen an.
- Qualitätsmanagement: Durch die mobile Dokumentation und Datenübertragung werden Daten zu den Prozessen leserlich und bewertbar erfasst. Diese werden regelmäßig ausgewertet, um den Status Quo zu erfassen und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren.
- Workshops: Es wird jährlich ein Workshop organisiert, um mit den am Netzwerk Beteiligten den aktuellen Stand und die zukünftige Weiterentwicklung zu besprechen. Ziel dieser Treffen ist es, aktuelle Themen mit allen Beteiligten zu erörtern und die weitere Vorgehensweise, die Lessons Learned und Best Practises zu diskutieren.
- Betriebskonzept: Für den Betrieb der Technik und des Netzwerks werden Zuständigkeiten definiert und Verantwortliche benannt.

4 http://www.ztm-badkissingen.de, Stand: Oktober 2013

Literatur

[1] *Saver J.L.* (2006). Time is brain-quantified. Stroke; a journal of cerebral circulation, 37(1), 263–6.doi:10.1161/01.STR.0000196957.55928.ab

[2] *Yip T.R., Demaerschalk B.M.* (2007). Estimated cost savings of increased use of intravenous tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke in Canada. Stroke; a journal of cerebral circulation, 38(6), 1952–5. doi:10.1161/STROKEAHA.106.479477

[3] *Ziegler V., Rashid A., Kippnich U., Cavael D., Griewing B.* (2012), Stroke Angel: Evaluation und klinischen Schnittstelle mit telemedizinischer Unterstützung. Tagungsband – notIT 2012, 85 – 89. doi:10.3205/12notit12

[4] *Ziegler V., Rashid A., Müller-Gorchs M., Kippnich U., Hiermann E., Kögerl C., … Griewing B.* (2008). Einsatz Mobiler Computing-Systeme in der Prähospitalphase der akuten Schlaganfallversorgung. Der Anaesthesist, 57(7).

[5] *Ziegler V., Rashid A., Schaff M., Kippnich U., & Griewing B.* (2012). Qualitätsmanagement in der akuten Schlaganfallversorgung: Wie kann man die präklinisch-klinische Schnittstelle beim Schlaganfall bewerten und verbessern? Aktuelle Neurologie, 39(04), 192–200. doi:10.1055/s-0032-1311559

Kontakt:
Sebastian Dresbach
Geschäftsführer
Zentrum für Telemedizin e. V. Bad Kissingen
Sieboldstraße 7
97688 Bad Kissingen
Telefon: (0971) 78559-10
Telefax: (0971) 78559-20
E-Mail: dresbach@ztm-badkissingen.de
Internet: www.ztm-badkissingen.de

Kontakt:
Prof. Dr. med. Bernd Griewing
Ärztlicher Direktor; Chefarzt der Abteilung
Neurologie und Neurologische Intensivmedizin
Neurologische Klinik GmbH
Von-Guttenberg-Straße 10
97616 Bad Neustadt/Saale
Telefon: (09771) 908-8759
Telefax: (09771) 659409
E-Mail: castroke@neurologie-bad-neustadt.de
Internet: www.neurologie-bad-neustadt.de

Kontakt:
Uwe Kippnich
Koordinator Sicherheitsforschung und angewandte
Telematik – Bayerisches Rotes Kreuz,
Landesgeschäftsstelle München
BRK-Office im Zentrum für Telemedizin
Sieboldstraße 7
97688 Bad Kissingen
Telefon: (0971) 78559-14
E-Mail: kippnich@lgst.brk.de
Internet: www.rettungsdienst.brk.de

Kontakt:
Dipl.-Inform. Markus Ewald
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10–14
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 9654-816
Telefax: (0721) 9654-817
E-Mail: ewald@fzi.de
Internet: www.fzi.de/mitarbeiter/ewald

Kontakt:
Dr. Asarnusch Rashid
Abteilungsleiter
FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10–14
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 9654562
Telefax: (0721) 9654563
E-Mail: rashid@fzi.de
Internet: www.fzi.de

Telekonsil

Überwinden von Distanzen bei der medizinischen Betreuung

Roland Görlitz[1], Bernd Seese[2], Asarnusch Rashid[3], Sebastian Dresbach[4]
[1]KIT Karlsruher Institut für Technologie, [2]Thoraxzentrum Bezirk Unterfranken,
[3]FZI Forschungszentrum für Informatik Karlsruhe, [4]Zentrum für Telemedizin Bad Kissingen

Einleitung

Im Jahr 2030 werden mehr als 15 Prozent der Weltbevölkerung über 65 Jahre alt sein. Allein durch diesen demografischen Wandel steigen die Inzidenzraten von chronischen Erkrankungen. Zusätzlich kommt hinzu, dass in Deutschland immer weniger qualifiziertes, ärztliches Personal vorhanden ist und dieses dann auch selten in ländlichen Gebieten arbeitet. Hier kann Telemedizin gewinnbringend eingesetzt werden [1].

Telemedizin hat das Potential die Effektivität und auch die Effizienz von medizinischen Leistungen durch eine Zentralisierung von Ressourcen zu steigern. Gerade für die Betreuung von chronischen Erkrankungen können dadurch die negativen Effekte des demografischen Wandels und von drohendem Ärztemangel begegnet werden. Die telemedizinischen Modelle basieren größtenteils auf der Nutzung von moderner Informations-Kommunikationstechnologie (IKT) [2]. Obwohl viele passende Technologien existieren, haben diese oft mit Akzeptanz- und auch mit Finanzierungsproblemen in der Gesundheitsdomäne zu kämpfen [3]. Auf der einen Seite ist die Usability der neuen Technologien oft nicht für den praktischen Einsatz ausgereift und auf der anderen Seite, kann auch auf durch fehlende, langfristige Kosten-Effektivitäts-Analysen der ökonomische Vorteil nicht einwandfrei gezeigt werden [3].

In diesem Umfeld werden in Bayern vom Zentrum für Telemedizin (ZTM) in Bad Kissingen mit Partnern aus Forschung, Medizin, Pflege und Wirtschaft neue telemedizinische Dienstleistungen mit entsprechender, umfassender Methodik entwickelt. Unter anderem werden mehrere Telekonsilszenarien entwickelt, prototypisch getestet und in den Regelbetrieb überführt. Das Telekonsil zeichnet sich durch den Fokus auf die Unterstützung zwischen Gesundheitsdienstleistern aus. Beispielsweise werden Ärzte in verschiedenen Kliniken, das heißt an verschiedenen Standorten, bei der Kommunikation durch Informations- und Datenaustausch unterstützt. Im Bereich der Handchirurgie [4] oder auch bei der Diagnose von Schlaganfallpatienten wird dieses Konzept schon eingesetzt [5]. Auch für die Betreuung von anderen chronischen Erkrankungen, wie z. B. COPD-Patienten, können Telekonsilkonzepte gewinnbringend eingesetzt werden [6]. Bei gleichzeitiger Ressourcenschonung durch eine effizientere Arbeitsgestaltung, kann das Outcome von chronisch erkrankten Patienten langfristig verbessert werden.

Telekonsil – Szenarienentwicklung

Das ZTM hat seit Anfang 2013 in mehreren bilateralen Gesprächen mit interessierten Dienstleistern und potentiellen Partnern in der Region Bad Kissingen die Anforderungen und auch die Möglichkeiten für eine telekonsiliarische Dienstleistung aufgenommen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur wurden daraus mehrere mögliche Telekonsilszenarien entwickelt. Diese wurden bei einem Workshop mit 10 bis 15 Experten diskutiert. Als Ergebnis der intensiven Literaturrecherche und des Experten-Workshops wurden zwei Szenarien weiter ausgearbeitet. Weiterhin wurde neben der Bewertung der IKT-Komponenten und des praktischen Nutzens für die beteiligten Dienstleister auch eine ökonomische Betrachtung durchgeführt. Hierbei kam unter anderem das Business Canvas zum Einsatz, um die Wertschöpfungskette zu analysieren [7]. Weiterhin wurde eine Kosten-Nutzwert-Analyse geplant, die während der Pilotstudien durchgeführt wird [8].

Szenario 1 – Asynchroner Datenaustausch zwischen zwei Dienstleistern fokussiert sich auf die Anbindung von niedergelassenen Ärzten an stationären Pflegeeinrichtungen. Die Kommunikationswege und auch die Rollen der Beteiligten sind in **Abbildung 1** zu sehen. Der asynchrone, IT-gestützte Austausch von Patientenvitaldaten, Terminen, Medikation oder Diagnosen sowie die vereinfachte Dokumentation bzw. der Austausch von Hausbesuchsankündigungen, Anordnungen oder anderen Aufforderungen stehen hierbei im Vordergrund. Eine Pilotstudie wurde dazu mit einem niedergelassenen Hausarzt und dem Alten- und Pfle-

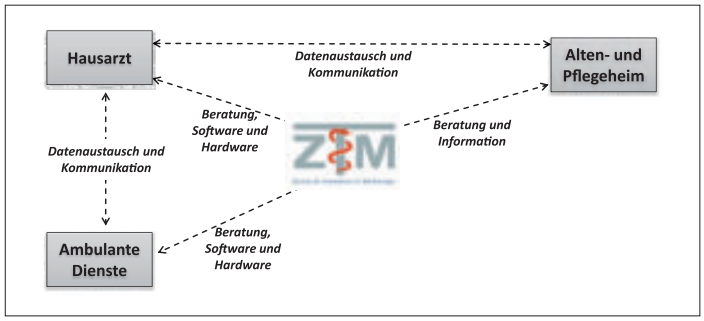


Abbildung 1: *Konzeptionelle Darstellung des Telekonsilszenarios 1.*

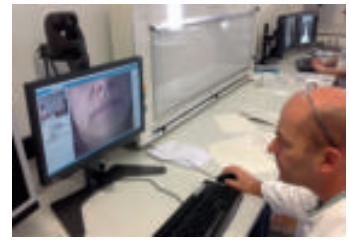


Abbildung 4: *Das Telekonsilszenario 2 im Einsatz.*

geheim in Bad Neustadt durchgeführt. Dabei wurde das Dokumentationssystem Profsys eingesetzt. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Arbeitseffizienz von Hausarzt und Pflegepersonal erheblich gesteigert werden kann. Es werden unnötige Telefonate und Rückfragen verhindert, die den Arbeitsablauf unterstützen. Zusätzlich wird durch die mandantengeführte Kommunikation eine rechtssichere Dokumentation erlaubt, die den zusätzlichen Dokumentationsaufwand verringern.

In **Abbildung 2** ist die Hausarztseite des Szenarios abgebildet. Leicht ersichtlich ist, dass der Hausarzt über einen handelsüblichen Laptop Zugang zum Dokumentationssystem des Alten- und Pflegeheims erlangen kann. Dadurch kann das Monitoring der stationär betreuten Patienten einfach in die üblichen Prozesse in der Praxis des Hausarztes eingebunden werden.

Szenario 2 – Synchroner Datenaustausch zwischen zwei Dienstleistern fokussiert auf den synchronen Datenaustausch, im speziellen den Austausch von Videobildern. In **Abbildung 3** sieht man eine Darstellung des Kommunikationskonzepts. Für die Bereitstellung des IKT-Systems wurden die Teledoc-Systeme der Firma Meytec als IT-Dienstleister eingebunden. Das System ermöglicht es dem Arzt, aus der Ferne Patienten zu untersuchen. Es wird in einer ersten Pilotstudie in zwei Einrichtungen zur Betreuung von außerklinischen Intensiv-Patienten getestet. In der Projektgruppe wurden hierzu zwei Szenarien definiert. Zum einen soll die Korrespondenz zwischen dem Thoraxzentrum Münnerstadt (Fachärztliche Expertise im Bereich pulmonaler Erkrankungen) und den ansässigen Heimbeatmungs-Wohngemeinschaften in den Landkreisen Bad Kissingen und Rhön-Grabfeld ermöglicht werden. Zum anderen wird eine Videokommunikation zwischen einem niedergelassenen Allgemeinarzt und seinen Arzthelferinnen bzw. mit ambulanten Pflegediensten vorgehalten.

In **Abbildung 4** sieht man das System im Einsatz. Im Moment wird das Konzept hinsichtlich technischer Parameter (bspw. Bild- und Tonqualität) und auch aus organisatorischer Sicht (bspw. Handhabung und Preis) evaluiert. Weiterhin wird

Abbildung 2: *Der Hausarzt bei der Arbeit – Nutzung des elektronischen Datenaustauschs im Rahmen des Telekonsilszenarios 1.*

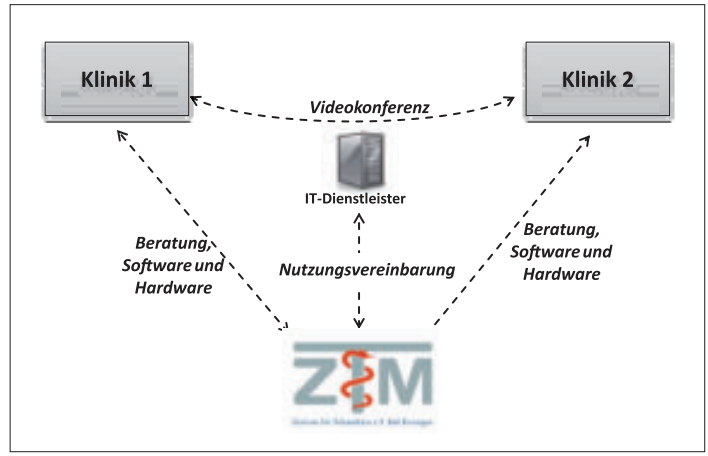


Abbildung 3: *Konzeptionelle Darstellung des Telekonsilszenarios 2 – Videokonsil.*

auch der Einfluss auf die Gesundheit der Patienten untersucht. Wenn es den Erwartungen entspricht, wird das Dienstleistungskonzept weiter ausgearbeitet und auch auf andere Krankheitsbilder übertragen.

Zusammenfassung – bisherige Erfahrungen und nächste Schritte

Die beiden Telekonsilszenarien, asynchroner und synchroner Datenaustausch, befinden sich aktuell in der Pilotphase und werden in mehrwöchigen Pilotstudien mit mehreren Anwendern getestet. Die Konzepte ermöglichen die gezielte Unterstützung von medizinischem Personal, wie z. B. Ärzten, um eine effiziente Gesundheitsversorgung zu gewährleisten. Weiterhin wird hierbei die Kommunikation zwischen den Dienstleistern unterstützt. Es zeigt sich schon jetzt bei den laufenden Studien, dass die Arbeitseffizienz und auch die Zufriedenheit der Beteiligten gesteigert werden.

Nach Abschluss der mehrmonatigen Studien werden die Daten vollständig ausgewertet. Dabei werden weitere Indikatoren für die Gesundheits- und Versorgungsqualität, die bisher noch keine belegbaren Tendenzen zeigen, ausgewertet.

Literatur

[1] *Jasper zu Putlitz,, Karen Gilberg, Ralf von Baer, Aldona-Maria Pigozzo* (2013); Telemedizin steigert die Qualität, Springer Fachmedien Wiesbaden, ISBN 978-3-8349-3212-9

[2] *Singh, Rajendra; Mathiassen, Lars; Stachura, Max E.; and Astapova, Elena V.* (2011) „Dynamic Capabilities in Home Health: IT-Enabled Transformation of Post-Acute Care," Journal of the Association for Information Systems: Vol. 12: Iss. 2, Article 2.

[3] *Trueman, P.* (2009). *Economic considerations of remote monitoring in chronic conditions*. In Eurohealth, 15 (1).

[4] *W. Weißauer, H. Feussner* (1998); Telekonsultation in der Chirurgie – Rahmenbedingungen und künftige Bedeutung; Der Chirurg; 69 (6), pp. 630 – 632.

[5] *J. Schenkel, P. Reitmeir, S. von Reden, R. Holle, S. Boy, R. Haberl, H. Audebert*; (2012); Kostenanalyse telemedizinischer Schlaganfallbehandlung; Veränderung der stationären Behandlungskosten und Pflegekosten am Beispiel des Telemedizinischen Projekts zur integrierten Schlaganfallversorgung in Bayern (TEMPiS); Online-Publikation: 2012 Gesundheitswesen (http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1321779) ISSN 0941-3790.

[6] *G. Hubert, P. Müller-Barna, S. Boy, R.L. Haberl* (2012); Benchmarking demonstrates qualitiy of telestroke network TEMPiS; Stroke 2012; 43: A2820.

[7] *Osterwalder, et al.* (2010); Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Toronto: John Wiley & Sons Inc.

[8] *Michael F. Drummond, Mark J. Sculpher, George W. Torrance, Bernie J. O'Brien, Greg L. Stoddart.* (2005) *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes, Third Edition.* New York: Oxford University Press.

Kontakt:
Sebastian Dresbach
Geschäftsführer
Zentrum für Telemedizin e. V. Bad Kissingen
Sieboldstraße 7
97688 Bad Kissingen
Telefon: (0971) 78 55 29-10
Telefax: (0971) 78 55 29-20
E-Mail: dresbach@ztm-badkissingen.de
Internet: www.ztm-badkissingen.de

Kontakt:
Roland Görlitz
Geschäftsführer
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 608-45777
Telefax: (0721) 608-45655
E-Mail: Roland.goerlitz@kit.edu
Internet: www.ksri.kit.edu

Kontakt:
Asarnusch Rashid
Abteilungsleiter
FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10–14
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 9654562
Telefax: (0721) 9654563
E-Mail: rashid@fzi.de
Internet: www.fzi.de

Kontakt:
Bernd Seese
Ärztlicher Direktor
Thoraxzentrum Bezirk Unterfranken
Michelsberg 1
97702 Münnerstadt
Telefon: (09733) 62-3700
Telefax: (09733) 62-3709
E-Mail: b.seese@tzbu.de
Internet: www.tzbu.de

MS Nurses: Telemedizinisches Aktivitätsmonitoring zur Unterstützung von Patienten mit Multiple Sklerose

Layal Shammas[1], Stefan Schlesinger[2], Bernd Griewing[2], Asarnusch Rashid[1]
[1]FZI Forschungszentrum Informatik, [2]Neurologische Klinik Bad Neustadt

Einführung

Multiple Sklerose ist eine der häufigsten Erkrankungen des zentralen Nervensystems bei Menschen zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr [1]. Schätzungsweise sind in Deutschland ca. 120.000 bis 140.000 Patienten (weltweit 2,5 Millionen Patienten) von dieser Erkrankung betroffen. Durch die Schädigung der Nervenzellen wird im Krankheitsverlauf die Leitfähigkeit der Nervenbahnen vermindert, was die typischen Symptome wie Kribbeln und andere sensorische Störungen, Spastiken, Lähmungen, schnelle Ermüdung (Fatique) sowie Sehstörungen auslöst. Diese Symptome sind von der Art der Nervenschädigung abhängig und beeinträchtigen die Patienten unterschiedlich stark. Es wurde nachgewiesen, dass neurologisch erkrankte Patienten mit Mobilitätseinschränkungen sich weniger als gesunde Vergleichspersonen bewegen und weniger in der Lage sind, Aktivität über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten [2]. Dies kann zur Verschlechterung des Gesundheitszustands führen. Daher spielt die sportliche und geistige Aktivität neben der speziell eingestellten Medikationstherapie in der Therapie eine wichtige Rolle. Bei Personen mit Multiple Sklerose stehen vor allem die Beeinträchtigungen der Gehfähigkeiten im engen Zusammenhang mit Lebensqualität und Arbeitsunfähigkeit. Um Mobilität und Bewegungsfähigkeit und damit der Schweregrad der Behinderung von Multiple Sklerose Patienten bestimmen zu können, wird die sogenannte Expanded Disability Status Scale (EDSS) angewendet [3]. Er dient der Überwachung des Krankheitsverlaufs und wird zur Optimie-

Abbildung 1: *Arztsoftware (links), Patientensystem und Software (rechts)*

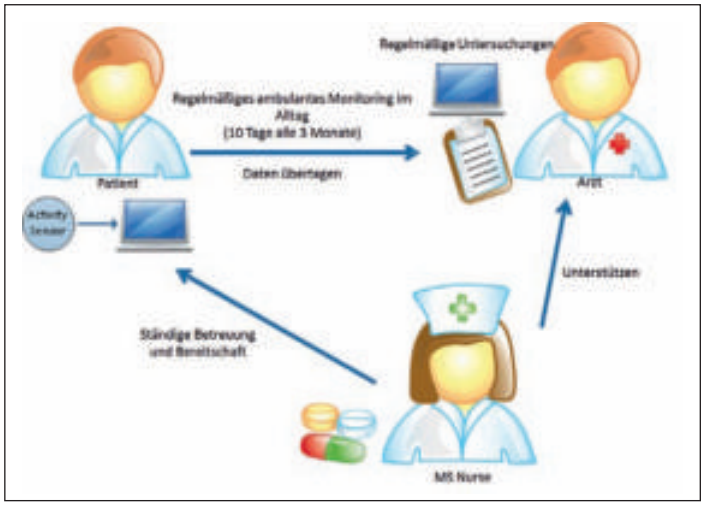


Abbildung 2: *MS-Nurse Studiendesign*

rung der Therapie herangezogen. Die EDSS wird vom Arzt alle drei bis sechs Monate während einer Basisuntersuchung in der Klinik bestimmt. Auch wenn die Untersuchungen regelmäßig durchgeführt werden, kann der Arzt nur eine subjektive Momentaufnahme zur Bewertung des Gesundheitszustands des Patienten erhalten. In mehreren Studien konnte nachgewiesen werden, dass sich Patienten bei solchen subjektiven Befragungen häufig verschätzen und überschätzen. Daher stellt sich die Frage, ob und wie objektive Verfahren zur Bewegungsanalyse im Alltag von Patienten mithilfe der Telemedizin angewendet werden können, um Informationslücken über die alltägliche Mobilität der Patienten zu schließen und über diese Informationen die Beeinträchtigung frühzeitig erkennen zu können und damit bessere Behandlungsmethoden bzw.

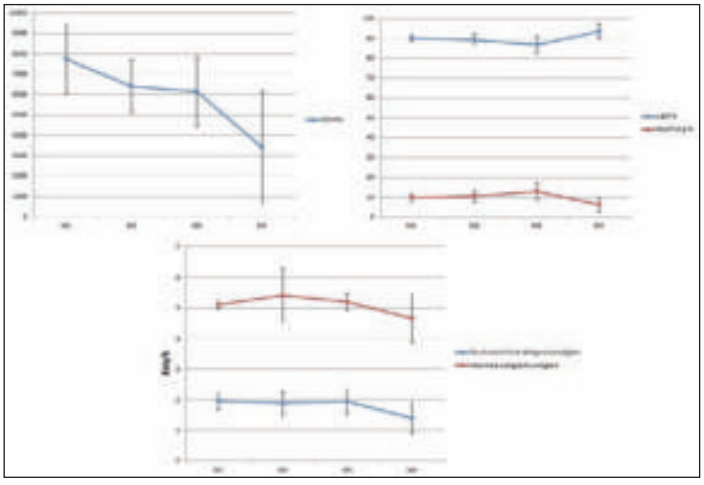


Abbildung 3: *Verschlechterung der Aktivitätsparameter zwischen MZP1 und MZP4*

Medikamente für die Patienten zu entwickeln. Aus dieser Motivation heraus wurde von der Neurologischen Klinik Bad Neustadt und dem FZI Forschungszentrum Informatik eine Studie initiiert, bei der mit Hilfe eines ambulanten Monitoringsystem die Alltagsaktivitäten von Multiple Sklerose Patienten objektiv erfasst und somit Rückschlüsse auf den aktuellen Krankheitszustand sowie Krankheitsverlauf gezogen werden können [4].

Materialen und Methoden

Patientengut

Elf Multiple Sklerose Patienten (Weiblich = 7, Männlich = 4; Alter: 41 ± 9,3 Jahre, Größe: 170 ± 8,12 cm, Gewicht: 72 ± 16,77 kg) wurden in die Neurologische Klinik Bad Neustadt rekrutiert. Die Studie erstreckte sich über einen Zeitraum von 12 Monaten. Die Patienten haben die folgenden Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt: a) MS Diagnose nach den gültigen McDonalds Kriterien für Multiple Sklerose; b) EDSS-Score kleiner als 5 (3,6 ± 1,66). Die Patienten wurden vor Beginn der Studie über den Ablauf und die Datenerfassung aufgeklärt. Zusätzlich wurden ihnen Informationsbroschüren über den Studienverlauf zur Verfügung gestellt. Jeder Patient unterschrieb beim Einschluss in die Studie eine Patienteneinverständniserklärung. Zu jedem Patienten wurden einmalig zum Beginn der Studie die Stammdaten erhoben (Körpergröße, Alter, Geschlecht und Schuhgröße). Die Patienten wurden in zwei Gruppen unterteilt (Gruppe 1: geringer Schweregrad der MS mit EDSS = 1 – 2,5; Gruppe 2: hoher Schweregrad der MS mit EDSS = 3 – 5) um den Auswirkung des Schwergrad der Krankheit auf die Bewegungsfähigkeit beurteilen zu können.

Studiendesign und Datenerhebung

In der MS-Nurse Studie wurde in Abstimmung mit den Neurologen ein technisches Assistenzsystem entwickelt. Dies besteht aus zwei Komponenten (Abbildung 1); a) die Arztsoftware verwaltet die Kohorte der Studie mit ihren Stammdaten, startet und beendet die Langzeitmessung, regelt die notwendige Kalibrierung der Sensoren und erstellt ausführlichen Auswertungen für den Arzt, b) der Patient erhält einen Aktivitätssensor („*Move II*" von der Fa. movisens GmbH) und ein Notebook mit einer vorkonfigurierten Patientensoftware. Die Patientensoftware dient für die Aufzeichnung der täglichen Aktivitäten, zum Sichern der Rohdaten und für die Visualisierung der aktuellen Tagesaktivität des Patienten.

Der Patient trägt tagsüber den Aktivitätssensor an der Hüfte Abends schließt er an das Notebook an, um die Daten auf einer SD-Karte zu sichern. Bei der Sicherung der der Daten erhält der Patient eine grobe Auswertung seiner Aktivitäten an diesem Tag auf dem Notebook angezeigt. Mit diesem System wurden die Alltagsaktivitäten über eine Messdauer von 4 Messzeitpunkten (MZP) à 10 Tagen objektiv erfasst. Abbildung 2 stellt die Komponenten des Systems in einer Übersicht dar.

Mit dem Move II wurden die folgenden Aktivitätsparameter ermittelt:

- Schrittanzahl: Schritt über den Zeitraum (Tag, Woche,…)
- Maximale Gehgeschwindigkeit (km/h): Die maximale Gehgeschwindigkeit über den Zeitraum
- Durchschnittliche Gehgeschwindigkeit (km/h): Die durchschnittliche Gehgeschwindigkeit über den Zeitraum
- Aktivitätsintensität (MET-Level): Prozentualer Anteil über den Zeitraum

$$MET = EE / BMR$$

Wobei; EE: ist der Energieverbrauch (kcal), BMR: ist der Grundumsatz

Der Met-Level wurde für die Analyse in zwei Levels unterteilt: a) Light: Aktivitäten wie (Sitzen, Stehen, Langsames Gehen); b) Moderate-To-Vigorous (Mod-To-Vig): Aktivitäten wie (Schnelles Gehen, Treppe-Steigen, Joggen)

	EDSS 1 - 2.5		EDSS 3 - 5		p-Wert
	Mittel	± SD	Mittel	± SD	
Schrittanzahl	9214.33	± 2439.11	5018.13	± 2416.96	< 0.005
Maximale Gehgeschwindigkeit	5.02	± 0.5	3.84	± 0.97	0.08
Durchschnittliche Gehgeschwindigkeit	1.48	± 0.19	1.12	± 0.44	< 0.05
MET-Level (Light %)	88.41	± 4.24	92.31	± 4.47	0.1
MET-Level (ModToVig %)	11.87	± 2.8	7.79	± 4.46	0.1

Tabelle 1: *Unterschiede zwischen den zwei Patientengruppen*

Statistische Analyse und Ergebnisse

Der nichtparametrische Wilcoxon-Test wurde angewendet, um statistisch signifikante Unterschiede zwischen MZP1 und MZP4 für jeden Patienten auszumachen. Darüber hinaus, wurde für die Analyse des Unterschiedes zwischen den zwei Patientengruppen, aufgrund der geringen Patientenanzahl, der Mann-Whitney U Tests verwendet. Ein p-Wert <= 0,05 wurde als signifikant angesehen. Die Auswertung der Daten von den Move II Sensoren ergaben, dass 81% von den Patienten eine Verschlechterung in der Schrittanzahl (-23,20 %, $p < 0,05$), 63 % der Patienten Verschlechterungen in der maximalen Gehgeschwindigkeit (-5,3 %, $p = 0,2$) und 81 % der Patienten Verschlechterungen im MET-Level Mod-To-Vig (-14,7 %, $p < 0,05$) zwischen den MZP1 und MZP4 aufwiesen, während der EDSS-Einordnung sich nicht änderte. Ein Beispiel für die Verschlechterung der verschiedenen Aktivitätsparameter ist in der Abbildung 3 dargestellt.

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Schrittanzahl und der maximalen Gehgeschwindigkeit. Allerdings zeigte sich ein marginaler Unterschied in der durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit, aber kein signifikanter Unterschied im MET-Level (**Tabelle 1**).

In den Pretests wurde der Prototyp von den beteiligten Neurologen als benutzerfreundlich und als sinnvolle Unterstützung der Studienprozesse wahrgenommen. Die MS Patienten befanden das Assistenzsystem als eine Motivationshilfe, aufgrund des täglichen Feedbacks zu Ihren Mobilitätsparametern und der einfachen Benutzbarkeit. Für die Patienten ist das Assistenzsystem eine „große Hilfe, um sich selbst besser einzuschätzen".

Diskussion

Bei der vorliegenden Studie wurde ein ambulantes, alltagnahes Aktivitätsmonitoring-System entwickelt und für die Mobilitätsanalyse bei MS-Patienten im Kontext der regionalen MS-Nursing eingesetzt.

Die Ergebnisse der Studie sind vielversprechend. Sie zeigen, dass durch objektivierbare Messparameter eine objektive Beurteilung von Mobilitätsbeeinträchtigung herangezogen kann. Somit ist es möglich Rückschlüsse auf den aktuellen Krankheitszustand sowie Krankheitsverlauf zu ziehen. Daher kommt der Erhebung körperlicher Aktivität als Gesundheitsressource bei MS Patienten eine hohe Bedeutung zu. Die Akzeptanz war von Seiten des MS-Patienten und den Ärzten hoch. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse haben zu der Entscheidung geführt, eine häusliche Betreuung von MS-Patienten mit Hilfe eines Mobilitätsaufzeichnungssystems anzubieten. Dieses System kann dabei helfen, alltagnahe Informationen über die Veränderung des Krankheitsverlaufs des Patienten und damit eine rechtzeitige Therapieanpassung erschaffen zu können. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Krankheiten z. B. Parkinsons-Syndrom wäre zukünftig denkbar.

Literatur

[1] *J.F. Kurtzke*, Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale. Neurology 33(11), 1983, pp.1444 – 1452.

[2] *O.R. Pearson, M.E. Busse, R.W. Van Deursen, C.M. Wiles*, Quantification of walking mobility in neurological disorders. QJM 97(8), 2004, pp.463 – 75.

[3] *A.J. Thompson , J.C. Hobart*, Multiple sclerosis: assessment of disability and disability scale. Journal of Neurology 245(4), 1998, pp.189 – 196.

[4] *L. Shammas, T. Zentek, P. Anastasopoulou, A. Rashid, S. Hey*, Multi-parameter activity monitoring system to support patients with multiple sclerosis. 45. Jahrestagung der DGBMT, 2011

Kontakt:
Dr. Asarnusch Rashid
Abteilungsleiter
Institution FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10 – 14
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 9654562
Telefax: (0721) 9654563
E-Mail: rashid@fzi.de
Internet: www.fzi.de

Kontakt:
M.Sc. Layal Shammas
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Institution FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10 – 14
76131 Karlsruhe
Telefon: (0721) 9654842
E-Mail: shammas@fzi.de
Internet: www.fzi.de

Telemedizin in der Traumatologie

Michael Nerlich
Universitätsklinikum Regensburg

Gute Telemedizin ist funktionierende Kommunikation

Das Schlagwort „Kommunikation" ist auch im medizinischen Sektor essentiell. Mit funktionierender Kommunikation können viele Schwierigkeiten umgangen bzw. beseitigt werden. Im präklinischen und klinischen Alltag sowie bei der Nachbehandlung entscheiden hauptsächlich Schnelligkeit und Qualität der Kommunikation darüber, ob ein Patient gut oder schlecht versorgt wird. Die Versorgungsqualität steigt, je schneller und zielgerichteter die Informationen über Verletzungsschwere oder Unfallhergang an das aufnehmende Krankenhaus oder an den Maximalversorger übermittelt werden. Kurze Wege nicht nur bei der Zuverlegung eines Patienten, sondern auch bei der Einholung einer Second Opinion (schnelle Übermittlung von richtigen und vollständigen Informationen im Rahmen einer Zweitmeinung) sowie ein möglichst geringer Zeitaufwand im praktischen Einsatz sind daher entscheidend für den Wert eines telemedizinischen Produktes [1]. In Anbetracht dieser Tatsache erstaunt es, dass zwar viele Insellösungen auf dem Markt platziert worden sind, jedoch bis vor kurzem kein schnelles, flexibles und kompatibles System zwischen Kliniken und Traumanetzwerken implementiert werden konnte.

Kommunikationsbasis Traumanetzwerk

Besonders im strukturschwachen Flächenland Ostbayern wird seit langem überlegt, wie die Versorgung der Patienten über weite Strecken hinweg funktionieren soll und wie sie optimiert werden kann. Initiativen wurden gegründet, unter anderem 1995 das Rettungszentrum Regensburg, welches sämtliche an der präklinischen Versorgung Beteiligte gemeinsam am runden Tisch versammelt, um Einsätze zu optimieren und stets neue Strategien zu entwickeln, die Rettung Schwerstverletzter zu perfektionieren. Kommunikation funktioniert nicht durch Einzelkämpfer, sondern nur im Verbund. Die Koordination und damit die Qualität der Polytraumaversorgung in Ostbayern konnte so bereits auf ein hohes Niveau gehoben werden.

Das Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung der DGU [2], welches seit 2006 Empfehlungen zur Struktur, Organisation und Ausstattung der Schwerverletztenversorgung in Deutschland gibt, empfahl den Kliniken, Traumanetzwerke zu bilden, um effizienter und strukturierter zusammenzuarbeiten und damit die Versorgungsqualität zu steigern. Gerade die Region Ostbayern erschien als vorzüglich geeignet für die Implementierung eines derartigen medizinischen Netzwerks, sodass dort die Idee zeitnah umgesetzt wurde: ein Verbund aller ostbayerischen Kliniken um den Maximalversorger (Universitätsklinikum Regensburg) herum wurde gegründet; das TraumaNetzwerk Ostbayern (TNO). Die Kliniken im Traumanetzwerk Ostbayern arbeiten seither unterstützend und kooperativ, und dies funktioniert unter den dort vorliegenden Strukturvoraussetzungen so gut, dass das Universitätsklinikum Regensburg im Jahr 2008 als erste Klinik auditiert und das gesamte TNO als erstes Traumanetzwerk Deutschlands im Oktober 2009 zertifiziert werden konnte [3]. Ziel dieses zertifizierten Traumanetzwerks ist es in erster Linie, die Qualität der Polytraumaversorgung immer weiter auf ein bestmögliches Level anzuheben.

Präklinischer Feldversuch NOAH

In Ostbayern wurden zunächst mittels einer systematischen Prozessanalyse vor allem die Informations-, Kommunikations- und Dokumentationsprozesse der präklinischen Versorgung geprüft und als Schwachstellen identifiziert. Vor allem waren die Informationen über den aktuellen Standort des Verletzten, das geschilderte Meldebild, die aktuelle Lage an der Einsatzstelle und über die Kapazitäten in den potentiellen Zielkliniken oft prekär. Die Kommunikation verlief zum Teil unstrukturiert, verbal und über veraltete Technologien mit mäßiger Übertragungsqualität. Weite Informationswege über mehrere Stationen hinweg (Notarzt, Rettungsassistent, Leitstellendisponent und Notaufnahmearzt) führten zu Informationsverlusten und -verfälschungen. Die Dokumentation war aufwändig und redundant, dennoch unvollständig und ungenau, und darüber hinaus auch schwer auszuwerten. Insbesondere an der Schnittstelle Präklink/Klinik erkannte man deut-

Abbildung 1: *NOAH im Einsatz*

liche Zeit- und Informationsverluste, die sich letztendlich als vermeidbar herausstellten. Um diese Probleme zu eliminieren, entwickelte die Abteilung für Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Regensburg gemeinsam mit dem RZR ein innovatives Gesamtsystem und Kommunikationsnetzwerk namens NOAH (Notfall-Organisations- und Arbeitshilfe).[1]

NOAH war ein einfach zu handhabendes und robustes Telematiksystem, das alle an der Notfallversorgung beteiligten Einrichtungen berücksichtigte und vorhandene Systeme wie z. B. die EDV der Rettungsleitstellen integrierte. Es zeichnete sich dadurch aus, dass die mit NOAH an der Einsatzstelle elektronisch erhobenen Daten wenige Sekunden später übersichtlich, strukturiert und verlustfrei allen an der Notfallversorgung Beteiligten zur Verfügung standen. In einem zweiphasigen Feldversuch zeigte sich zudem, dass der Einsatz von mobilen Computern bei Notfalleinsätzen technisch und organisatorisch durchaus möglich ist. Die Informationsqualität und -quantität erwies sich mit NOAH als deutlich besser als zuvor, was für die Zielkliniken einen beachtlichen Zeitgewinn in der Notfallversorgung von über 20 Minuten bedeutete.

Telemedizin im Trauma-Netzwerk – die Anfänge

Das Weißbuch Schwerverletztenversorgung der DGU fordert im Jahre 2006 auch dazu auf, sich in den Traumanetzwerken der Telekommunikation zu bedienen, um gerade auch in flächigen und daher strukturschwachen Gebieten ein Kommunikationsnetzwerk zu implementieren, über das die Expertise des Maximalversorgers vor allem bei der Polytrauma-Versorgung in Sekundenschnelle auch in die Peripherie getragen werden kann. Die Krankenhäuser Ostbayerns starteten eine Point-to-Point-Vernetzung mit sternförmiger Struktur und dem Universitätsklinikum Regensburg als Zentrum dieser Vernetzung [4]. Die Point-to-Point-Struktur funktionierte gut, war jedoch letztendlich technisch zu langsam. Ein weiterer Nachteil war, dass eine bilaterale Kommunikation zwar möglich war, jedoch nicht jeder mit jedem kommunizieren konnte. Also bereits Jahre vor Entwicklung der aktuellen teleradiologischen Lösung entstanden Überlegungen, dass eine grundsätzliche Netzwerkstruktur der medizinischen Versorgung immensen Nutzen für den Patienten bringen könnte, welcher durch verbesserte, engere Kooperationen zwischen den Krankenhäusern Ostbayerns einerseits von qualitativ höher angesiedelten Behandlungsmustern, andererseits von ökonomischen Verbesserungen profitieren könnte.

Teleradiologische Vernetzung im TNO – erste Schritte

Nur etwa 2,3 Millionen Einwohner auf 20.000 km² in Ostbayern können zwar eine gut funktionierende, landkreisgeprägte Krankenhausstruktur der Grund- und Regelversorgung nutzen, im Bereich der Maximalversorgung jedoch entstehen auf Grund der weiten Wege oft Engpässe, die nur mit Hilfe telemedizinischer Vernetzung vermieden werden können. Bis 1992 existierte kein Maximalversorger, kein größeres medizinisches Zentrum in der Region Ostbayern. Erst im Jahr 1992, mit der Eröffnung des Universitätsklinikums Regensburg, konnte ein kompetentes, vielseitig aufgestelltes Zentrum der medizinischen Versorgung den ostbayerischen ländlichen Raum entsprechend bedienen. Dennoch sind bei Patientenverlegungen noch weite Strecken aus entfernten Teilen Ostbayerns bis zum Zentrum nach Regensburg zu überwinden. Hubschraubertransporte sind gerade im Flächenstaat notwendiger Bestandteil einer zeitnahen Patientenversorgung, vor allem im Hinblick auf traumatologische Versorgung. Es war bislang nicht möglich, das zentrale Mittel der traumatologischen Befundung, die radiologischen Bilddaten, auf elektronischem Wege zwischen Klinken zu versenden. Bisher wurden im Bereich radiologischer Bildgebungsverfahren Aufnahmen auf CD gebrannt und dem Patienten für den Weiterbehandler ausgehändigt bzw. auf dem Postwege versen-

1 Vgl. http://www.noah-regensburg.de/pub/pub03.htm.

det. Diese kosten- und zeitaufwändige Methode der Datenübertragung erscheint im Zuge der Digitalisierung des Gesundheitsmarktes antiquiert und nicht länger tragbar.

Etwa ab 2008 entstand an der Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Regensburg die Idee, für den klinischen Einsatz ein teleradiologisches System zu entwickeln; ein überregionales, systemunabhängiges Netzwerk, über das medizinische Daten schnell und über weite Strecken hinweg ausgetauscht werden können. Radiologische Bilddaten sollten auf kürzestem Wege von Klinik zu Klinik bzw. von Arzt zu Arzt zu übermittelt werden, nämlich webbasiert und den Datensicherheitsvorschriften sowie der RöV entsprechend. Die Häuser der Grund- und Regelversorgung sollten künftig ihre Aufnahmen zeitnah an den Maximalversorger übermitteln können, um sich die dort vorhandene Expertise schnell und unmittelbar zugänglich zu machen. Die Qualität der Patientenversorgung soll verbessert werden, zu hoher Zeitaufwand sowie Doppeluntersuchungen sollten umgangen werden und Kosten im Gesundheitssektor waren auf niedrigem Niveau zu halten. Mit dem TNO konnte man auf ein hervorragend kooperierendes, alle strukturellen Voraussetzungen erfüllendes Pilotnetzwerk für ein derartiges teleradiologisches Projekt zurückgreifen. Es wurde Pilotregion während der Produktentwicklungsphase 03/2010 bis 02/2012 und damit feste Basis für ein neues, innovatives teleradiologisches Pilotprojekt, das die Flächenproblematik der Region zu überbrücken in der Lage sein sollte und welches als erstes teleradiologisches System eine multikompatible Vernetzung und Kommunikation fachbereichsübergreifend zwischen Kliniken leisten sollte, angesehen.

Produktentwicklung am Universitätsklinikum Regensburg

Am Anfang dieses Projekts stand also die Frage, ob und wie es möglich ist, flächendeckend, d. h. flexibel, modular und höchst kompatibel zu anderen Standards ein webbasiertes teleradiologisches Übertragungssystem zu entwickeln und erfolgreich im Netzwerk zu implementieren. Zur Umsetzung einer webbasierten teleradiologischen Lösung waren Firmen aus dem IT- sowie Datensicherheitssektor als Kooperationspartner notwendig. Es entstand eine Kooperation aus dem Universitätsklinikum Regensburg (Ideengeber, zentraler Partner bei der praktischen Umsetzung, Standort des Pilotbetriebs), der Hochschule Regensburg (Sicherheitskonzept, Datenschutz) sowie zwei bayerischen, mittelständischen Unternehmen, nämlich der pegasus-gmbh (Projektleitung, Vernetzung, Support) und SecureNet (IT-Sicherheit auf Anwendungsebene), die in gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungsarbeit ein teleradiologisches Bildübertragungssystem namens Exdicomed entwickelten. Fördergelder wurden beantragt, um die Projektarbeit zu finanzieren. Die LGA Nordbayern, nunmehr ITZB (Innovations- und Technologiezentrum Bayern), bewilligte für den Projektzeitraum 2010 bis 2012 insgesamt 322.100 Euro allein für das Universitätsklinikum Regensburg an Forschungsgeldern, da sie den großen Bedarf an einer derartigen teleradiologischen Lösung für Deutschland erkannte und sich bereit erklärte, das hohe Innovationsrisiko der Teilnehmer gebührend zu honorieren. Mit gesichertem Finanzplan stand einer Umsetzung des Projekts nichts mehr im Wege.

Die Zielsetzungen des Projekts waren vielfältig. Hauptziel der Entwicklungsarbeit war, nicht zuletzt im Sinne der beteiligten Unternehmen, wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen. Es war ein wirtschaftliches, national und international vermarktungsfähiges System zur herstellerunabhängigen radiologischen Kommunikation zwischen Krankenhäusern zu entwickeln, das Kosten auf dem Gesundheitssektor reduziert, die Qualität der Behandlung steigert und durch erfolgreiche Vermark-

Abbildung 2: *Bildbetrachtung per TKmed*

tung Gewinn erzielt und somit letztendlich Arbeitsplätze schafft. Kern des Projekts sollte die Entwicklung einer sicheren, herstellerunabhängigen Klinikvernetzung mit individuell angepassten Gateways zum Zweck der Second Opinion, zum Zweck der Übermittlung von radiologischen Bildern bei Patientenüberweisung sowie zum Zwecke der Teleradiologie nach Röntgenverordnung sein. Ein Workflow war zu konzipieren, der die Einrichtung eines skizzierten Netzwerks vereinfacht, sowie ein User Guide für teilnehmende Pilotkliniken zur Integration in den klinischen Alltag. Zu Projektbeginn existierten auf dem nationalen und internationalen Markt lediglich Teilmengen des zu entwickelnden Produkts, auf deren Basis der Projektverbund aufbauen und eigene Ziele und Ideen mit integrieren konnte. Die sorgfältige, modulare Zusammenstellung verschiedener Komponenten, deren Weiterentwicklung und die Kombination mit neu zu entwickelnden Bestandteilen ließen ein einzigartiges, flexibles Gesamtprodukt entstehen, das einen hohen Innovationsgrad aufweist und auch zukünftigen Weiterentwicklungen offen steht.

Implementierung im TNO und darüber hinaus

Die teleradiologische Vernetzung im TraumaNetzwerk Ostbayern schritt kontinuierlich voran. Zunächst wurde das System am Universitätsklinikum Regensburg in der Abteilung für Unfallchirurgie implementiert und getestet. Nach und nach wurden die Kliniken des Traumanetzwerks an Exdicomed angeschlossen. Im Zuge der Anbindung des TNO wurden bereits externe radiologische Praxen mit angebunden, die ihr Interesse an dem neuartigen System bekundeten. Auch deren Bildmaterial konnte damit ohne Zeitverzögerung direkt ans UKR übermittelt werden. Es war dort nicht länger notwendig, die Daten zunächst auf CD zu brennen und anschließend dem Weiterbehandler per Post zu schicken bzw. dem Patienten für den nächsten Arztbesuch mitzugeben. Im Gegensatz zu den vorhandenen proprietären Lösungen steht Exdicomed für ein herstellerunabhängiges, offenes System, das imstande ist, heterogene, gewachsene Strukturen, wie sie in einer offenen Krankenhauslandschaft üblich sind, übergreifend zu vernetzen. Durch die Verwendung anerkannter Standards in den Bereichen Netzwerk, Sicherheit, Medizin und Radiologie (DICOM, RöV etc.) wird diese Vermittlungsleistung möglich. Die Kombination von modernster Technik und bestem Service aus einer Hand gewährleistet einen dauerhaft stabilen Betrieb. Das System ist durch seinen modularen, flexiblen Aufbau offen für alle Fachrichtungen. Es ist jederzeit möglich, andere bestehende Netzwerke mit einzugliedern: Radiologische Praxisverbände, Ärztenetzwerke, Reha-Einrichtungen etc.

Barrieren und Hindernisse

Auf dem Wege der Entwicklung dieses teleradiologischen Bildübertragungssystems stießen die Beteiligten immer wieder auf Problemfelder, die es zu lösen galt. Der Datenschutz verlangte ein aufwändiges, engmaschiges Datenschutzkonzept, um die Datensicherheit, die ordnungsgemäße Verschlüsselung der webbasierten Übertragungen, zu gewährleisten. Vor allem im Gesundheitssektor, explizit im Bereich der Patientendaten, existieren strikte Datenschutzvorschriften, um Missbrauch zu verhindern. Es konnte ein letztlich sehr gutes Datenschutzkonzept, welches auch den strikten Regelungen im Bereich der Gesundheitstelematik genügt, konzipiert werden. Zugriffsrechte wurden über den Login mit der persönlichen Email-Adresse plus persönlichem Passwort geregelt; ein zugrunde liegendes Containersystem, getrennt nach medizinischen Fachabteilungen, stellt sicher, dass die übermittelten Daten nur der zuständigen Abteilung innerhalb eines Klinikums sichtbar sind.

Des Weiteren handelt es sich bei Exdicomed um eine Art Bilddatentaxi, das zwar die auf dem Gateway übermittelten Daten 90 Tage lang speichert, ehe sie komplett gelöscht werden, doch zur dauerhaften Archivierung der Daten wird eine Anbindung an das jeweilige PACS der Klinik benötigt. Dieser Zugriff von Exdicomed auf das jeweilige hauseigene PACS stellte eine weitere Schwierigkeit im alltäglichen Klinikbetrieb dar. Es wurden Gespräche mit den Radiologen geführt, wie man das Problem der Archivierung in den Griff bekommen könnte. Am UKR einigte man sich auf die Lösung, das temporäre PACS für die eingehenden Daten zu öffnen, in welches die Exdicomed-Bilddaten automatisch eingespeist werden und dort eine Woche lang zur Verfügung stehen, ehe sie unwiderruflich gelöscht werden. Falls im Einzelfall eine dauerhafte Archivierung gewünscht wird, kann der behandelnde Arzt per SAP-Anforderung die relevanten Daten in das dauerhafte PACS überführen.

Kostenbeispiel

Wenn der Maximalversorger die radiologischen Bilddaten bereits befunden kann, während der Patient sich noch auf dem Weg vom erstbehandelnden Krankenhaus zum Maximalversorger befindet, können notwendige Maßnahmen bereits vor Eintreffen des Patienten vorbereitet werden, und die Arbeit am Patienten kann beginnen, sobald dieser eintrifft. Wertvolle Zeit wird hier gespart, die für das Outcome des Patienten entscheidend sein kann. Doch

Abbildung 3: *OA Dr. Antonio Ernstberger bei der Befundung über TKmed*

nicht nur die Qualität der Patientenversorgung wird durch die Teleradiologie optimiert. Sie bietet zudem enormes ökonomisches Potential, da hohe Kosteneinsparungen möglich sind, ohne die Versorgungsqualität einzuschränken.

Vor allem durch die Vermeidung unnötiger Verlegungen können immense Kosten eingespart werden. Hier ein Beispiel: Die Untersuchung eines Patienten in der aufnehmenden Klinik kostet 1.055,81 Euro. Es besteht dort jedoch Unklarheit über die Diagnose. Daher wird der Patient luftgebunden zum Maximalversorger verlegt. Die Kosten des Transports belaufen sich auf 2.265 Euro. Die Therapie in der Zielklinik schlägt nochmals mit 1.354,06 Euro zu Buche. Es entstehen Gesamtkosten für den Kostenträger in Höhe von 4674,87 Euro. Mit Exdicomed hätte das initiale Krankenhaus die radiologischen Bilddaten an den Maximalversorger senden können, um dort eine Zweitmeinung (Second Opinion) einzuholen. Der Fachexperte dort befundet die übertragenen Bilder und gibt umgehend telefonisch entsprechende Behandlungsvorschläge an seinen Kollegen im anfragenden Krankenhaus. Es stellt sich heraus, dass der Patient nicht ans Universitätsklinikum verlegt werden muss, da die anfragende Klinik mit den Empfehlungen des Fachexperten den Patienten weiterbehandeln kann. Der Patienten muss nicht verlegt werden, was für diesen auch weniger Strapazen bedeutet. Die gesamte Behandlung könnte also bei Einholung einer Second Opinion im anfragenden Krankenhaus erfolgen, die komplette Therapie dort kostet dem Gesundheitssystem 2.666,66 Euro. Allein durch die einmalige Nutzung von Exdicomed könnten somit Kosten von über 2.000 Euro eingespart werden.

Deutschlandweiter Rollout

Die große Akzeptanz des Systems bereits während des Projektzeitraums, die hohe Kompatibilität mit unterschiedlichsten Schnittstellen sowie die immensen zeitlichen und ökonomischen Vorteile bewirkten, dass Exdicomed eine Ausschreibung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) bzw. deren Tochtergesellschaft Akademie der Unfallchirurgie (AUC) gewinnen konnte. Infolge dessen wurde das ostbayerische Projekt mit Unterstützung der AUC und mit leichten Modifikationen im Bereich Datenschutz und Datensicherheit seit 01.03.2012 unter dem Namen TKmed in etwa 660 Kliniken in ganz Deutschland erfolgreich implementiert und ständig werden neue Traumanetzwerke im In- und Ausland angebunden.[2]

2 http://www.tkmed.org/home.html

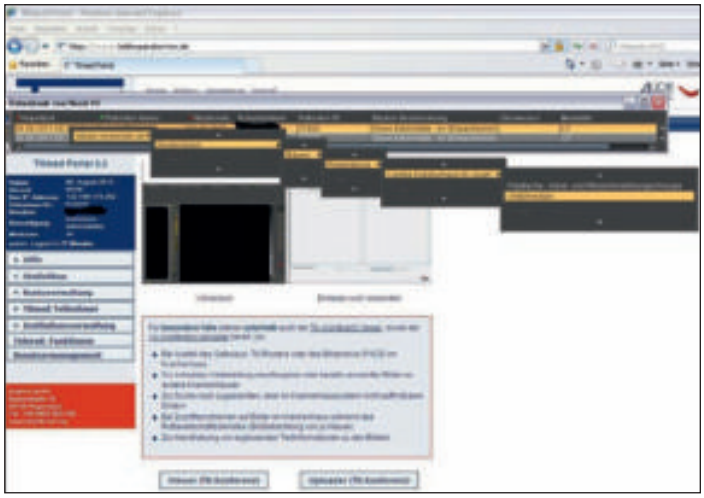


Abbildung 4: *TKmed-Versandbaum zum Versand von radiologischen Bilddaten per Mausklick*

Per Knopfdruck ist der Versand an angebundene Kliniken und Traumanetzwerke in ganz Deutschland und im benachbarten Ausland in bestmöglicher Bildqualität möglich. Dieser Rollout des Systems vom Universitätsklinikum Regensburg aus über ganz Deutschland hinweg ist eine große Leistung für ein derartiges Projekt, dessen Ursprung im Flächenstaat Ostbayern liegt und dessen Erfolg nicht zuletzt auf einem funktionierenden und zukunftsträchtigen Netzwerk, dem TNO, gründet [5].

Literatur

[1] Vgl. *Leis, A.*: Telemedizin heute. In: Der Unfallchirurg 3 (2008). S. 146 – 154.

[2] Vgl. Weißbuch der Schwerverletzten-Versorgung, Berlin 2006.

[3] Vgl. *Ernstberger* u. a.: Umsetzung und Implementierung eines TraumaNetzwerksD der DGU am Beispiel des TraumaNetzwerks Ostbayern. In: Der Unfallchirurg 11 (2009). S. 1010 – 1020.

[4] *Stieglitz* u. a.: Telekommunikation in der Unfallchirurgie. Vernetzung medizinischer Versorgungseinrichtungen in Ostbayern. In: Der Chirurg (1998) 69: 1123 – 1128.

[5] Vgl. *Staemmler* u. a.: Establishing end-to-end-security in a nationwide network for telecooperation. In: Studies in Health Technology and Informatics 2012; 180: 512 – 516.

Kontakt:
Prof. Dr. med. Michael Nerlich
Direktor der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
am Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
Telefon: (0941) 944-6805
Telefax: (0941) 944-6806
E-Mail: office.uch@ukr.de
Internet: www.ukr.de/uch

Frühgeborene Kinder in Ostbayern: Möglichkeiten der Telemedizin auf augenärztlichem Gebiet

Isabel Oberacher-Velten[1], Hugo Segerer[2], Karsten Hufendiek[1]
[1]Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Regensburg
[2]Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung für Neonatologie und Diabetologie, Universität Regensburg.

Die Augenheilkunde erscheint wie geschaffen für die Telemedizin: In kaum einem anderen medizinischen Fach spielt das Betrachten von Bildern und der Morphologie des Organs eine solche Rolle, und Bilder können sehr gut aus der Ferne betrachtet werden. Bei der augenärztlichen Versorgung frühgeborener Kinder ist es besonders wünschenswert, dass der Arzt (ob reell oder in Form von Telemedizin) zum Patienten kommt und nicht der kleine Patient zum Arzt. Über ein Projekt, das dieses zu verwirklichen versucht, berichtet der folgende Aufsatz.

Die Sorge um Kinder, die zu früh das Licht der Welt erblicken, reicht bis in die Antike zurück. Dem Schwiegersohn von Hippokrates, Polybos, wird eine Abhandlung über „Siebenmonatskinder" und „Achtmonatskinder" zugeschrieben [1].

Mehrere berühmte Persönlichkeiten der letzten Jahrhunderte kamen als Frühgeborene zur Welt, so die Naturwissenschaftler Johannes Keppler (1571 – 1630) und Christoph Lichtenberg (1742 – 1799), die Dichterin Annette von Droste-Hülshoff (1797 – 1848), die Philosophen Immanuel Kant (1742 – 1804) und Sören Kierkegaard (1813 – 1855) und der Ingenieur und Industrielle Alfred Nobel (1833 – 1896) [2]. Während bis ins 19. Jahrhundert zu früh geborene Kinder meist als zu schwach, als nicht lebenswert betrachtet und daher ihrem Schicksal überlassen wurden, begann man ab Anfang des 20. Jahrhunderts, sich intensiv mit der Fürsorge für Frühgeborene zu befassen [2,3].

Diese Fürsorge, die Weiterentwicklungen in der Neonatologie in den letzten Jahren und Jahrzehnten haben inzwischen zu einer deutlich erhöhten Überlebenswahrscheinlichkeit sehr unreifer Kinder mit sehr geringem Geburtsgewicht geführt.

Von den rund 680.000 Kindern, die derzeit jährlich in Deutschland geboren werden [3], kommen knapp 1,5 Prozent nach weniger als 32 Schwangerschaftswochen, also mehr als acht Wochen zu früh auf die Welt, ca. die Hälfte davon als extreme Frühgeborene mit einem Gestationsalter von weniger als 28 Schwangerschaftswochen und einem Geburtsgewicht unter 1.500 Gramm (vgl. **Tabelle 1**). Etwa 3.300 Kinder wurden in Deutschland 2011 [4] als solche extreme Frühgeborene geboren. Als moderate Frühgeburten werden diejenigen Geburten bezeichnet, die mit 32 oder mehr und vor Vollendung der 37. Schwangerschaftswoche erfolgen. Fasst man alle drei genannten Gruppen der Frühgeborenen zusammen, so kamen in Bayern bei der statistischen Erhebung 2011 9,2 Prozent der Kinder als Frühgeborene zur Welt [5]. Das bedeutet: Die Versorgung frühgeborener Kinder ist eine Aufgabe, die auch zahlenmäßig von großer Bedeutung ist.

Welche Rolle spielen nun Augenärzte bei der Sorge um Frühgeborene?

Die Frühgeborenennetzhauterkrankung (Frühgeborenenretinopathie, lateinisch Retinopathia praematurorum) stellt eine der drei wichtigsten Erblindungsursachen im Kindesalter dar. Die Erkrankung beruht auf einer Unreife der Netzhaut bei Geburt sowie einer abnormen nachgeburtlichen Reifung. Auf die Details der Erkrankung und ihre Pathophysiologie soll in diesem Zusammenhang nicht näher eingegangen werden, die Autoren dürfen auf die entsprechende Fachliteratur verweisen [6 – 12]. Kurz zusammengefasst ist die Krankheitsentstehung folgende: Die Versorgung der Netzhaut mit Blutgefäßen ist zum Zeitpunkt der Frühgeburt noch nicht abgeschlossen. Der Sauerstoffpartialdruck im Mutterleib weicht stark von demjenigen nach der Geburt ab. Dadurch werden die weitere Reifung, Aussprossung und das Wachstum der Netzhautgefäße unterbrochen. Es können sich pathologische Gefäße entwickeln, die die Ebene der Netzhaut verlassen und in den Glaskörperraum wachsen. Durch ihre Fähigkeit zur Kontraktion können diese Gefäße in der Folge zu einem Abziehen der Netzhaut von ihrer Unterfläche, also zu einer Netzhautablösung, führen. Ist diese Netzhautablösung im frühen Säuglingsalter einmal eingetreten, so ist sie – anders als bei Erwachsenen – nur sehr schwierig therapierbar. Die Prognose im Hinblick auf das weitere Sehvermögen ist trotz einer oder mehrerer Operatio-

nen dann meist stark eingeschränkt und teils aussichtslos. Um den Verlauf der Frühgeborenennetzhauterkrankung günstig beeinflussen zu können, ist eine frühzeitige Diagnosestellung und ggf. eine dem jeweiligen Stadium gerechte, rechtzeitige Therapie erforderlich. Das Zeitfenster zwischen der Diagnosestellung einer behandlungsbedürftigen Erkrankung sowie der Therapie liegt zwischen einem und drei Tagen.

Hier kann nun die Telemedizin wertvolle Dienste leisten. Die Versorgung der frühgeborenen Kinder erfolgt in dem Flächenland Bayern häufig relativ heimatnah in einem Perinatalzentrum, also einer Kinderklinik mit Frühgeborenen- und Neugeborenenintensivstation. Der Zahl von 30 Perinatalzentren, die derzeit in Bayern Frühgeborene versorgen [13], stehen ca. fünf bis sieben Kliniken, meist Universitätsklinika, gegenüber, die für die augenärztliche Therapie Frühgeborener eingerichtet sind. Ein rascher Informationsaustausch zwischen den jeweiligen Perinatalzentren und der ggf. behandelnden Augenklinik ist unerlässlich, um eine rechtzeitige, adäquate Therapie gewährleisten zu können.

Das derzeitige Telemedizinprojekt zur augenärztlichen Versorgung Frühgeborener in Ostbayern stellt eine Kooperation von niedergelassenen Augenärzten, Perinatalzentren Level 1 [13] sowie einer universitären neonatologischen Abteilung und Universitätsaugenklinik dar. Konzipiert wurde das Projekt 2001 von Frau Prof. Dr. B. Lorenz, jetzt Direktorin der Universitätsaugenklinik Gießen, gefördert durch das damalige bayerische Staatsministerium für Frauen, Gesundheit, Familie und Soziales und die Bayerische Sparkassenstiftung. In den Kinderkliniken Deggendorf und Passau werden frühgeborene Kinder entsprechend der nationalen und internationalen Leitlinien [14,15] ab der 6. Lebenswoche in regelmäßigen Abständen, meist alle ein bis zwei Wochen augenärztlich untersucht [16]. Dies erfolgt durch ortsansässige niedergelassene Fachärzte. Hierbei wird neben dem vorderen Augenabschnitt insbesondere die Entwicklung der Netzhaut beobachtet. Die eventuelle Entstehung einer Frühgeborenenretinopathie wird erfasst und nach international geltenden Kriterien [17 – 19] eingeteilt. Die Untersuchungsbefunde können durch Aufnahmen des Augenhintergrunds, in diesem Fall mittels einer speziellen Weitwinkelkamera (z. B. Retcam 120, Clarity Medical Systems Inc, Pleasanton, CA 94 588, USA), dokumentiert werden. Empfiehlt der untersuchende Augenarzt eine Mitbeurteilung, so können die Bilder nun direkt an die eventuell behandelnde Einrichtung, in unserem Fall die Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Klinikums der Universität Regensburg, geschickt werden. Die Bildübertragung wurde mit Hilfe einer ISDN-Leitung eingerichtet, die Umstellung auf ein moderneres System wird gerade vorbereitet.

Die Bildaufnahmen eines Kindes können so direkt von denjenigen Ärzten mitbeurteilt werden, die nötigenfalls auch die augenärztliche Therapie durchführen würden. Die Bildqualität erlaubt in den meisten Fällen bereits die Indikationsstellung für oder die Entscheidung gegen eine Therapie. Dies ermöglicht eine rasche gemeinsame Planung des weiteren Vorgehens, zusammen mit derjenigen Kinderklinik, in der das Kind liegt, dem untersuchenden Augenarzt vor Ort und der behandelnden Augenklinik sowie der neonatologischen Abteilung, die das Kind während der Therapie betreuen würde.

Verlegungen des Kindes allein zu diagnostischen Zwecken können so vermieden, die Sicherheit für die Kinder damit deutlich erhöht werden. Nur nach Indikationsstellung zur Therapie werden die Frühgeborenen vorübergehend in der Regel an den Ort der behandelnden Klinik verlegt. In Einzelfällen erfolgt die Therapie in dem primär versorgenden Perinatalzentrum.

Medizinische Vorteile der Telemedizin auf diesem Gebiet

Auf augenärztlichem Gebiet stellt die Versorgung frühgeborener Kinder einen Spezialbereich dar, in dem – je nach Unreife des Kindes – teilweise eine sehr rasche Indikationsstellung und Durchführung einer Therapie erfolgen muss, um rechtzeitig in den Krankheitsprozess einschreiten zu können, den Verlauf günstig zu beeinflussen und im Extremfall eine Erblindung zu verhindern. Liegt eine sogenannte Zone-I-Erkrankung vor, also ein Hochrisikobefund, wie er bei sehr kleinen Frühgeborenen mit sehr geringem Gestationsalter (z. B. 25 Schwangerschaftswochen und weniger bei Geburt) und Geburtsgewicht vorkommt, so kann ein Zeitfenster von einem Tag zwischen Untersuchung und sinnvollem Zeitpunkt der Operation liegen. Die telemedizinische Mitbeurteilung der Befunde kann hier erheblich die Planung der Operation beschleunigen und erleichtern, die ohnehin für alle Beteiligten – Neonatologen, Anästhesisten und Augenärzte – bei diesen sehr kleinen Patienten eine Herausforderung bedeutet.

Abgesehen von diesem augenärztlichen Aspekt stellt das Risiko eines Transports den zweiten wichtigen medizinischen Gesichtspunkt dieses Projekts dar. Es ist bekannt, dass Transporte für Frühgeborene riskant sind [20], u. a. weil die Erschütterungen während des Transports bei sehr unreifen Kindern eine Gehirnblutung begünstigen oder auslösen können. Verlegungen zu diagnostischen Zwecken, wie sie sonst zur

Frühgeburten-Raten in Bayern 2004 – 2008
Bayerische Perinatalerhebung

• Extreme Frühgeburten < 28 SSW:	0,52 %
• Frühgeburten 28+0 - 31+6 SSW:	0,86 %
• „moderate“ Frühgeburten 32+0 - 36+6 SSW:	7,8 %
=> in Bayern insgesamt	9,2 %
(in USA 2006: zunehmend)	*12,8 %;*

Tabelle 1: *Daten der Bayerischen Perinatalerhebung 2004 bis 2008.*

Mitbeurteilung oder Indikationsstellung für die Therapie durchaus erforderlich und üblich sind, können mit Hilfe der Telemedizin für diese Kinder vermieden werden.

Bei einer retrospektiven Analyse der telemedizinischen Diagnostik von 1.222 Frühgeborenen fanden sich bei 28 Prozent der Kinder Netzhautveränderungen, die einer klinisch relevanten Frühgeborenenretinopathie entsprechen [21]. Diese Inzidenz der Erkrankung entspricht derjenigen in anderen westlichen Ländern. Die Sensitivität der telemedizinischen Beurteilung war sehr gut. Die Wahrscheinlichkeit, eine vermutete, behandlungsbedürftige Netzhautveränderung festzustellen, betrug 100 Prozent und in allen Fällen konnte die Diagnose rechtzeitig gestellt werden.

Wirtschaftliche Aspekte

In der Literatur findet sich eine Studie, die aus der volkswirtschaftlichen Perspektive den Einsatz der Telemedizin in der augenärztlichen Frühgeborenenuntersuchung beleuchtet: Castillo-Riquelme und sein Koautoren [22] kalkulierten die Kosten-Effektivität eines Screening-Projekts Frühgeborener in Großbritannien mittels digitaler Aufnahmen, wie sie auch in unserem Projekt bei der augenärztlichen Untersuchung verwendet werden. Es wurde dabei die Anfertigung und Auswertung von Bildern des Augenhintergrunds durch eine geschulte Krankenschwester mit der herkömmlichen Untersuchung und Beurteilung der Kinder durch einen Augenarzt verglichen. Mit einer portablen Kamera reist hierbei die Krankenschwester von Kinderklinik zu Klinik. Die Autoren gehen davon aus, dass die erstgenannte Methode kostensparender wäre, sofern eine geeignete, vom Preis angemessene, tragbare Kamera entwickelt würde. Die Frage der Kosten für die Anschaffung der Kamera ist eine, die auch in unserem Projekt von nicht unerheblicher Bedeutung ist (s. u., „Ausblick“).

Nach dem hierzulande vorherrschenden Verständnis einer ärztlichen Untersuchung erscheint das augenärztliche Screening Frühgeborener allein durch (wenn auch sicherlich gut geschulte) Krankenschwestern als kein realitätsnaher Gedanke [23]. Die ärztliche Beurteilung würde dann ausschließlich durch denjenigen ärztlichen Kollegen erfolgen, der die Bilder der Kinder telemedizinisch betrachtet. Die rechtlichen Grundlagen widersprächen diesem Vorgehen.

Ausblick

Die Anwendung der Telemedizin, die Versendung von Bildaufnahmen zur Mitbeurteilung und Therapieindikation ist auf dem Gebiet der augenärztlichen Betreuung frühgeborener Kinder sehr vielversprechend. Gerade in Ländern wie Bayern mit überwiegend ländlicher Struktur und teils erheblichen Entfernungen zwischen den primär versorgenden Krankenhäusern, d. h. den Perinatalzentren, und den behandelnden Augenkliniken profitieren in erster Linie die Kinder und Eltern, daneben aber auch die behandelnden Ärzte durch Zeitersparnis und erleichterte Kommunikation.

Eine Einschränkung stellt momentan sicherlich noch der wirtschaftliche Faktor dar. Die Anschaffungskosten der derzeit auf dem Markt verfügbaren Kamera zur Untersuchung der Kinder entsprechen in etwa dem durchschnittlichen Investitionsetat einer Klinik für ein Jahr. Eine Abrechnung der telemedizinischen Mitbeurteilung über die Krankenkasse und somit Mitfinanzierung des Untersuchungsgeräts ist bislang noch nicht vorgesehen. Die Kosten der Kamera werden also momentan alleine von den Kinderkliniken getragen. Kostengünstigere alternative Produkte stehen auf dem relativ kleinen Markt der augenärztlichen Diagnostik Frühgeborener noch nicht zur Verfügung. Hier muss die Entwicklung der nächsten Jahre abgewartet werden.

Kann diese wirtschaftliche und technische Frage gelöst werden, eignet sich das Modell unseres Erachtens auch für eine flächendeckende augenärztliche Versorgung frühgeborener Kinder in Bayern.

Literatur

[1] *Grensemann, H.* (1968). Hippokrates. Über Achtmonatskinder. Über das Siebenmonatskind (unecht). Akademie-Verlag, Berlin.

[2] *Bindig, S.*, Die Lebensqualität ehemaliger sehr Frühgeborener im Erwachsenenalter- eine Pilotstudie. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, Würzburg 2006.

[3] *Ylppö, A.* (1987) Mein Leben zwischen Kleinen und Großen. Hansisches Verlagskontor Heinz Scheffler: p. 109 ff.

[4] *Statistisches Bundesamt Deutschland*, Geburten in Deutschland, 2012. Bestellnr. 0120007-12900-1

[5] *Bayerische Neonatalerhebung.*

[6] *Hellström A., Ley D., Hansen-Pupp I., Niklasson A., Smith L., Löfqvist C., Hard A.-L.,* New insights into the development of retinopathy of prematurity - importance of early weight gain. Acta Paediatrica 2010;99:502-508.

[7] *Hughes S, Yang H, Chan*-Ling T. Vascularization of the human fetal retina: roles of vasculogenesis and angiogenesis. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000;41:1217-1228.

[8] *Jandeck C.*, Neue therapeutische Ansätze in der Behandlung der Frühgeborenenretinopathie. Klin Monatsbl Augenheilkd 2009;226:914-920.

[9] *Löfqvist C., Anderson E., Sigurdsson J. et al.,* Longitudinal postnatal weight and Insulin-like Growth Factor I measurements in prediction Retinopathy of Prematurity. Arch Ophthalmol 2006;124:1711-1718.

[10] *Smith L. E., Shen W., Perruzzi C. et al.* Regulation of vascular endothelial growth factor-dependent retinal neovascularisation by insulin-like growth factor-1 receptor. Nat Med 1999;5:1390-1395.

[11] *Smith L.E.,* Through the eyes of a child: understanding retinopathy through ROP- the Friedenwald lecture. Invest Ophthalmol Vis Sci 2008;49:5177-5182.

[12] *Sonmez K., Drenser K., Capone A., Trese M.,* Vitreous levels of stromal cell-derived factor 1 and vascular endothelial growth factor in patients with retinopathy of prematurity. Ophthalmology 2008;115:1065-1070.

[13] *Bayerischer Landtag, 16.* Wahlperiode. Drucksache 16/6877 vom 02.02.2011.

[14] *Jandeck C., Kellner U., Lorenz B. et al.* Arbeitsgruppe der Retinologischen Gesellschaft zur Erstellung der Leitlinie zur augenärztlichen Screening-Untersuchung von Frühgeborenen. Augenärztliche Screening-Untersuchung von Frühgeborenen. Klin Monatsbl Augenheilkd 2008;225:123-130.

[15] *The Early Treatment for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group:* Revised Indications for the treatment of retinopathy of prematurity: results of the early treatment for retinopathy of prematurity randomized trial. Arch Ophthalmol 2003;121(12):1684-1696.

[16] *Oberacher-Velten I., Segerer H., Helbig H.,* Augenärztliches Screening bei Frühgeborenen. Ophthalmologe 2012;109(12):1182-8.

[17] *The Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity:* An International Classification of Retinopathy of Prematurity. Arch Ophthalmol 1984;102:1130-1134.

[18] *An International Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity*: An international classification of retinopathy of prematurity. Br J Ophthalmol 1984;68:690-697.

[19] *An International Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity*: The International Classification of Retinopathy of Prematurity Revisited. Arch Ophthalmol 2005;123:991-999.

[20] *Mohamed A. M., Aly H.,* Transport of premature infants is associated with increased risk for intraventricular haemorrhage. Arch Dis Child Fetal Neonatal 2010;95:

[21] *Lorenz B., Spasovska K., Elflein H., Schneider N.,* Wide-field digital imaging based telemedicine for screening for acute retinopathy of prematurity (ROP). Six-year results of a multicentre field study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2009;247:1251-1262.

[22] *Castillo-Riquelme M. C., Lord J., Moseley M. J., Fielder A. R., Haines L.,* Cost-effectiveness of digital photographic screening for retinopathy of prematurity in the United Kingdom. Int J Technol Assess Health Care 2004;20(2):201-213.

[23] *Oberacher-Velten I., Helbig H.,* Telemedizin im Rahmen des augenärztlichen Screenings Frühgeborener. In: Telemedizinische Methoden in der Patientenversorgung, Anwendungsspektrum, Chancen, Risiken (Bartmann F.-J., Blettner M., Heuschmann P.U. Hrsg., Fuchs C., Kurth B.-M., Scriba, Reihen-Hrsg.), Deutscher Ärzteverlag, Köln, 2012.

Kontakt:
Priv. Doz. Dr. Isabel Oberacher-Velten
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
Telefon: (0941) 944 9229
Telefax: (0941) 944-9216
E-Mail: isabel.velten@klinik.uni-regensburg.de

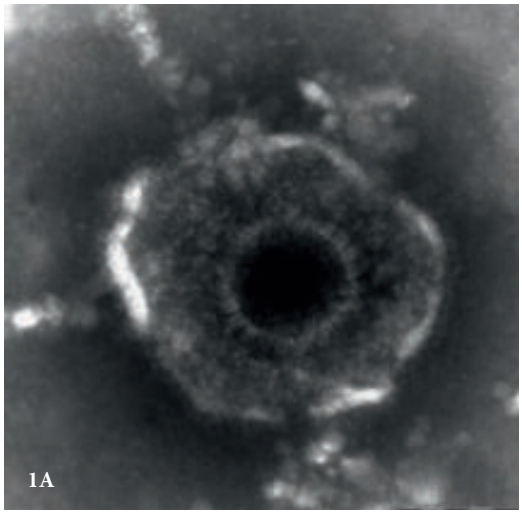
Elektronenmikroskopische Telepathologie via Internet

Josef A. Schröder, Heiko Ingo Siegmund, Ferdinand Hofstädter
Universitätsklinikum Regensburg, Pathologie

Die evidenzbasierte Medizin setzt oft eine Probenentnahme von erkranktem Gewebe oder Organen sowie eine histopathologische Interpretation der Läsion für die individuelle Therapiestrategie voraus. Bestimmte Erkrankungen und Läsionen sind im Lichtmikroskop (LM) nicht immer sicher beurteilbar, da hier die optische Auflösung (ca. 250 Nanometer (nm), 1000 nm = 1 Mikrometer) nicht ausreicht. Abhilfe kann hier die Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM) schaffen. Anstelle von sichtbarem Licht wird ein Elektronenstrahl eingesetzt, wobei die Auflösung moderner Geräte bei weniger als 0,2 nm liegt. Die TEM-Untersuchung von pathologischen Proben erlaubt das Identifizieren von winzigen Erreger (Mikroorganismen, Viren) oder erweitert die morphologische Analyse bis in den ultrastrukturellen Aufbau der Zellen und Gewebe. Somit werden Informationen geliefert, die sonst mit anderen Methoden für eine exakte Diagnose nicht erfassbar sind [1].

Die Indikationen für die TEM-Diagnostik sind vielfältig. Zu den klassischen Indikationen gehören u. a. diverse Virusinfektionen. Die Größe der meisten human-pathogenen Viren beträgt 20 – 300 nm. Viren können sich heute binnen 24-Stunden über den ganzen Erdball verbreiten (s. Flugtourismus, z. B. SARS oder Vogelgrippe). Es tauchen auch immer wieder neue oder unbekannte Erreger auf, die für Mensch und Tier gefährlich sein können.

Tröpfchen von virenhaltigen Suspensionen (z. B. aus Hautbläschen oder Körperflüssigkeiten) werden mit der sogenannten Negativ-Staining-Methode auf mit dünnen Folien beschichtete Kupfer-Netzchen (Grids) gebracht, kurz mit Schwermetall-Lösungen zur Kontraststeigerung versetzt (Präparationsdauer ca. 30 Minuten) und im TEM untersucht. Es sind keine teuren spezifischen Reagenzien notwendig. Als diagnostische Merkmale dienen Größe und Morphologie der Virenpartikel, die sehr konstant und für die verschiedenen Virenfamilien typisch sind (z. B. Herpesvirus: Durchmesser 110 Nanometer, „Spiegelei"-Morphologie, s. **Abbildung 1A**). Der sogenannte „offene Blick" erlaubt zudem ohne zusätzlichen Aufwand bei der



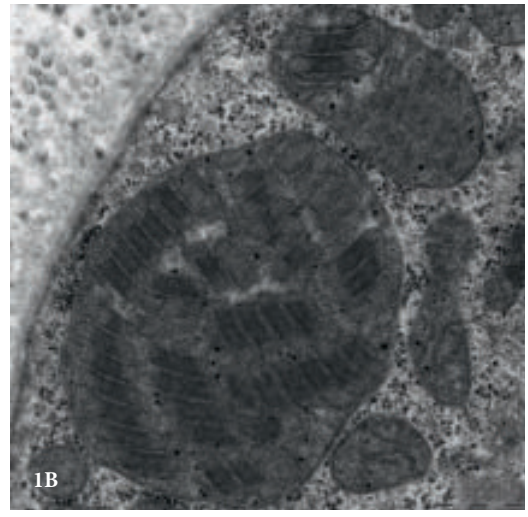


Abbildung 1: *(A) Herpesvirus aus einer Hautläsion, Negativ-Staining-Methode; Originalvergrößerung x40.000. (B) Megamitochondrium mit parakristallinen Inklusionen, Ultradünnschnitt-Technik. Mitochondriopathie des Augenmuskels ursächlich für eine Ptosis-Erkrankung; Originalvergrößerung x10.000.*

TEM-Untersuchung das Erfassen von Mehrfachinfektionen oder unerwarteten Erregern.

Größeren Aufwand erfordert die EM-Untersuchung von Gewebe-Proben als Spezialuntersuchung. Nach adäquater Probenentnahme, Fixierung (Karnovsky-Lösung!) und Einbettung in Kunststoffblöcke werden Ultradünnschnitte hergestellt. In der Diagnostik von schwierigen Tumoren oder vielen nicht-neoplastischen Erkrankungen (z. B. der Niere, Leber, Haut, Skelettmuskulatur, Nervensystem, Speichererkrankungen, toxischen Läsionen, männlicher Infertilität, opportunistischen Infektionen u. v. m.) ergänzen die TEM-Ergebnisse die lichtmikroskopischen Befunde (s. **Abbildung 1B**); bei Zilien-Dysfunktion definiert die hohe Struktur-Auflösung der TEM als Untersuchungsmethode den Goldstandard.

In komplexen pathologischen Diagnosen ist die Konsultation von Experten hilfreich oder die Einholung einer Zweitmeinung unentbehrlich. Dies ist heute online durch schnelle Internet-Verbindungen und Fernsteuerung von Mikroskopen möglich [2].

Unser interaktives ferngesteuertes TEM-System für Diagnostik (**Abb. 2**) basiert auf einem modifizierten LEO912AB-Gerät (ZEISS / Oberkochen) – bestückt mit digitalen Kameras (1000 x 1000 Pixel, TRS / Morenweiss). Spezielle Telepräsenz-Softwaremodule (iTEM, OSIS / Münster) erlauben dem externen Experten (Client) die direkte Probenuntersuchung, so als ob er persönlich das Mikroskop bedienen würde [2]. Die mikroskopische Abbildung ist live in Regensburg und am Monitor des Experten zu sehen und kann durch eine parallel geschaltete Tele-

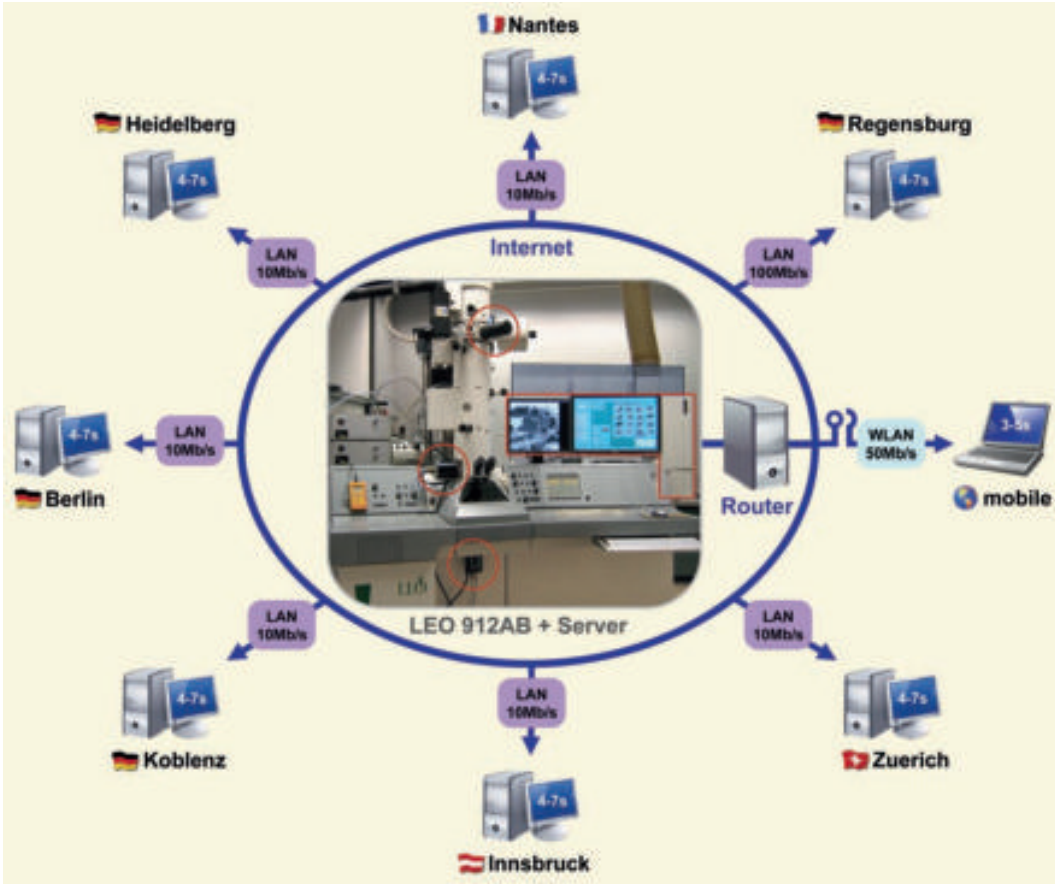


Abbildung 2: *Schema der Server-Client-Architektur des telepathologischen Konsultations-Systems im Zentralen EM-Labor am Uniklinikum Regensburg. Das LEO912 TEM ist mit einer automatisierten Apertur-Blende und zwei CCD-Kameras bestückt (rote Kreise). Die Einheit wird gesteuert von einem WIN-XP-Server, der auch als Router das System mit dem externen Experten (Clients) via Internet verbindet.*

fonverbindung besprochen werden (**Abbildung 3**). Der externe Partner kann das TEM via Internet eigenhändig fernsteuern und die adäquate Präparat-Stelle, die TEM-Vergrößerung, Fokussierung und Belichtung des Live-Bildes bestimmen. Die Bilder werden gleichzeitig in Regensburg und auf dem externen Rechner gespeichert. Die Übertragungszeit ist von der aktuell im Internet zur Verfügung stehenden Brandbreite abhängig und beträgt etwa 3 – 4 Livebilder pro Sekunde, die hochaufgelösten Standbilder benötigen ca. 3 – 7 Sekunden. Diskussions-Tools (z. B. Zeiger) sowie synchronisierte Messungen im Bild erleichtern die Besprechung der Probendetails (**Abbildung 4**).

Das traditionelle postalische Verschicken der Proben zur Einholung

Abbildung 3: *Server-Seite während einer telepathologischen Schaltung. Der Untersucher kann das TEM und die CCD-Kamera mit den Mikroskop-Reglern und per Software steuern. Die Software unterstützt eine 2-Monitor-Darstellung: links das Livebild einer Bronchial-Biopsie (abnormale Zilien), rechts TEM-Steuerungspanele und Miniaturbilder der Datenbank. Die parallele Telefonverbindung (Headset) trägt zur Telepräsenz bei.*

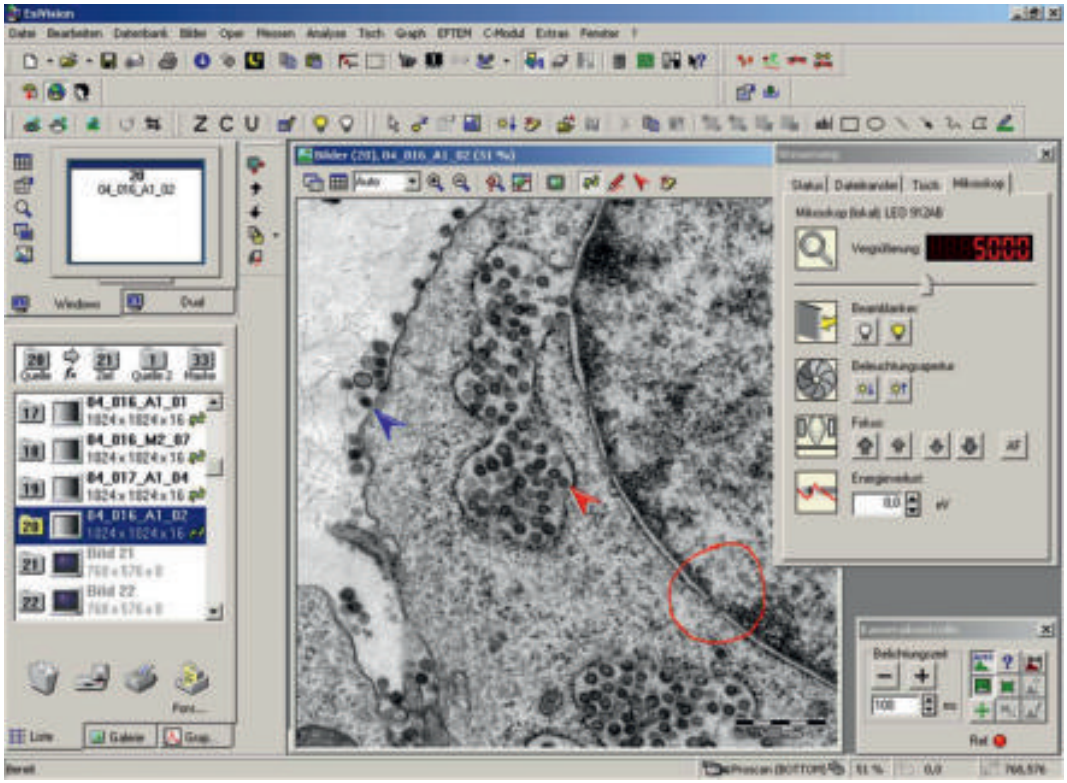


Abbildung 4: *Screenshot des Monitors auf der Client-Seite sichtbar: Zentral das live via Internet übermittelte Bild (Propagation von SARS-Viren in Zellkultur, Originalvergrößerung x5.000), Links die Panele für die TEM-Steuerung per Mausklick. Die im Bild sichtbaren Diskussions-Tools (Pfeile, blau = Regensburg, rot = Experte, freihändig gezeichnete Markierung) erleichtern die Kommunikation.*

einer Zweitmeinung oder Fallkonsultation entfällt – dies spart Zeit und Kosten [3]. Aus Kostengründen sind diagnostische TEM-Labore mit entsprechender Geräteausstattung und fachkundigem Personal nur noch in spezialisierten Zentren der höchsten Versorgungstufe vorhanden. Die Technik der Telepathologie macht das Potential der TEM-Diagnostik auch für abgelegene und kleinere Krankenhäuser verfügbar.

Auch in der Grundlagenforschung beinhalten viele Projekte ultrastrukturelle Fragestellungen und benötigen eine kompetente TEM-Expertise – unserer Erfahrung nach kann auch hier die Telemikroskopie effektiv Abhilfe schaffen. Die digitale Datenerfassung und rasante Entwicklung des Internets, sowie der Computertechnik eröffnen neue Wege für die wissenschaftliche Kooperation, vernetzte Diagnostik und Fernunterricht.

Wir arbeiten daran, unser interaktives Telepathologiesystem (Spezial-Software iTEM) anderen Nutzern auf Web-Browser-Basis zugänglich zu machen.

Literatur

[1] *Stirling J. W., Curry A., Eyden B., eds.,* Diagnostic Electron Microscopy, Wiley Chichester 2013

[2] *Schroeder J., et al.,* Ultrastructural telepathology – remote EM-diagnostic via Internet. Ultrastr Pathol 25, 307 – 310 (2001)

[3] *Kumar S., Dunn B. E., eds.* Telepathology, Springer Berlin Heidelberg 2009

Kontakt:
Dr. Josef A. Schröder
Leiter Zentrales Labor für Elektronenmikroskopie
Universitätsklinikum Regensburg
Institut für Pathologie
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
Telefon: (0941) 944 66 36
Telefax: (0941) 944 66 02
E-Mail: josef.schroeder@ukr.de
Internet: www-zemlab.uni-regensburg.de

Telemedizin am Tumorzentrum Regensburg e.V.

Vernetzte und dezentrale Fort- und Weiterbildung und Besprechungen von kritischen Patientenfällen

Marko Gerstenhauer, Monika Klinkhammer-Schalke
Tumorzentrum Regensburg e.V. An-Institut der Universität Regensburg

1. Das Tumorzentrum Regensburg stellt sich vor

Das Tumorzentrum Regensburg e.V. ist ein gleichberechtigter Zusammenschluss des Universitätsklinikums Regensburg, der regionalen 53 Krankenhäuser und 1500 niedergelassenen Ärzte der Oberpfalz und Niederbayerns (diese sind an der Dokumentation von Tumorerkrankungen beteiligt). Das Tumorzentrum besteht seit 1991 als eingetragener Verein, dessen Vorstand sich drittelparietätisch aus den oben genannten drei Bereichen zusammensetzt. Gemeinsam mit insgesamt 49 bundesdeutschen Tumorzentren ist es Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Tumorzentren e.V. (ADT).

2. Ziele und Aufgaben des Tumorzentrums Regensburg

Das wichtigste Ziel ist die Sicherung einer qualitativ hochwertigen Behandlung. Im Mittelpunkt steht die Behandlung erkrankter Menschen auf hohem Niveau und nach aktuellen evidenzbasierten Empfehlungen und Leitlinien. Nicht nur der rein medizinische Aspekt liegt uns am Herzen, sondern auch eine umfassende Einbeziehung der Lebensqualität.

3. Aufgaben des Tumorzentrums Regensburg

- Flächendeckende, sektorübergreifende und bevölkerungsbezogene Dokumentation der Verläufe von Tumorerkrankungen in der Oberpfalz und in Niederbayern.
- Dokumentation von Tumorerkrankungen für das epidemiologische Krebsregister.
- Externe Qualitätssicherung in der Onkologischen Versorgung z. B. bei der Zertifizierung von onkologischen Organkrebszentren (z. B. Brustkrebs-, Darmkrebs-, Prostatakrebs-, oder Hautkrebszentren).
- Fortbildung der niedergelassenen Ärzte in Qualitätszirkeln mit kontinuierlichem Informationstransfer zwischen Wissenschaft und Praxis in der Onkologie.

Zur Transparenz für alle und im Sinne einer lernenden Organisation, haben auch wir den Weg einer regelmäßigen äußeren Prüfung durch DIN ISO 9001 und die Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Tumorzentren beschritten.

4. Veranstaltungen des Tumorzentrums Regensburg

Das Tumorzentrum Regensburg organisiert und koordiniert:

- Onkologische Qualitätszirkel mit Fachvortrag, Darstellung der Ergebnisqualität und Benchmarking. Diese Qualitätszirkel sind interdisziplinär und werden telemedizinisch in regionale Krankenhäuser übertragen.
- Regelmäßige Fortbildungsveranstaltungen für die in Onkologischen Qualitätszirkeln organisierten niedergelassenen Ärzte.
- Projektgruppen, in der alle an der Therapie eines Karzinoms beteiligten Ärzte organisiert sind, um gemeinsame Empfehlungen anhand des jeweiligen Versorgungsstandes umzusetzen und in Anlehnung an nationale/internationale Leitlinien der Fachgesellschaften zu veröffentlichen.
- Ein onkologisches Symposium als jährliche Vortrags- und Diskussionsveranstaltung, zu dem Patientinnen und Patienten, Angehörige, Interessierte und Ärzte eingeladen werden, um sich umfassend über Krebserkrankungen zu informieren.

5. Telemedizin im Onkologischen Colloquium

Am Klinikum der Universität Regensburg wird das Onkologische Kolloquium angeboten. Diese Veranstaltung fand zu Beginn im zweiwöchentlichen Turnus statt. Heute werden die Qualitätszirkel der zertifizierten Organkrebszentren übertragen. Im Onkologischen Kolloquium stellen Fachabteilungen von Krankenhäusern, Universitätsklinikum und niedergelassene Ärzte problematische Einzelfälle vor, für die im Rahmen einer interdisziplinären Diskussion eine optimale Behand-

lungsstrategie empfohlen wird. Der Ablauf dieser Veranstaltung ist so konzipiert, daß vorab eine Fachabteilung sich bereit erklärt, ein Onkologisches Kolloquium federführend zu gestalten, d. h. einerseits werden die neuesten Ergebnisse aus einem onkologischen Fachgebiet vorgestellt und andererseits werden Einzelfälle diskutiert. Neben dieser planbaren Veranstaltungsreihe kann jeder Arzt problematische Einzelfälle vorstellen und diskutieren lassen. Die interdisziplinäre Besetzung (Chirurgen, Radiologen, Onkologen, Internisten, Pathologen usw.) der Onkologischen Kolloquien gewährleistet in der Einzelfalldiskussion eine optimale Vorgehensstrategie für den Patienten. Nach eingehender Diskussion der einzelnen Fälle wird ein interdisziplinärer Behandlungskonsens gefunden. Um auch die Krankenhäuser und Ärzte an der Peripherie der Oberpfalz besser in das Onkologische Kolloquium zu integrieren wurde die Telemedizin etabliert. Aufgrund dieser Übertragungsmöglichkeit können auch niedergelassene Ärzte und Krankenhäuser an der Peripherie der Oberpfalz ihre problematischen Einzelfälle im Onkologischen Kolloquium vorstellen und diskutieren lassen, so daß mittels Telematik die Kooperation und der rasche Informationstransfer optimiert werden kann.

- Telelearning (Weiterbildung am eigenen Schreibtisch)
- Teleteaching (Aus- und Fortbildung interaktiv und flexibel)

Da die Oberpfalz ein Flächenbezirk ist und teilweise große Entfernungen zwischen den einzelnen Krankenhäusern bestehen, bietet die Telemedizin eine nahezu ideale Möglichkeit, um alle Ärzte, auch in der Peripherie der Oberpfalz mit einbeziehen zu können. Dies geschieht über eine Online-Konferenzschaltung, an der sich alle interessierten Ärzte und Krankenhäuser zuschalten können. Dabei werden synchron die Audio-, Video- und Anwendungsdaten (pathologische Präparate, CT-Bilder, Röntgenbilder, etc.) in Echtzeit zwischen den angeschlossenen Stationen ausgetauscht. Anhand dieser Informationen sind die Experten der Radiologie, Chirurgie, Onkologie und Pathologie in der Lage ihre Empfehlungen auszusprechen. Der Datenschutz wird zum einen sichergestellt, indem nur vorher angemeldete Institutionen Zugang zu der Konferenz erhalten und zum anderen durch eine konsequente Anonymisierung der Patientendaten. Derzeit nehmen an der Konferenz regelmäßig folgende Institutionen teil:

- Universitätsklinikum Regensburg
- Kreiskrankenhaus Burglengenfeld
- Krankenhaus Tirschenreuth
- Krankenhaus Zwiesel
- Krankenhaus Waldsassen
- Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Regensburg
- Krankenhaus Donaustauf
- Krankenhaus Straubing
- Caritaskrankenhaus St. Josef, Regensburg
- Krankenhaus Schwandorf
- Krankenhaus Neumarkt
- Krankenhaus Weiden
- Krankenhaus Roding

Dadurch ist es dem Tumorzentrum Regensburg möglich, regelmäßig über 120 Personen aus den unterschiedlichsten Orten der Oberpfalz und Niederbayerns die Möglichkeit zu geben sich interdisziplinär fortzubilden und auch sehr schwierige und komplizierte Fälle einem Expertengremium zugänglich zu machen und so eine optimale Versorgung der Patienten unabhängig vom jeweiligen Wohn- und Behandlungsort zu gewährleisten. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch die Telemedizin am Tumorzentrum Regensburg die schnelle Konsultation von Experten bei schwierigen Fällen ermöglicht wird, Weiterbildung am eigenen Schreibtisch angeboten wird und unnötige Fahrten für die Patienten vermieden werden können.

Kontakt:
Marko Gerstenhauer
Tumorzentrum Regensburg e.V.
An-Institut der Universität Regensburg
Josef-Engert-Straße 9
93053 Regensburg
Telefon: (0941) 943 1803
Telefax: (0941) 943 1802
E-Mail: zentrum.tumor@ukr.de
Internet: www.tumorzentrum-regensburg.de

Weidener Herzinfarkt-Netz

W H I N: Weidener HerzInfarkt-Netz zur optimierten Versorgung von ACS-Patienten: Herzinfarktverbund

Robert H. G. Schwinger
Klinikum Weiden Medizinische Klinik II, Lehrkrankenhaus der Universität Regensburg

Ausgangssituation:

Nahezu 50 Prozent aller Menschen in Deutschland versterben an Herz-, Kreislauferkrankungen. 70.000 Patienten sterben jährlich an Herzinfarkt. Auch 2004 war der akute Myokardinfarkt wieder die häufigste Todesursache. Diesem Problem versuchen sich die Kardiologen weltweit zu stellen. Alle nationalen und internationalen Leitlinien beschreiben einen strikten Workflow bei der Evaluation eines Patienten mit akutem Koronarsyndrom (ACS, d. h. akuten Myokardinfarkt oder drohenden Myokardinfarkt (STEMI: ST-Hebungsinfarkt; NSTEMI: Nicht-ST-Hebungsinfarkt)). Die Reperfusions- und Begleittherapie des akuten Koronarsyndroms ist im Rahmen großer prospektiver Studien untersucht worden. Es zeigt sich, dass Entwicklungen im Bereich der Therapie von Herz-, Kreislauferkrankungen mehr zur allgemeinen Lebenserwartung beigetragen haben, als Entwicklungen in irgendeinem anderen Gebiet der Medizin (Lenfent NEJM 2004).

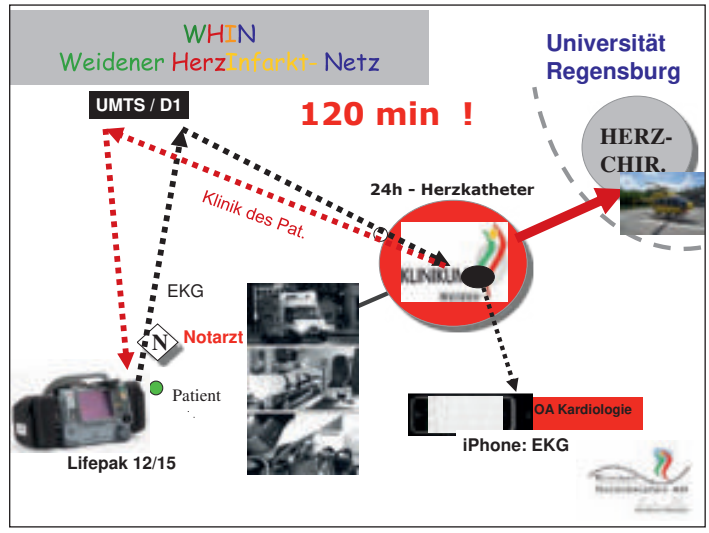
Probleme in der fachärztlichen Versorgung in ländlichen Regionen im Vergleich zu Ballungszentren wie Fläche / Entfernung; Ärztemangel / Facharztmangel; Erfahrung / Ausbildungsstand; Logistik der Verfügbarkeit von Grossgeräten / Spezialeinheiten; Therapeutischer Nihilismus (z. B. Hochtitration der Herzinsuffizienz-Therapie) etc. können durch modernste telemedizinische Techniken überwunden werden und eine optimierte Versorgung sowie einen direkten Zugang zu modernsten Behandlungsformen auch in ländlichen Regionen ermöglichen.

Da kardiologische Kliniken mit 24-Stunden-Herzkatheterbereitschaft nahezu ausschließlich in Ballungsräumen eingerichtet sind, haben in Deutschland in ländlichen Bereichen lebende Patienten einen weniger direkten d. h. unmittelbaren Zugang zu diesen Behandlungsformen. Dies ist eine der Ursachen für die Unterschiede in der Sterbeziffer für Myokardinfarkt nach Bruckenberger; diese zeigt z. B. eine erhöhte Sterberate in den ländlichen Regionen Landkreis Tirschenreuth und Neustadt a.d. Waldnaab.

Ziel des Weidener HerzInfarkt-Netz (WHIN) zur optimierten Versorgung von ACS-Patienten – Herzinfarktnetz ist es daher, eine moderne auf aktuellstem Wissensstand basierte leitliniengerechte Versorgung (ESC Leitlinien 2008/2012) in der Region durch Kooperation zwischen Notarzt- und Klinikversorgung und durch Nutzung einer telemedizinischen Vernetzung sicherzustellen und damit die Behandlungen der Patienten mit Herzinfarkt zu verbessern.

Projektziel:

- Leben retten durch eine moderne auf aktuellstem Wissensstand basierte leitliniengerechte Versorgung (ESC-Leitlinien 2012) in einer Flächen-Region durch



Kooperation zwischen Herzkatheter – Interventions-Klinik und der Notarztversorgung (Rettungskette) durch Nutzung einer telemedizinischen Vernetzung

- Im Vgl. zur Implementierung weiterer Herzkatheterlabore mit 24-Stunden-Bereitschaft erhebliche Kosteneinsparung und optimierte Schulung von Interventionalisten (Eingriffszahlen) (Concannon T., et al. Circ Car Qual Outc 2010)
- reale Angebotserweiterung im Sinne einer hochqualitativen wohnortnahen kardiologischen Versorgung
- Weiterbehandlung des weitaus größten Teils der Patienten in der „Heimatklinik" nach Koronarintervention
- Kompetenzstärkung durch konsequentes Fortbildungsangebot mit Innovationstransfer Wissenschaft zur angewandten Medizin
- später Reduktion der Myokardinfarkt – Folgekosten: Herzinsuffizienz / Re-Hospitalisierung
- Einsparungspotential gesundheitsökonomisch zu werten

Versorgungsregion: Nord – Oberpfalz

Die Versorgungsregion der Kliniken Nordoberpfalz AG umfasst 250.000 Einwohner in den Landkreisen Neustadt/Waldnaab, Tirschenreuth und der kreisfreien Stadt Weiden.

Die Kliniken Nordoberpfalz AG mit 1.245 Planbetten und ca. 2.700 Mitarbeitern bestehen aus acht Kliniken, davon ein Schwerpunktkrankenhaus der Versorgungsstufe II (Klinikum Weiden – Lehrkrankenhaus der Universität Regensburg) und sechs Kliniken der Versorgungsstufe I (Tirschenreuth, Eschenbach, Neustadt a.d. Waldnaab, Kemnath, Vohenstrauß, Waldsassen) sowie einer Reha-Klinik in Erbendorf.

Die einheitliche Struktur dieser Versorgungskliniken im Verbund der Nordoberpfalz AG ermöglicht eine zeitnahe und gut strukturierte Umsetzung des Weidener HerzInfarkt-Netz (WHIN) zur optimierten Versorgung von ACS-Patienten: Herzinfarktverbund in der Versorgungsregion nördliche Oberpfalz.

Das Klinikum Weiden als Lehrkrankenhaus der Universität Regensburg und Professor Schwinger als Teil des Lehrkörpers an der Universität Regensburg arbeiten eng mit der medizinischen Fakultät Regensburg zusammen.

Die Herzchirurgie der Universitätsklinik Regensburg übernimmt die notwendige herzchirurgische Versorgung der im Weidener HerzInfarkt-Netz (WHIN) behandelten Patienten (Notfall back up, elektive Operation; Übernahme instabiler Patienten mit implantierter HLM (Herz-Lungen-Maschine) / Lifebridge).

Zusammen mit der Klinik für Herz und Thoraxchirurgie unter der Leitung von Herrn Professor Schmid wird das Versorgungsprojekt wissenschaftlich begleitet.

Umsetzung

Die Kriterien der Patientenbehandlung und Steuerung der Behandlungsabläufe sind strukturiert vorgegeben (Patientenlaufbogen). Nach ESC Guidelines ist vor Ort, d. h. am Einsatzort des Notarztes, die Entscheidung zur Herzkatheteruntersuchung zu treffen. Nach Erstkontakt durch den Notarzt wird nach Registrierung eines 12-Kanal-EKGs (Lifepak 12/15) dieses telemetrisch an

Herzinfarkt ICD-10 I21 –2005 und 2006 – Gestorbene und altersbereinigte Abweichung vom Bundesdurchschnittswert – Gestorbene pro 100.000 Einwohner an akutem Myokardinfarkt

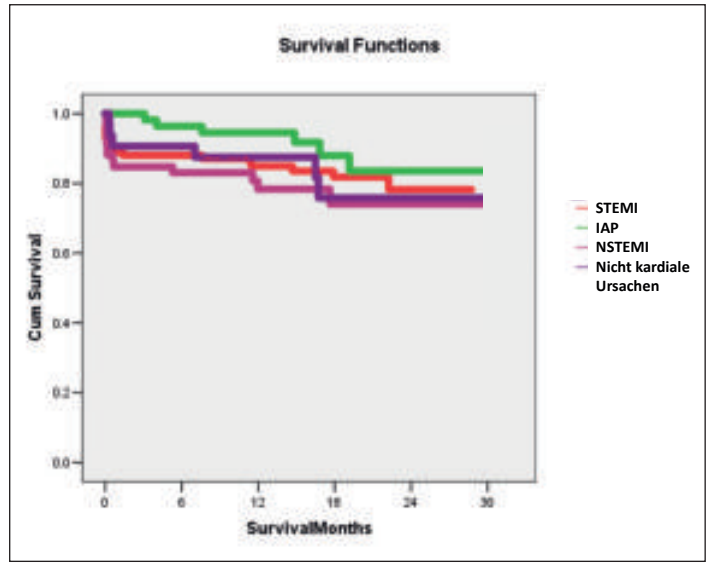
Deutschland	Bundesdurchschnitt	2006: 72,8	2005: 74,1	2006	2005
Bundesland	**Kreis**	**Sterbeziffer 06**	**Sterbeziffer 05**	**Altersbereinigte Abweichung in %**	**Altersbereinigte Abweichung in %**
Nordrhein-Westfalen	Köln, Stadt	48,03	60,72	– 34,0	– 18,1
Bayern	München, Landeshauptstadt	57,56	60,07	– 20,9	– 18,9
Bayern	Regensburg, Stadt	67,76	77,46	– 6,9	4,5
Bayern	Weiden i. d. OPf., Stadt	58,89	73,45	– 19,1	– 0,9
Bayern	Neustadt/WN, Landkreis	84,15	80,48	15,6	8,6
Bayern	Tirschenreuth, Landkreis	85,51	106,92	17,5	44,3

die Kardiologie/Intensivstation am Interventionszentrum am Klinikum Weiden übermittelt; die erfolgreiche Übermittlung wird signaltechnisch bestätigt. Zudem wird eine Übermittlung des EKGs telemetrisch auf das iPhone des diensthabenden kardiologischen Oberarztes vorgenommen, der zeitgleich das EKG analysieren kann. Es erfolgt ein telefonischer Rückkontakt mit dem Notarzt und dann ggf. die Entscheidung zur Notfallherzkatheteruntersuchung und damit zur direkten Alarmierung der Herzkatheterbereitschaft.

Eine telemedizinische Vernetzung bietet somit:

- eine Vor-Ort-Entscheidung zur Herzkatheteruntersuchung
- eine optimierte leitliniengerechte Versorgung in der Fläche
- ein besseres Akutüberleben bei STEMI
- weniger herzinsuffiziente Patienten
- ein symptomfreieres Langzeitüberleben
- eine bessere Langzeitprognose durch weniger Herzinsuffizienz.

Die standardisierten Abläufe betreffen den Verlauf von Notarztkontakt (Primärmedikation), Klinikkontakt, Interventionszentrum bishin zur Nachsorge und werden anhand eines Patientenlaufbogens erfasst und zusammen mit der Klinik- und Poliklinik für Herz-, Thorax- und herznahe Gefäßchirurgie der Universität Regensburg (Prof. Dr. Schmid) einer wissenschaftlichen Auswertung unterzogen. Alle übermittelten EKGs werden an einem Zentralserver gespeichert und zusammen mit den vorgegebenen Standardabläufen analysiert. Das Weidener Herzinfarktnetz zeigt mustergültig die optimierte Kooperation der primärversorgenden Notärzte, des primärversorgenden Interventionszentrums bishin zur universitären Versorgung der einer Herzoperation notfallmäßig zugeführten Patienten



auf. Die Patienten werden nach drei und 12 Monaten anhand eines Verlaufbogens (Klinik, Medikation) reevaluiert.

Investitionsplanung / Finanzierung:

Das Weidener Herzinfarktnetz wird mit Unterstützung des

- Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit, der
- Deutschen Herzstiftung, der
- Bayerischen Sparkassenstiftung, der
- Sparkasse Oberpfalz Nord sowie von den vereinigten Sparkassen Eschenbach, Neustadt a.d. Waldnaab und Vohenstrauß sowie durch die
- Landkreise Neustadt a.d. Waldnaab, Tirschenreuth und der kreisfreien Stadt Weiden unter der Schirmherrschaft der
- Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung durchgeführt.

Unter dem Motto „in der Region für die Region“ werden so regional optimierte Versorgungsstrukturen unterstützt.

Umsetzung der Investitionen / Personalplanung:

Alle Notarztstandorte im Versorgungsbereich der Kliniken Nordoberpfalz AG wurden mit einem Lifepak 12/15 sowie Übertragungslizenzen und notarztwagenbezogenem Handy ausgestattet. Zudem erfolgte die Einrichtung einer zentralen Übermittlungsstelle im Bereich der Intensivstation des Kardiologischen Zentrums am Klinikum Weiden. In mehreren Veranstaltungen wurde das Personal im Umgang mit der EKG-/Lifepakübertragung sowie den Verfahrensabläufen geschult. Begleitet wurden diese Maßnahmen

Überlebensraten:	
1 Monat	12 Monate
ACS 98 % STEMI 93 % NSTEMI 90 %	ACS 94 % STEMI 85 % NSTEMI 77 %
6 Monate	24 Monate
ACS 96 % STEMI 90 % NSTEMI 85 %	ACS 89 % STEMI 78 % NSTEMI 77 %

auch von öffentlichkeitswirksamen Auftritten, um die Reaktionszeit bis zur Notarztalarmierung zu verkürzen und über Ersthelfermaßnahmen zu schulen. Zudem wurde ein mechanisches Thoraxkompressionssystem Lukas II A angeschafft, um unter permanenter Herzthoraxkompression eine invasive Abklärung mittels Herzkatheter und Rekanalisation bei akutem Gefäßverschluss durchführen zu können. Zwischenzeitlich ist der gesamte Einsatzbereich des WHIN flächendeckend mit LUCAS Thoraxkompressionssystemen ausgestattet.

WHIN-Ergebnisse: Projektlauf 12/2009 bis 01/2012

Bis einschließlich Januar 2012 wurden 432 Übertragungen von WHIN-EKGs an das Kardiologische Interventionszentrum Weiden durchgeführt; bei 74 Prozent der Patienten lag eine kardiale Ursache der Beschwerden vor (siehe Abbildung Diagnosen). Dabei handelte es sich bei 33 Prozent um einen ST-Hebungsinfarkt; bei 18 Prozent um einen NSTEMI sowie bei 15 Prozent der Patienten um eine instabile Ang ina-pectoris-Beschwerdesymptomat ik. Eine Herzkatheteruntersuchung wurde bei 76 Prozent dieser Patienten entweder sofort oder im weiteren Verlauf durchgeführt.

An Risikofaktoren konnten eine bereits bekannte koronare Herzerkrankung, ein arterieller Hypertonus, langjähriger Nikotinabusus, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörung wie Hypercholesterinämie, eine positive Familienanamnese sowie Adipositas nachgewiesen werden. Der Altersgipfel der eingeschlossenen Patienten lag bei den Männer zwischen 50 und 59 Jahre und stieg bei Frauen bis auf über 80 Jahre an.

Die EKG-Übermittlung aus den Notarztwägen erfolgte zu 48 Prozent aus dem Raum der Kreisfreien Stadt Weiden, zu 20 Prozent aus dem Einsatzgebiet der Notarztstelle Neustadt/Waldnaab und zu 28 Prozent aus dem Landkreis Tirschenreuth. 64 Prozent der eingeschlossenen Patienten waren männlichen Geschlechts, 36 Prozent Frauen.

In der Koronarangiographie war zu 44 Prozent die LAD / RIVA, zu 39 Prozent die Hinterwandarterie/RCA, zu 12 Prozent die RCX betroffen. Die mittlere Zeit bis zur EKG-Registrierung und Übertragung betrug 11,6 Minuten (nach ESC-Guidelines sind 10 Minuten vorgesehen). Die Zeit von Erstkontakt mit dem medizinischen System bis zur Punktion betrug im Mittel 71,4 Minuten; die Zeit von Krankenhausaufnahme bis zur ersten Aufdehnung des Ballons 60,58 Minuten.

Von den akut intervenierten Patienten konnte bei 87 Prozent ein guter Koronarfluss nach PTCA und Wiedereröffnung des Gefäßes erreicht werden (TIMI3-Fluss); bei 21% wurde im Rahmen des stationären Aufenthaltes eine Zweitintervention durchgeführt und 9,8 Prozent der Patienten waren verstorben.

Trotz Aufklärungsarbeit im Bereich der in der Notarztkette Tätigen, erfolgte bei 32 Patienten (11,1 Prozent) keine EKG-Übertragung. Hier ist sicher weitere Aufklärungsarbeit bei den zuständigen Notärzten zu leisten.

Vergleich Projektablauf 2010 und 2011: Innovation durch WHIN – Perspektive einer verbesserten medizinischen Versorgung in der Bevölkerung

Durch die Nutzung der telemedizinischen Anbindung des primärversorgenden Notarztes mit dem kardiologischen Interventionszentrum konnte auch in einer ländlichen Flächenregion eine leitliniengerechte Therapie nach ESC-Guidelines entsprechend den Zeitvorgaben umgesetzt werden, was für die Region Oberpfalz Nord ein großer Schritt in eine verbesserte Versorgung von „Akutpatienten" bedeutet und die Sterbeziffer für den akuten Herzinfarkt in der kreisfreien Stadt Weiden sowie in den angrenzenden Landkreisen senkt.

Zudem wird in dem Projekt Aufklärungsarbeit in der Region geleistet (Herzmonat 2010, 2011, 2012, 2013), um die Zeit bis zur Alamierung der Notkette zu verkürzen. Aufklärungsarbeit ist auch nötig, um das Verständnis der koronaren Herzerkrankung und das Leben vor, aber ganz besonders auch nach einem Herzinfarkt besser angehen zu können. In der Region Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab (15 Prozent), Landkreis Tirschenreuth (55 Prozent) und der kreisfreien Stadt Weiden (31 Prozent) wurde die telemedizinische Anbindung zum Nutzen der Patienten in der Rettungskette Leitstelle – Notarzt – Klinikarzt – Kardiologie/Interventionalist genutzt. Die Erfassung der Zeitwerte, wie auch der prozeduralen Abläufe bietet Ansätze, und ist Voraussetzung für eine weitere Optimierung.

Das Weidener Herzinfarkt-Netz ist mit als eines der Ersten Infarktnetze durch die Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Herzinfarktnetzwerke zertifiziert worden und wurde mit dem Deutschen Innovationspreis im Gesundheitssystem (3. Preis) ausgezeichnet. Zahlreiche befreundete Kliniken und Kliniker haben die mustergültige Umsetzung des Weidener Herzinfarkt-Netzes als Grundlage eigener Herzinfarktnetzentwicklungen wahrgenommen. Die Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Herzinfarkt Netzwerke hatte zudem am 24. November 2012 den Herbstkonvent in Weiden abgehalten.

Das Erreichte muss zum Einen bewahrt werden und zum Zweiten

einer weiteren Verbesserung unterzogen werden. Dies gilt insbesondere der Aufklärungsarbeit um die Alarmierungszeiten bis zur Aktivierung der Rettungskette durch die Bevölkerung zu verkürzen. Zudem ist als noch weiter ausstehender Schritt, die Therapietreue nach durchgeführter Koronarintervention mit den in den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und European Society of Cardiology (ESC) angegebenen Medikamente, insbesondere der kombinierten Thrombozytenaggregationshemmung in der Umsetzung durch die Patienten wichtig. Nur so kann der erreichte Therapieerfolg auch langfristig für den Patienten gesichert werden.

Vorstellung des WHIN anlässlich eines Besuches des Gesundheitsministers Herr Dr. D. Bahr am Klinikum Weiden durch Herrn Professor Schwinger (s. Abbildung oben).

Die Umsetzung des Herzinfarktnetzes und die vorliegenden Daten wurden anlässlich der Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie 2010 in Nürnberg und 2011 in Düsseldorf sowie 2013 in Dresden vorgetragen.

Weiden und die Region

Bahr zieht Finanzspritze auf

Minister: 20 neue Pflegestellen für Kliniken AG

Lob für Zusammenlegung

Mit Unterstützung durch:

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
- Stadt Weiden
- Landkreis Neustadt an der Waldnaab
- Landkreis Tirschenreuth
- Deutsche Herzstiftung
- Bayerische Sparkassenstiftung
- Sparkasse Oberpfalz Nord
- Vereinte Sparkassen Eschenbach, Neustadt/Waldnaab, Vohenstrauß
- unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz-Kreislaufforschung e.V.
- in Kooperation der Kliniken Nordoberpfalz AG mit der Klinik und Poliklinik für Herzthorax- und herznahe Gefäßchirurgie der Universität Regensburg.
- Kliniken Nordoberpfalz AG, Medizinische Klinik II, Kardiologisches Zentrum am Klinikum Weiden

Kontakt:
Prof. Dr. med. Robert H. G. Schwinger
Chefarzt Medizinische Klinik II
Klinikum Weiden Medizinische Klinik II
Lehrkrankenhaus der Universität Regensburg
Söllnerstraße 16
92637 Weiden i. d. Opf.
Telefon: (0961) 303-3153
Telefax: (0961) 303-4309
E-Mail: robert.schwinger@kliniken-nordoberpfalz.ag
Internet: www.kliniken-nordoberpfalz.ag

Das telemedizinische pädiatrische Konsiliarsystem für Bayern

Martin Lang, Wolfgang Landendörfer, Otto Laub
Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte, Landesverband Bayern

Die Einbindung der Telemedizin in die ambulante Regelversorgung, ist eine der aktuellen Zielsetzungen der Gesundheitspolitik. Das GKV-Versorgungsstruktur-gesetz sieht den Ausbau telemedizinischer Strukturen zur Sicherstellung einer flächendeckenden und wohnortnahen medizinischen Versorgung, insbesondere im ländlichen Raum, ausdrücklich vor.

Angesichts dieser Entwicklung hat der Landesverband Bayern des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte Deutschlands (BVKJ) bereits in 2011 einen Telemedizin-Workshop durchgeführt. Dabei wurden der bedarfsgerechte Einsatz der Telemedizin in der ambulanten Pädiatrie und die erforderlichen technischen Voraussetzungen definiert.

PädExpert® einzuführen, ein Expertensystem, das die allgemeine Pädiatrie mit der ambulanten Spezialpädiatrie vernetzt, ist das Ergebnis dieses Bewertungsprozesses. Die pädiatrische Telemedizin kann Kindern und Jugendlichen in allen Landesteilen den Zugang zu medizinischem Spezialwissen sicherstellen und ermöglicht so eine Optimierung der medizinischen Versorgung.

Die Voraussetzungen haben die niedergelassenen Kinder- und Jugendärzte in Bayern in den letzten Jahren durch eine lückenlose Online-Vernetzung aufgebaut: Sämtliche Praxen nehmen aktiv an einem Intranet (PädInform®) teil, stellen sich nach außen in einem einheitlichen Internetauftritt (Kinderaerzte-im-Netz) dar und können auf eine gemeinsame BVKJ-Vertragsdatenbank zugreifen. Damit sind beste Voraussetzungen gegeben, Programmangebote anderer Institute in unser elektronisches Kommunikationssystem zu implementieren und mit sämtlichen pädiatrischen Praxen zu vernetzen. Dies ist seit 2012 bereits mit dem elektronischen Beratungsmodul „Remed-Online“ des rechtsmedizinischen Institutes in München, für sämtliche bayerische Kolleginnen und Kollegen realisiert.

Die Idee von PädExpert®

Innovativ und zukunftsweisend stellt sich das webbasierte kinder- und jugendmedizinische Konsiliarsystem PädExpert® dar, das seit Oktober 2012 aufgebaut wird: Ziel ist es, spezielle Fragestellungen, die über die allgemeinpädiatrische Kompetenz hinausgehen mit den niedergelassenen Spezialpädiatern innerhalb der Fachgruppe zu bearbeiten.

Generell kommt eine Online-Beratung für medizinische Indikationen in Betracht, bei denen eine persönliche Patientenvorstellung zur Konsultation eines Experten nicht unbedingt notwendig ist. Weiterhin können auch geplante Patientenvorstellungen beim Spezialisten durch vorangehende und durch begleitende virtuelle Konsultationsschritte vorbereitet und im weiteren Verlauf unterstützt werden.

Aktuell verfügen zwanzig Prozent der niedergelassenen Pädiater über eine Zusatzausbildung in einer pädiatrischen Subdisziplin. Die vertretenen Fachgruppen umfassen nahezu das gesamte Spektrum der

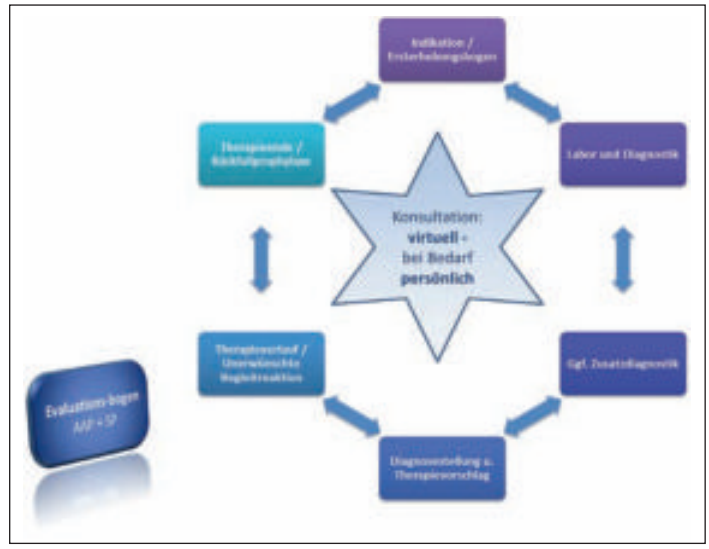


Abbildung 1: *PädExpert®-Algorithmus*

Kinderheilkunde und Jugendmedizin – beispielhaft genannt sind die Neuropädiatrie, Kinderpneumologie, Kinderkardiologie, pädiatrische Endokrinologe, Hämatologie, Kinderrheumatologie, Kindergastroenterologie, Kindernephrologie und Kindergynäkologie.

In PädExpert® kommen standardisierte elektronische Vernetzungsalgorithmen zwischen Allgemeinpädiatern und den Subdisziplinen zum Einsatz. Die ärztliche Kooperation wird damit strukturiert und transparent. Grundsätzlich soll das Expertensystem auf sämtlichen Arbeitsebenen der Diagnostik, Therapie und Verlaufsbeurteilung einsetzbar sein (**Abbildung 1**).

Es beginnt bei der gemeinsamen Indikationsstellung, dann folgen die Anforderung von Labor und sonstiger Diagnostik sowie anschließend die Rückmeldung der Befunde durch den anfordernden Pädiater. Nach deren Bewertung fordert der Konsiliararzt im Bedarfsfall weitere Zusatzdiagnostik an. Im nächsten Schritt stellt er die Arbeitsdiagnose und macht einen Therapievorschlag. Der Therapieverlauf, das Behandlungsende, eine Rückfallprophylaxe, etc. können im telemedizinischen Konsiliarsystem gemeinsam abgestimmt werden.

Durchgängig ist dabei das Prinzip, dass bei jedem Arbeitsschritt und zu jedem Zeitpunkt ad hoc die virtuelle Ebene verlassen werden kann und eine persönliche Vorstellung des Patienten veranlasst werden kann. Weiterhin sind jedem Arbeitsschritt Fragen zur Evaluation des Systems hinterlegt.

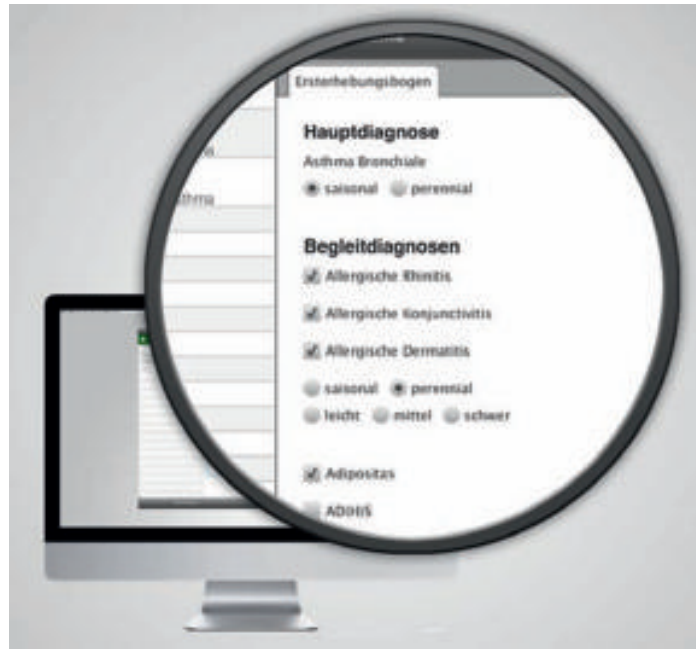


Abbildung 2: *Eingabemaske*

Die Eingabe der medizinischen Daten erfolgt mittels Bildschirmmasken (**Abbildung 2**). Der Aufbau und Inhalt dieser Abfrage- und Datenmasken erfolgen leitliniengerecht und in Absprache mit den jeweiligen Fachgesellschaften. In der Regel gibt es auf jeder Konsultationsebene paarweise Bildschirmmasken nach dem dualen Prinzip: Anfrage – Rückantwort.

Datensicherheit

Der anfragende Arzt wählt sich über eine Zugangssoftware in das PädExpert®-System online ein und erhält je nach Fragestellung die passende Abfrage-/Bildschirmmaske. Über diese Datenmasken werden ausschließlich medizinische Daten transferiert. Patientendaten finden sich hier nicht. Die persönlichen Angaben zum Patienten übermittelt der anfragende Pädiater auf getrenntem Wege mit einem Überweisungsauftrag, der vom PädExpert®-System

Abbildung 3: *DataSplit®-Verfahren*

verschlüsselt an den Konsiliararzt seiner Wahl versendet wird. Diesem Überweisungsauftrag wird ein elektronischer Code beigefügt. Damit wird der Konsiliararzt in die Lage versetzt, die medizinischen Daten des Überweisungsauftrages aus der Datenbank zu empfangen und zu entschlüsseln. Durch die gänzlich getrennte Übermittlung von medizinischen Daten und Patientendaten (DataSplit®-Verfahren) wird eine weitestgehende Datensicherheit erreicht (**Abbildung 3**).

Das Online-Konsiliarsystem PädExpert® ist als Modellvorhaben entwickelt worden: Seit Januar 2014 läuft die Testphase mit realen Krankheitsfällen für die Diagnosen Instabiles Asthma bronchiale, Zoeliakie, Autoimmunthyreoiditis, kindliche Anämie und juvenile rheumatoide Arthritis. Bis Ende 2014 folgen die Indikationen Pubertas praecox, spez. Immuntherapie, Minderwuchs, unklare Synkope und auffälliges EKG nach. Unterstützt wird das Projekt durch das bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit.

Nutzwert und Kosten

In **Abbildung 4** sind die qualitativen Verbesserungen, Kostenersparnisse und freigesetzte Ressourcen in der jeweiligen Versorgungsebene in grün, neu entstehende Kosten durch die Online-Arbeit in rot dargestellt.

Der frühzeitige Einsatz von PädExpert® hilft herkömmliche Patientenüberweisungen zu reduzieren, aber auch fachfremde Konsultationen oder stationäre Konsultationen auf die Initiative der Patienteneltern hin, einzudämmen.

Das frühzeitige Hinzuziehen eines versierten Spezialisten hilft überflüssige Labordiagnostik, unnötige Bildgebung und Gerätediagnostik, gegebenenfalls auch unnötige Eingriffe (z. B. Arthroskopie) zu reduzieren. Eine frühzeitige Diagnosestellung und Therapiebeginn kann Behandlungsrisiken minimieren und insbesondere bei chronischen Erkrankungen das Outcome verbessern. Übertherapien können in der virtuellen Zusammenarbeit ebenso reduziert werden, wie eine Rückfallgefahr durch gemeinsam abgestimmte Nachkontrollen.

Hinsichtlich der zukünftigen finanziellen Entschädigung für die aufwändige Onlinearbeit, ist an eine Struktur- und Lotsenpauschale zur Kompensation des erhöhten Gesamtaufwandes in der Praxisarbeit zu denken. Die jeweiligen Arbeitsebenen (Fallvorstellung und Bewertung, Diagnostik, Diagnosestellung, Therapie, Nachkontrollen) sind jeweils mit Gebührenziffern für den anfragenden und konsiliarisch tätigen Arzt zu bewerten.

Chancen

PädExpert® intensiviert und strukturiert die Zusammenarbeit zwischen Allgemeinpädiatern und den pädiatrischen Subdisziplinen. Ein telemedizinisches Konsiliarsystem ist für alle Beteiligten barrierearm und somit niederschwellig. Es schafft Versorgungsressourcen, insbesondere für die qualitative pädiatrische Versorgung auf dem Land. Es kann Wartezeiten für Termine beim Spezialpädiater verkürzen, durch virtuelle Vorabklärung der Fragestellung und gegebenenfalls auch Vorbereitung der persönlichen Patientenvorstellung.

Online-Beratungen sind grundsätzlich an keine festen Arbeitszeiten und auch nicht an bestimmte Räumlichkeiten gebunden. Damit kann vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Feminisierung unserer Fachgruppe und auch in Anbetracht der zunehmend ungünstigen Altersstruktur bei den niedergelassenen Kinder- und Jugendärzten eine Flexibilisierung der ambulanten Tätigkeit geschaffen werden. Teilzeit- und Heimarbeit können problemlos integriert werden.

In einem qualitativ guten Online-Konsiliarsystem ist auch eine verbesserte Patientenbindung zu erwarten. Der „Spezialist“ wird frühzeitig und quasi im Sprechzimmer des pädia-

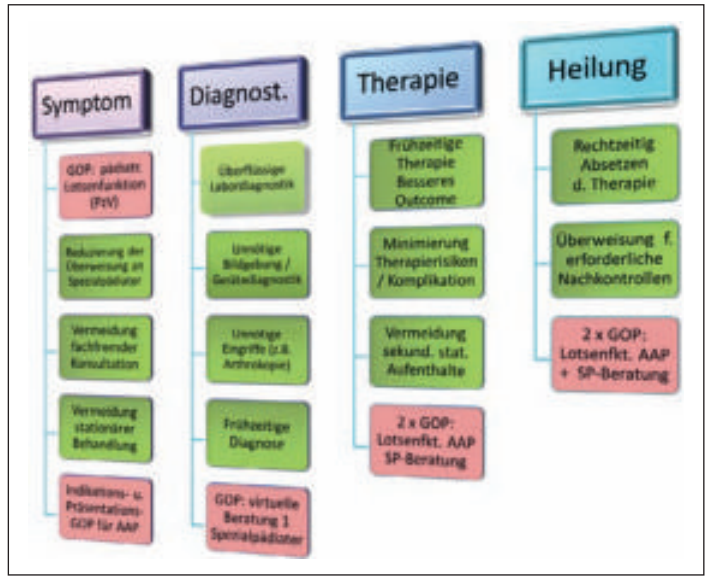


Abbildung 4: *Nutzwert und Kostenstruktur von PädExpert®*

trischen Hausarztes in den Fall eingebunden und die für den Patienten heutzutage oft wichtige zweite Meinung wird ohne großen Aufwand geliefert. Dies verschafft einem Kompetenzgewinn für alle an dem System teilnehmende Pädiater.

Die so verbesserte Patientencompliance, führt für die Krankenkasse zu einer Kostenreduktion. Ärztehopping, Fremdkonsultationen, Vorstellungen in der Notfallambulanz und stationärer Abklärungen verunsicherter Patienteneltern werden sich messbar reduzieren lassen.

Die Behandlungsqualität wird steigen. Zum einen werden die medizinischen Fragestellungen strukturiert und nach den Empfehlungen und Vorgaben der zuständigen Fachgesellschaften abgearbeitet. Zum anderen wird der anfragende Pädiater in gesamten Behandlungsverlauf aktiver in das Geschehen mit einbezogen, was einen Wissens-und Erfahrungszuwachs mit sich bringen wird.

Das Prinzip „ambulant vor stationär" wird gestärkt. Mit dem Einstieg in ein Modellprojekt für das Online-Konsiliarsystem PädExpert®, zeigt sich die ambulanten Pädiatrie innovationsfähig und in der Lage ist zukunftsfähige und bedarfsgerechte Strukturentwicklungen zu gestalten.

Die Fachgruppe der Kinder- und Jugendärzte setzt dabei ihre ganz spezifische Kompetenz durch eine optimale Vernetzung der Allgemeinpädiater mit den pädiatrischen Subdisziplinen ein. Damit werden auch neue Maßstäbe gesetzt in der vernetzten ambulanten Versorgung im Kindes- und Jugendalter.

Kontakt:
Dr. Wolfgang Landendörfer
Stellv. Vorsitzender PaedNetz Bayern e.V.
Mögeldorfer Ärztezentrum
Ostendstraße 229–231
90482 Nürnberg
Telefon: (09 11) 54 16 26
Telefax: (0911) 81 56 950
E-Mail: praxis@dr-landendoerfer.de
Internet: www.dr-landendoerfer.de

Kontakt:
Dr. med. Martin Lang
Landesverbandsvorsitzender BVKJ Bayern e.V.
Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte
Bahnhofstraße 4 / Königsplatz
86150 Augsburg
Telefon: (08 21) 34 33 583
Telefax: (08 21) 38 399
E-Mail: bvkj@jugendmedizin.de
Internet: www.bayern.bvkj.de, www.jugendmedizin.de

Kontakt:
Otto Laub
Kinder- und Jugendarzt, Allergologie, Kinderpneumologie
1. Vorstand Paednetz Bayern e.V.
Vorstandsmitglied Landesverband Bayern im BVKJ e.V.
Vorstandsmitglied der Bundes-AG niedergelassener Kinderpneumologen (BAPP e.V.)
Happinger Straße 98
83026 Rosenheim
Telefon: (0 80 31) 35 45 735
Telefax: (0 80 31) 35 45 736
E-Mail: praxisd@kinderarztlaub.com

Telemedizinkompendium Bayern

Telemetrische EKG-Übertragung im Herzinfarktnetzwerk Region Augsburg (HERA)

Christian Thilo, Wolfgang von Scheidt
Klinikum Augsburg

Hintergrund

Der akute Herzinfarkt stellt die führende Todesursache in Deutschland dar. Jährlich erleiden ca. 205.000 Menschen einen akuten Myokardinfarkt, ca. 85.000 Menschen sterben daran. Der überwiegende Anteil verstirbt noch außerhalb eines Krankenhauses und vor einem Arztkontakt [1]. Besondere Bedeutung kommt hierbei dem ST-Hebungsinfarkt (STEMI) zu, bei dem ein Herzkranzgefäß akut und zumeist komplett verschlossen ist. Eine frühestmögliche Diagnosestellung wird durch die Ableitung eines 12-Kanal-EKG durch die Rettungskräfte bzw. den Notarzt am Auffindeort des Patienten gewährleistet. Ziel einer optimalen Versorgung ist die schnellstmögliche Wiedereröffnung des verschlossenen Herzkranzgefäßes mittels Herzkatheter in einem Interventionszentrum. Diese umgehende Maßnahme ist entscheidend für die Prognose des Patienten. Durch eine leitlinien-empfohlene Übertragung des EKG an das Interventionszentrum kann dort bereits die Diagnose bestätigt und simultan zur Anfahrt des Patienten das Katheterlabor und das Interventionsteam aktiviert werden [2]. Durch dieses Vorgehen wird die Zeit zwischen Arzterstkontakt und Gefäßwiedereröffnung (sog. Contact-Balloon-Time, CBT) im Schnitt um 30 Minuten drastisch verkürzt. Dies konnte durch Analyse der Versorgungszeiten im Herzinfarktnetzwerk Region Augsburg (HERA) belegt werden ([3, 4]; **Abbildung 1**).

Infarktnetzwerke

Obwohl die strengen Zeitvorgaben der Fachgesellschaften zur Versorgung des STEMI in Deutschland bislang nur teilweise erfüllt werden können, ließ sich durch den routinemäßigen Einsatz einer raschen Reperfusionstherapie, insbesondere mittels Herzkathetereingriff, die Prognose der Erkrankung in den letzten beiden Dekaden deutlich verbessern [5 – 7]. Die aktuellen ESC-Leitlinien [8] empfehlen ausdrücklich die Schaffung regionaler Herzinfarktnetzwerke. Ziel ist es, die Zeitintervalle sowohl außerhalb als auch innerhalb des Krankenhauses möglichst kurz zu halten, da die verstrichene Zeit bis zur Wiedereröffnung eines Herzkranzgefäßes direkten Einfluss auf das Überleben des Infarktpatienten hat [6]. Kernelemente eines Netzwerkes sind eine Kooperationsvereinbarung der eingebundenen Kliniken und Rettungsverbände, bindende Standards für prä- und intrahospitale Abläufe und Therapie sowie mindestens eine leistungsfähige Interventionsklinik. Ein 12-Kanal-EKG zur Sicherstellung der Diagnose des STEMI noch am Einsatzort ist hierbei *conditio sine qua non*. Nur dieses ermöglicht eine leitliniengerechte Versorgung (**Abbildung 2**).

Rettungsdienste, Notärzte und kooperierende Regionalkrankenhäuser können im Nerzwerkverbund eine optimale Infarktversorgung anbieten. Das „Heimatkrankenhaus“ erhält den bereits schnellstmöglich und in der optimalen Therapieform (Katheterintervention) versorgten Infarktpatienten absprachegemäß am Tag nach der Akutintervention zuverlegt. Dies stellt einen integralen Teil des Gesamtkonzepts dar. Die kooperierenden Regionalkrankenhäuser können sich als Mitversorger von Herzinfarktpatienten auf Maximalversorgungs-Niveau positionieren.

Zur Qualitätssicherung und zur statistischen Aufarbeitung findet eine kontinuierliche Evaluation der Ergebnisse statt. Dazu wird von allen Notärzten ein Fragebogen zur Erfassung der relevanten Zeitintervalle (u. a. Schmerzbeginn, Eintreffen des Notarztes, Übertragung des EKG an das Interventionszentrum, Start der Behandlung im Herzkatheter) angelegt, der von den behandelnden Ärzten vervollständigt wird.

EKG-Übertragung

Die EKG-Übermittlung wird als Kernelement einer optimalen Struktur eines Herzinfarktnetzwerkes erachtet [8]. Technisch kann sie optimalerweise durch eine elektronische Datenübertragung von einem speziellen Defibrillator- und Patientenmonitoring-System am Einsatzort zum Interventionszent-

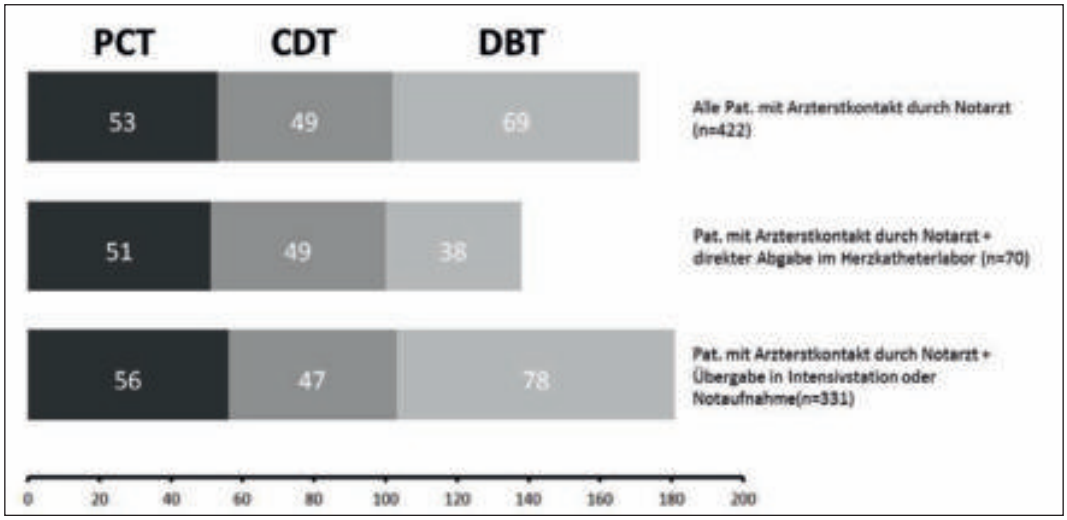


Abbildung 1: *Darstellung der Intervalle von Schmerzbeginn (pain P), über Arzterstkontakt (C) und Krankenhausaufnahme (door D) bis zur Wiedereröffnung des verschlossenen Herzkranzgefäßes mittels Ballon (B); pain-contact time PCT, contact-door time CDT, door-balloon time DBT. CDT und DBT ergeben zusammen die contact-balloon time (CBT), d.h. die Zeit von (Not)Arzterstkontakt bis Wiedereröffnung des Gefäßes. Oft werden Patienten vom Notarzt fälschlicherweise in der Notaufnahme übergeben oder Patienten stellen sich dort eigenständig vor. Diese Patienten können somit erst verzögert einer Herzkatheteruntersuchung zugeführt werden. Bei fehlender EKG-Übermittlung werden die Patienten zudem meist zur primären Beurteilung im Eingriffsraum der kardiologischen Intensivstation aufgenommen und anschließend in das Herzkatheterlabor transferiert (unterer Balken, n=331 Herzinfarktpatienten). Im Falle einer EKG-Übermittlung kann bei für das Interventionszentrum eindeutiger Diagnose der Patient vom Notarzt direkt ins Herzkatheterlabor gebracht werden – ohne „Umweg" über die Intensivstation (mittlerer Balken, n=70 Herzinfarktpatienten). Dadurch kann die DBT um 49 % gesenkt werden. Daten aus dem Herzinfarktnetzwerk Region Augsburg HERA (Grafik modifiziert aus [3])*

rum gewährleistet werden (**Abbildung 3**)

Im Herzinfarktnetzwerk Region Augsburg (HERA) besteht retrospektiv bis 2010 zwar eine Vor-Ort-EKG-Registrierung in > 85 % aller Patienten mit Herzinfarkt, eine Übertragung ans Interventionszentrum (Kardiologie des Herzzentrums Augsburg-Schwaben, Klinikum Augsburg) erfolgte jedoch bislang in nur 28 Prozent (via Fax-Version). Ziel sollte eine möglichst vollständige Übertragungsquote sein. Hierdurch kann für deutlich mehr Patienten eine kürzere CBT erzielt werden, die zur Schadensbegrenzung (d. h. kleinere Herzinfarkte durch schnellere Wiederherstellung der Durchblutung) und weiter verbesserten Überlebensraten führt.

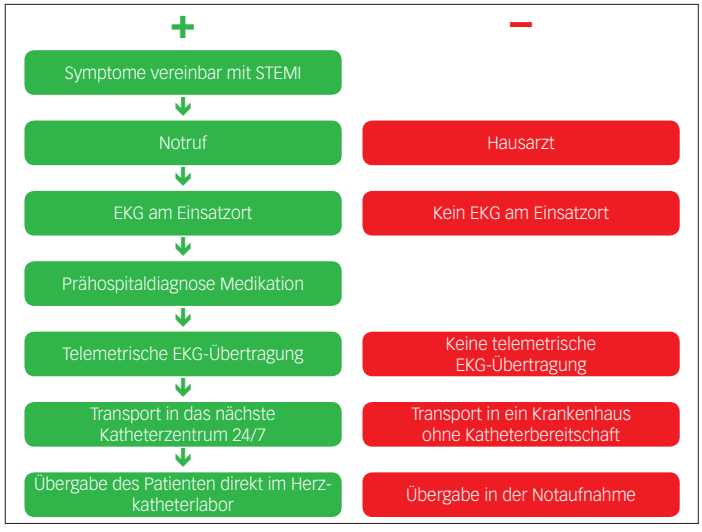


Abbildung 2: *Algorithmus einer optimalen (+) und einer nicht-leitliniengerechten (-) Versorgung von Patienten mit akutem STEMI*

Fazit für die Praxis

Das HERA Register erfasst seit 2007 Patienten der Region Augsburg mit akutem STEMI. Es konnte durch HERA in ersten Publikationen [3, 4] gezeigt werden, dass durch EKG

Übertragung vom Notarzt an das Interventionszentrum eine schnellere Versorgung der Infarktpatienten ermöglicht wird. Nur so können die strengen Vorgaben der nationalen und internationalen Fachgesellschaften zur therapierelevanten DBT eingehalten werden. Im Rahmen des Projektes *Aufbruch Bayern* des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Soziales wurden Mittel zur Aufrüstung aller Rettungsfahrzeuge der Region Augsburg bereitgestellt. Im Gefolge können nun die EKG-Module aller 52 Fahrzeuge des Rettungsverbundes von jedem Ort der Region das Infarkt-EKG und weitere Patienteninformationen (z. B. Puls, Blutdruck, Patientendaten) an das Interventionszentrum telemetrisch übertragen. Dadurch profitieren die Bürger der Region von einer optimalen Herzinfarktversorgung. Die logistische Lücke zwischen Infarktversorgung vor Ort und Intervention im Krankenhaus wird durch die telemetrische Daten- und EKG-Übertragung geschlossen. Dadurch wird eine weitere Qualitätssteigerung der Versorgung von Patienten mit akutem Herzinfarkt im Herzzentrum Augsburg-Schwaben als führendem Interventionszentrum im Regierungsbezirk Schwaben und zweitgrößtem interventionellen Herzinfarkt-Versorger in Bayern möglich.

Literatur

[1] *Löwel H. MC, Heier M., Hörmann A., von Scheidt W.,* Herzinfarkt und koronare Sterblichkeit in Süddeutschland. Dt Ärztebl 2006; 103: A616-A22.

[2] *Van de Werf F., Bax J., Betriu A., et al.,* Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2008; 29: 2909 – 45.

[3] *Thilo C., Bluethgen A., von Scheidt W.,* Efficacy and limitations of a STEMI network: 3 years of experience within the myocardial infarction network of the region of Augsburg – HERA. Clin Res Cardiol 2013.

[4] *Thilo C., Bluethgen A., Kuch B., von Scheidt W.,* Herzinfarktnetzwerk Region Augsburg (HERA). Einjahresergebnisse. Notfall Rettungsmed 2010; 102(12): 905-14.

[5] *Nallamothu B., Fox KA, Kennelly BM, et al.,* Relationship of treatment delays and mortality in patients undergoing fibrinolysis and primary percutaneous coronary intervention. The Global Registry of Acute Coronary Events. Heart 2007; 93: 1552 – 5.

[6] *Kuch B., von Scheidt W., Ehmann A., Kling B., Greschik C., Hoermann A., Meisinger C.,* Extent of the decrease of 28-day case fatality of hospitalized patients with acute myocardial infarction over 22 years: epidemiological versus clinical view: the MONICA/KORA Augsburg infarction registry. Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2009; 2: 313 – 9.

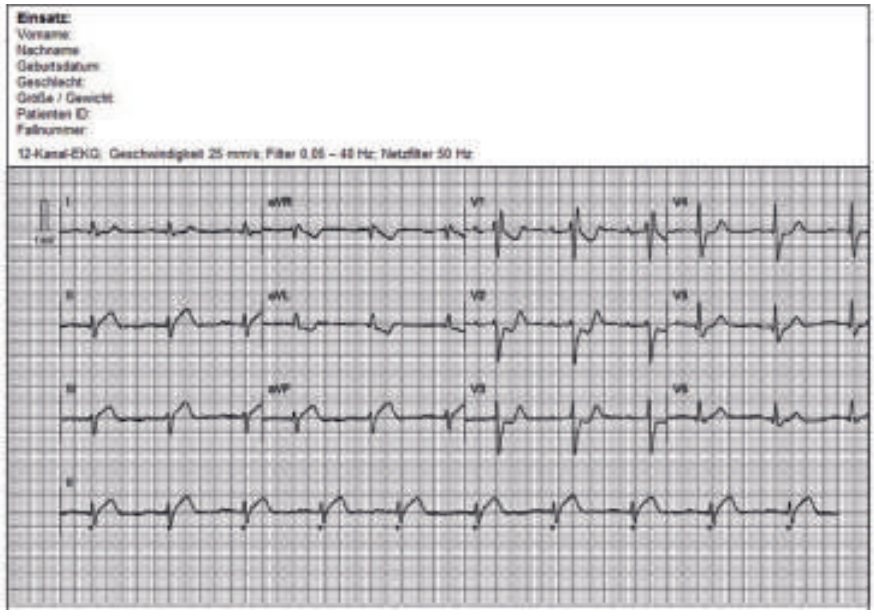


Abbildung 3: *Beispiel eines elektronisch übertragenen EKG eines 75-jährigen Patienten mit akutem Hinterwandinfarkt. Der Patient verständigte telefonisch den Notarzt. Noch am Einsatzort wurde das EKG angefertigt und unmittelbar telemetrisch an das Interventionszentrum übermittelt. Nach Übertragung dieses eindeutigen EKG war es dem Interventionszentrum möglich, das Herzkatheterteam simultan zur Notarztanfahrt zu aktivieren und den Patienten direkt im Herzkatheterlabor aufzunehmen.*

[7] *Widimsky P., Wijns W., Fajadet J., et al.,* Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. Eur Heart J 2010; 31: 943 – 57.

[8] *Steg PG, James SK, Atar D., et al.,* ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2012; 33: 2569 – 619.

Kontakt:
Priv.-Doz. Dr. med. Christian Thilo
Oberarzt der I. Medizinischen Klinik
Klinikum Augsburg –
Herzzentrum Augsburg-Schwaben
Stenglinstraße 2
86156 Augsburg
Telefon: (0821) 400-2956
Telefax: (0821) 400-172956
E-Mail: christian.thilo@klinikum-augsburg.de
Internet: www.med1-klinikum-augsburg.de

Kontakt:
Prof. Dr. med. Wolfgang von Scheidt
Chefarzt der I. Medizinische Klinik
Klinikum Augsburg – Herzzentrum Augsburg-Schwaben
Stenglinstr.2
86156 Augsburg
Telefon: (0821) 400-2355
Telefax: (0821) 400-3345
E-Mail: wolfgang.scheidt@klinikum-augsburg.de
Internet: www.med1-klinikum-augsburg.de

Telemedizinische Projekte des Klinikums Augsburg

Renate Linné, Holger Jegust
Klinikum Augsburg

Im Rahmen der Initiative der Bayerischen Staatsregierung „Aufbruch Bayern" wurden Fördermittel für den Themenbereich Telemedizin zur Verfügung gestellt. Das Kommunalunternehmen Klinikum Augsburg wurde seitens des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege beauftragt, als Projektträger für innovative medizinische Projektlösungen zu fungieren.

Im Juli 2011 erfolgte unter Beteiligung des Staatsministeriums im Klinikum Augsburg ein Strategieworkshop mit dem Ziel, passende medizinische Projekte für die Region zu identifizieren. Im Rahmen des Workshops wurden neun E-Health Pfade herausgearbeitet und priorisiert sowie zwei weitere Initiativen herausgearbeitet.

Projekt: Elektronische EKG-Übertragung bei akutem ST-Hebungsinfarkt

Aus dem Workshop wurde als erstes Projekt die Elektronische EKG-Übertragung bei akutem ST-Hebungsinfarkt identifiziert. Das Projekt wurde mit einer Laufzeit vom 1. Januar 2012 bis zum 31. Dezember 2014 bewilligt.

Ziel des Projektes ist, durch die elektronische Übertragung von EKG's aus den Notarzteinsatzwägen in das Intensivzentrum im Klinikum Augsburg eine schnellere Behandlung der Herzinfarktpatienten im Herzkatheter zu erreichen. Die Überlebensrate der Patienten wird hierdurch positiv beeinflusst.

Hintergrund des Projektes ist, dass der akute Herzinfarkt die führende Todesursache in Deutschland darstellt. Eine frühestmögliche Diagnosestellung und eine schnelle Therapieeinleitung durch eine Wiedereröffnung der verschlossenen Gefäße sind hier wesentliche Voraussetzungen, um die Prognose einer Genesung des Patienten zu steigern. Wenn der Notarzt zu einem Patienten mit einem akuten Herzinfarkt kommt, erfolgt die Diagnosestellung mit einem 12-Kanal-EKG. Darauf wird der Patient ins nächste Interventionszentrum transportiert. In dem Krankenhaus muss dann die erforderliche Herzkatherintervention organisiert und eingeleitet werden. Durch diesen Prozess gehen wertvolle Minuten verloren, die für das Überleben der Patienten wichtig sind.

Das Herzinfarktnetzwerk Region Augsburg (HERA) hat ermittelt, dass durch eine optimierte Organisation die Zeit zwischen Arztkontakt und Gefäßwiedereröffnung (Contact-to-Balloon-Time) im Schnitt um 30 Minuten bzw. 25 Prozent verkürzt werden kann, wenn das EKG bereits aus dem Rettungswagen per elektronischer Datenübertragung an das Interventionszentrum übermittelt wird. Dort kann das EKG von einem Facharzt hinsichtlich der Diagnosestellung geprüft und entsprechende Vorkehrungen so getroffen werden, dass der Patient bei Ankunft im Krankenhaus direkt in das Herzkatheterlabor gebracht wird. Bislang erfolgte dieses Procedere in der Region Augsburg so, dass das EKG mittels Fax übermittelt wurde. Die Übertragungsquote lag allerdings nur bei 28 Prozent der Fälle, so dass ein Optimierungsbedarf gegeben war. Durch eine Umstellung auf eine elektronische Datenübertragung soll die Übertragungsrate auf 100 Prozent gesteigert werden.

In Zusammenarbeit mit den Rettungsverbänden der Region Augsburg wurde das Projekt ausgearbeitet. Als Interventionszentrum fungiert die I. Medizinische Klinik am Klinikum Augsburg, wobei die Möglichkeit besteht, dass auch kooperierende Regionalkrankenhäuser als Interventionszentrum teilnehmen.

In einem ersten Projektschritt wurden dabei die technischen Voraussetzungen für eine Datenübertragung der EKG's in den 52 Rettungswägen der Region geschaffen. Dies umfasste im Wesentlichen eine technische Aufrüstung der EKG Geräte und der Anschaffung von SIM-Karten. Nach der Umrüstung traten zunächst Schwierigkeiten bei der Datenübertragung auf, so dass nicht alle EKG's auch technisch übertragen wurde. Gemeinsam mit der zuständigen Firma konnten die Schwierigkeiten behoben werden, so dass seit Mai 2013 über 90 Prozent der EKG's erfolgreich übertragen werden. Um den prognostizierten Erfolg auch belegen zu können, erfolgt derzeit eine begleitende Evaluation der Zeitintervalle.

Der Nutzen des Projektes liegt darin, dass der Bürger der Region Augsburg bei Auftreten eines akuten Herzinfarktes von einer optimalen Versorgung sowohl prähospital als auch intrahospital profitiert. Die

logistische Lücke zwischen Infarktversorgung vor Ort und Intervention im Krankenhaus wird durch die EKG-Übertragung geschlossen. Erste Daten aus dem Projekt belegen dies. Dieses Modell bietet auch die Möglichkeit einer flächendeckenden Umsetzung in Bayern an.

Projekt: „Optimierung der Versorgung von kritisch Erkrankten durch einen Emergency Angel"

Eine weitere Maßnahme, die sich infolge der fruchtbaren Zusammenarbeit mit den Rettungsverbänden ergeben hat, ist das Projekt: „Optimierung der Versorgung von kritisch Erkrankten durch einen Emergency Angel". Das Projekt wird durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege mit einer Laufzeit vom 1. August 2013 bis zum 31. Juli 2015 gefördert.

Dieses Projekt zielt darauf ab, durch eine Übertragung von am Notfallort erhobenen, für die weitere Versorgung relevante Patientendaten an die jeweilige Notaufnahme eines Krankenhauses sicherzustellen. Das Behandlungsteam der Notaufnahme kann sich demzufolge noch professioneller und mit größerem zeitlichem Vorlauf auf das Eintreffen des kritisch erkrankten Patienten vorbereiten. Auch hier soll durch eine Beschleunigung der Kommunikationsprozesse die Behandlung schneller eingeleitet werden.

Die Qualität der Notfallversorgung hängt von vielen strukturellen Faktoren ab. Neben den Strukturparametern, wie schnell ein Rettungswagen am Notfallort, wie gut seine Ausstattung oder wie qualifiziert das Personal der Rettungswägen ist, spielt es auch eine Rolle, in welcher Form das weiterversorgende Krankenhaus auf das Eintreffen des Patienten vorbereitet ist. Gerade als Flächenstaat ist Bayern auf sehr gut funktionierende Systeme angewiesen.

In der Region Augsburg wurde hier bereits eine strukturierte Voranmeldung der Patienten etabliert. Dabei werden definierte Patientendaten bei kritisch erkrankten Patienten an die Leitstelle des Rettungszweckverbandes vom Einsatzort gemeldet und die Leitstelle gibt die Daten an die Notaufnahme weiter. Dieses zwischen den Rettungsorganisationen der Region Augsburg und dem Klinikum Augsburg etablierte Verfahren stellt bereits jetzt bayernweit ein einmaliges Qualitätsmerkmal für die Notfallversorgung dar und führt zu einer Verbesserung der Patientenversorgung. Selbst in Deutschland wird dies nur in einer weiteren Region praktiziert.

Allerdings hat sich gezeigt, dass der bis dato etablierte Kommunikationsweg über die Leitstelle umständlich ist und relevante Daten nicht standardisiert weitergegeben werden. Dieser Aspekt soll durch eine direkte Übertragung der Daten aus den Rettungswägen in die Notaufnahme verbessert werden.

Förderlich für dieses Projekt ist, dass die mobile Datenerfassung in Rettungswägen derzeit in ganz Bayern umgesetzt wird. Nach einer erfolgreich abgeschlossenen Pilotierungsphase sollen die Rettungswägen der Region Augsburg Anfang 2014 ausgerüstet werden. Auf dieser datentechnischen Grundlage wird aktuell eine spezielle App zur Datenübertragung entwickelt und entsprechende Endgeräte werden in den Notaufnahmen des Klinikums Augsburg etabliert.

Mit Umsetzung der App in 2014 sollen dann die Rettungshelfer am Notfallort bei einem Erkrankungsbild, das auf eine lebensbedrohliche oder zeitkritische Erkrankung (z. B. schweres Trauma, Schlaganfall, Sepsis, akutes Koronarsyndrom) vermuten lässt, wichtige Information über den Zustand des Patienten wie Bewusstseinslage, respiratorische und zirkulatorische Parameter in ein mobiles Datenerfassungssystem eingepflegt werden und an die Integrierte Leitstelle und die Zentrale Notaufnahme des Klinikums Augsburg geschickt werden. In der Notaufnahme erscheinen die übertragenen Daten auf einem Monitor in der Zentrale. Dort werden die Voranmeldungen nach Ankunftszeit sortiert, die geeigneten Räumlichkeiten zur weiteren Versorgung organisiert sowie die pflegerischen und ärztlichen Behandlungsteams zusammengestellt.

Durch eine obligate und strukturierte Voranmeldung werden potentiell gefährdende Situationen für den Patienten und konfliktträchtige Situationen für das Personal von Rettungsdienst und Zentraler Notaufnahme durch einen bestmöglichen Nutzen der Ressourcen vermieden.

Der primäre Nutzen besteht für den Notfallpatienten, der innerklinisch auf ein vorbereitetes Behandlungsteam trifft. Dieses Team kann entsprechend des Meldebildes zusammengesetzt werden. Zudem besteht für dieses die Möglichkeit, sich ggf. mit Hilfe des digitalen Krankenarchives bereits über relevante Vorerkrankungen und Untersuchungsbefunde zu informieren. Die Rettungshelfer vor Ort werden unterstützt, indem sie bereits nach Sichtung des Patienten eine strukturierte Voranmeldung aus dem Rettungswagen an die Zentrale Notaufnahme und die Integrierte Leitstelle schicken können.

Durch die telemedizinische Übertragung werden die Daten vollständig, lesbar und nachvollziehbar weitergeleitet. Es kommt hier zu keinen Informationsverlusten. Die potentiell fehlerträchtige Kommunikationskette Rettungswagen zur Integrierten Leitstelle und dann zur Zentralen Notaufnahme entfällt.

Weil nach aktuellen Zahlen von 2012 jeder dritte rettungsdienstlich eingewiesene Patient ins Klinikum Augsburg eine Voranmeldung benötigt, profitieren von diesem Projekt ca. 7.500 Notfallpatienten pro Jahr am Klinikum Augsburg.

Das Projekt ist als Vorläufer eines flächendeckenden Angebots konzipiert, welches nach Umsetzung in der Region Augsburg landesweit ausgerollt werden kann.

Projekt: Optimierung der Versorgung von Patienten mit Aortenerkrankungen durch ein telemedizinisches „Aortenboard"

In dem Strategieworkshop 2011 wurde der E-Health-Pfad des Projektes „Optimierung der Versorgung von Patienten mit Aortenerkrankungen durch ein telemedizinisches Aortenboard" hoch priorisiert. Auch dieses Projekt wurde beim Staatsministerium beantragt und wird mit einer Laufzeit vom 1. Oktober 2013 bis zum 31. Juli 2014 gefördert.

Das Ziel des Projektes besteht darin, Krankenhäuser und niedergelassene Fachärzte mit dem Gefäßzentrum eines Maximalversorgungskrankenhauses telemedizinisch zu vernetzen, sodass radiologische Befunde von Patienten mit komplexen Aortenpathologien von den Fachdisziplinen des Gefäßzentrums qualifiziert beurteilt werden können.

Die Behandlung von Erkrankungen der Aorta entwickelt sich infolge der demographischen Entwicklung zu einer zunehmenden Herausforderung. So nimmt die Inzidenz behandlungspflichtiger Erkrankungen der thorakalen Aorta zu. Sie liegt für das Auftreten von thorakalen Aneurysmen je nach Studie zwischen 5,9 [1] und 15 [2] pro 100.000 Einwohner. Die häufigste Ursache für die Ausbildung eines thorakalen Aneurysmen sind degenerative, Atherosklerose-bedingte Gefäßwandprozesse. Ebenfalls häufig führen chronische Typ-B-Dissektionen zur aneurysmatischen Expansion [3]. Eine Ruptur im Bereich der thorakalen Aorta erfordert aufgrund der hohen Mortalität ein sehr schnelles Handeln. Im Langzeitverlauf ruptieren 44 bis 51 Prozent aller thorakalen Aneurysmen, wobei ab 5 cm Durchmesser ein deutlich erhöhtes Rupturrisiko vorliegt [4]. Bei einem thorakalen Aneurysma von 6 cm Durchmesser liegt die Todesrate bei 11 Prozent [5].

Die Behandlung von thorakoabdominellen Aortenaneurysmen setzt voraus, dass diese frühzeitig erfasst werden. Oftmals handelt es sich um einen Zufallsbefund, der im Rahmen der Behandlung anderer Erkrankungen erkannt wird. Die Beurteilung eines komplexen Aneurysmas erfordert spezifische, fachärztliche Kenntnisse, wie sie nur in einem spezialisierten Gefäßzentrum vorliegen. Deswegen benötigen Ärzte anderer Disziplinen eine fachliche Unterstützung, um im Falle einer Auffälligkeit in der bildgebenden Diagnostik die Weiterbehandlung festlegen zu können. Die Öffnung eines Gefäßzentrums für andere Krankenhäuser und den Niedergelassenen Bereich als Beratungsstelle stellt somit einen Schritt zur besseren Versorgung der Patienten dar.

Im Rahmen des Projektes sollen nun unter Inanspruchnahme des Schwäbischen Aortenzentrums (Aortenboard Klinikum Augsburg) die radiologischen Befunde von Patienten mit komplexen Aortenpathologien (insbesondere alle Formen einer Dissektion sowie Aneurysmen) vom jeweiligen Kooperationspartner in der Region durch Bilddatentransfer initial dem Gefäßzentrum im Klinikum Augsburg vorgestellt werden. Das Aortenboard wird unter der Federführung der Gefäßchirurgie am Klinikum Augsburg gemeinsam mit hoch fachkompetenten Ärzten der Interventionellen Radiologie und der Klinik für Herz-Thoraxchirurgie gebildet.

Wird in einer der kooperierenden Kliniken/Praxis eine Aortenpathologie festgestellt, nimmt der behandelnde Arzt telefonisch mit dem diensthabenden Arzt der Gefäßchirurgie Kontakt auf und erläutert den Fall. Die vorliegenden Bilddaten (CT, MRT) werden an das Klinikum übermittelt und der Arzt der Gefäßchirurgie begutachtet die Bilder. Ggf. zieht er Kollegen aus der Interventionellen Radiologie und der Klinik für Herz-Thoraxchirurgie hinzu. Anschließend erfolgt eine Kontaktaufnahme mit dem behandelnden Arzt, in der er eine Empfehlung zum weiteren Vorgehen in der Behandlung ausspricht.

Aktuell haben sich bereits mehrere Krankenhäuser und Praxen bereit erklärt, an dem Projekt mitzuwirken. Es wurden hier auch bereits erste Schritte eingeleitet, die technischen Voraussetzungen zu schaffen. Derzeit wird der Workflow für den Ablauf erstellt. Geplant ist eine Umsetzung im I. Quartal 2014. In der Umsetzungsphase soll eine wissenschaftliche Begleitung erfolgen.

Der Nutzen für den Patienten in der Region liegt in einer Verbesserung der Versorgungsstrukturen. Das Projekt ermöglicht, dass bei der Feststellung einer komplexen Aortenpathologie in einer wohnortnahen Klinik oder Facharztpraxis eine fundierte Beurteilung durch einen Spezialisten in einem Gefäßzentrum erfolgen und somit die weitere Behandlung eingeleitet werden kann. Der Patient muss hierzu nicht in ein Gefäßzentrum überwiesen werden und muss nicht zusätzliche Wege sowie einen zeitlichen Verlust in Kauf nehmen.

Das Projekt fördert grundsätzlich die Kooperation zwischen den Kliniken und dem Niedergelassenen Bereich hinsichtlich komple-

xer medizinischer Fragestellungen. Die aufzubauenden telemedizinischen Strukturen können auch für andere medizinische Fragestellungen genutzt werden.

Das Projekt stellt für die Region ein Pilotprojekt dar, welcher nach erfolgreichem Abschluss von der Konzeption her auf ganz Bayern übertragen werden könnte. Zudem zeigt diese Kooperation einen Weg auf, durch den auch für andere Erkrankungsbilder mit einem niedrigen Durchdringungsgrad eine gute, flächendeckende Versorgung sichergestellt werden kann.

Weitere telemedizinische Aktivitäten im Klinikum Augsburg

Neben den hier erwähnten Projekten bestehen in der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie mehr als 25 Kooperationen mit anderen Krankenhäusern und niedergelassenen Praxen, für die teleradiologische Leistungen – z. B. die Befundung außerhalb der Arbeitsregelzeit – erbracht werden.

Das Telemedizin-Netzwerk TESAURUS (Telemedizin & Schlaganfallversorgung Augsburger Region & Südwest-Bayern) besteht seit Januar 2010 und hat sich zum Ziel gesetzt, die Schlaganfallversorgung im Augsburger Raum und in Südwest-Bayern zu verbessern. Die Neurologische Klinik des Klinikums Augsburg kooperiert als Netzwerkzentrale mit derzeit sieben angebundenen Kliniken in Südwest-Bayern. Weitere Informationen siehe Artikel „Telemedizin-Schlaganfall-Netzwerk TESAURUS“.

Literatur

[1] *Bickerstaff, L.H.; Pairolero, P.C.; Holier, L.H.; Melton, L.J.; Van Peenen, H.J.; Cherry, K.J. et al.:* Thoratic aortic aneurysms: a population based study. Surgery 1982;92:1103 – 8

[2] *Olsson, C.; Thelin, S.; Stahle, E.; Ekbom, A.; Granath, F.:* Thoracic aortic aneurysm and dissection: increasing prevalence and improved outcomes reported in a nationwide population-based study of more than 14,000 cases from 1987 to 2002. Circulation. 2006; 114: 2611 – 2618

[3] *Koeppel, T.A.; Greiner, A.; Jacobs, M.J.:* DGG-Leitlinie. Thorakale und thorakoabdominelle Aortenaneurysmen, 2010, S. 4

[4] *Davies, R.R.; Goldstein, L.H.; Coady, M.A.; Tittle, S.L.; Rizzo, J.A.; Kopf, G.S.; et al.:* Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysm: simple prediction based on size. Ann. Thorac Surg. 2002; 73:17 – 27; discussion 27 – 8

[5] *Davies, R.R.; Goldstein, L.H.; Coady, M.A.; Tittle, S.L.; Rizzo, J.A.; Kopf, G.S.; et al.:* Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysm: simple prediction based on size. Ann. Thorac Surg. 2002; 73:17 – 27; discussion 27 – 8

Kontakt:
Dr. Renate Linné
Klinikum Augsburg
Stenglinstraße 2
86156 Augsburg
Telefon: (0821) 400-3132
Telefax: (0821) 400-3133
E-Mail: renate.linne@klinikum-augsburg.de
Internet: www.klinikum-augsburg.de

Kontakt:
Holger Jegust
Klinikum Augsburg
Stenglinstraße 2
86156 Augsburg
Telefon: (0821) 400-3132
Telefax: (0821) 400-3133
E-Mail: holger.jegust@klinikum-augsburg.de
Internet: www.klinikum-augsburg.de

Das Projekt ByMedConnect

Verbesserung der Sektor übergreifenden Kommunikation für ein integriertes Gesundheitswesen in Bayern

Hans Demski[1], Claudia Hildebrand[1], Siegfried Jedamzik[2], Rolf Engelbrecht[3]
[1]Helmholtz Zentrum München, [2]GO IN Integrationsmanagement und Beteiligungs GmbH, Ingolstadt,
[3]Nationales ProRec Zentrum, Ismaning

Kurzzusammenfassung der Ergebnisse

Ein einrichtungsübergreifender Datenaustausch im Gesundheitswesen kann helfen die integrierte Versorgung zu verbessern. Zu diesem Zweck wurde eine Kommunikationslösung entwickelt die Standards zum elektronischen Austausch von Krankenakten erprobt und dabei auch einen medizinischen Basisdatensatz definiert.

Eine digitale und Sektor übergreifende Kommunikation verbessert die Kontinuität der Behandlung und bietet die Chance, Qualität und Effizienz in der medizinischen Versorgung zu erhöhen. Es ist offensichtlich, dass die Vernetzung von Gesundheitseinrichtungen in einem dedizierten Netzwerk einen schnellen und sicheren Austausch von relevanten Informationen ermöglicht.

Durch die Bereitstellung von Informationen in einer einheitlichen Form ist die Nutzung der Lösung nicht auf den semantisch interoperablen Datenaustausch beschränkt, sondern sie erlaubt zusätzlich eine einfache Anbindung von Zusatzanwendungen (z. B. Entscheidungsunterstützung).

Hintergrund

Das deutsche Gesundheitswesen ist sehr heterogen durch eine Vielzahl unterschiedlicher Beteiligter gekennzeichnet und führt die Organisation der Patientenversorgung weitgehend autonom durch. Der Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik beschränkt sich oft noch auf wenige Anwendungen wie z. B. Abrechnung, Verwaltung und Labor. Darüberhinaus gibt es eine Vielzahl divergierender Systeme verschiedener Hersteller. Der Kostendruck auf das Gesundheitssystem nimmt zu und ein erster rechtlicher Rahmen für eine grenzübergreifende Gesundheitsversorgung auf europäischer Ebene wurde von der EU festgelegt.

Die Anzahl von Personen mit chronischen Erkrankungen, die oft von vielen unterschiedlichen Spezialisten betreut werden, steigt. Eine integrierte Versorgung des Patienten, bei der ein Patient von verschiedenen Fachdisziplinen und Sektoren (Hausärzten, Fachärzten, Krankenhäusern) gemeinsam betreut wird, dient der Optimierung der Versorgung und hilft Kosten zu sparen. Eine Voraussetzung hierfür ist, dass die bei einem Arzt erhobenen Daten dem weiterbehandelnden Arzt zeitnah vorliegen.

Für eine Übermittlung von Inhalten der elektronischen Patientenakte (EPA) bildet die Definition von standardisierten Datensätzen (z. B. ISO 21549 Patient Health Card Data oder HL7) eine wichtige Grundlage. Darüber hinaus sollte auch der Kontext der übermittelten Daten erhalten bleiben, um eine korrekte Interpretation zu ermöglichen. Dies kann durch eine Erweiterung der bislang vorwiegend innerhalb einer Einrichtung genutzten EPA um semantische Aspekte erreicht werden (z. B. HL7 CDA oder ISO 13606).

Im Projekt ByMedConnect wurde eine standardbasierte Lösung zur sektorübergreifenden Kommunikation entwickelt, die den einrichtungsübergreifenden Austausch eines strukturierten Arztbriefs ermöglicht.

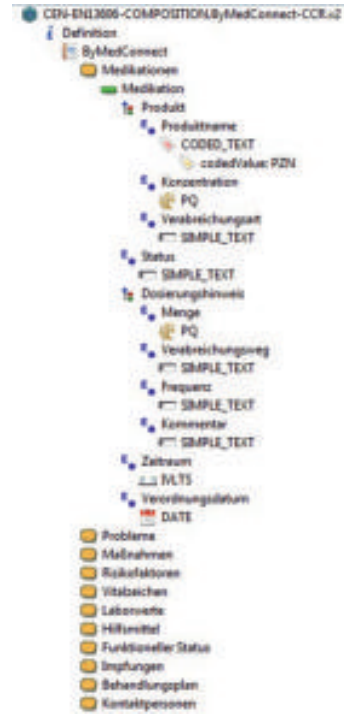
Projektarbeiten

Eine „gute“ Kommunikation muss sich hinsichtlich Form, Inhalt und Zeitpunkt der Übermittlung an den Bedürfnissen des Empfängers orientieren. Ein die wesentlichen Daten enthaltender und zwischen allen Parteien abgestimmter Datensatz, der die heterogene System- und Versorgungslandschaft verbindet, ist eine Voraussetzung. Bisher fehlt in Deutschland ein von der Ärzteschaft akzeptierter Datensatz für die Informationsübermittlung mittels eines elektronischen Arztbriefs. Der „Continuity of Care Record“ (CCR) des ASTM (Internationale Standardisierungsorganisation) ist ein Datensatz, der bereichs- und zeitübergreifend eine Übersicht über sämtliche für die medizinische Behandlung relevanten Patientendaten strukturiert bereitstellt. Er wurde mit maßgeblicher Beteiligung der amerikanischen Ärzteschaft entwickelt und ist laut ASTM in mehr als 100 Praxisverwaltungssystemen (PVS) und Krankenhausinformationssystemen (KIS) in den USA in den Routinebetrieb integriert.

Moderner Arztarbeitsplatz am PC

Im Projekt wurde analysiert, ob dieser Datensatz auf das deutsche Gesundheitswesen übertragbar ist und von der Ärzteschaft akzeptiert wird. Zunächst wurde der Ist-Zustand der Kommunikation im Ärztenetz des Partners GO IN anhand von Arztbriefen unterschiedlicher Sektoren (Einweisungen, Überweisungen, Entlassungen, Aufträge) analysiert, daneben wurden die relevanten Kommunikationsszenarien formuliert und der tatsächliche Bedarf durch Abfrage der von Ärzten gewünschten Dateninhalte mit Fragebögen erhoben. Dabei wurde basierend auf dem CCR-Datensatz ein Informationsmodell entwickelt und an die deutschen Gegebenheiten angepasst. So wurden beispielsweise die hierzulande geltenden Code-Listen (z. B. ABDA-Liste, VHitG-Arztbrief) als Auswahllisten implementiert. Die Kommunikationsszenarien und der detaillierte Datensatzentwurf wurden wiederholt mit Ärzten des GO IN Ärztenetzes diskutiert. Es stellte sich heraus, dass Patientendaten nur in grob strukturierter Form erhoben werden und die Mehrzahl der im CCR beschriebenen Inhalte den Bedürfnissen der Ärzte in der Pilotregion entspricht.

Die Routinesysteme (z. B. Praxisverwaltungssysteme), die in den Datenaustausch eingebunden werden sollen, unterscheiden sich sowohl auf der inhaltlichen Ebene als auch hinsichtlich der technischen Möglichkeiten zum Datenexport beziehungsweise der Kommunikationsfähigkeit. In der Regel müsste jedes System alle Austauschpartner (und deren Systeme und/oder Datenmodelle) kennen und die auszutauschenden Daten jeweils abgleichen, sie in das Format des Partners umwandeln und senden. Dieser Ansatz ist sehr ineffizient und der Aufwand würde mit jedem neuen Partner exponentiell steigen. Das in ByMedConnect definierte Informationsmodell dient als Mittler zwischen den verschiedenen Systemen, um zum einen zu bestimmen welche Daten in diesem Netzwerk ausgetauscht werden sollen und um unnötige 1-zu-1-Absprachen zu vermeiden. Zum anderen erleichtert es die technische Umsetzung, weil nur



Strukturierte CCR Datensatzbeschreibung

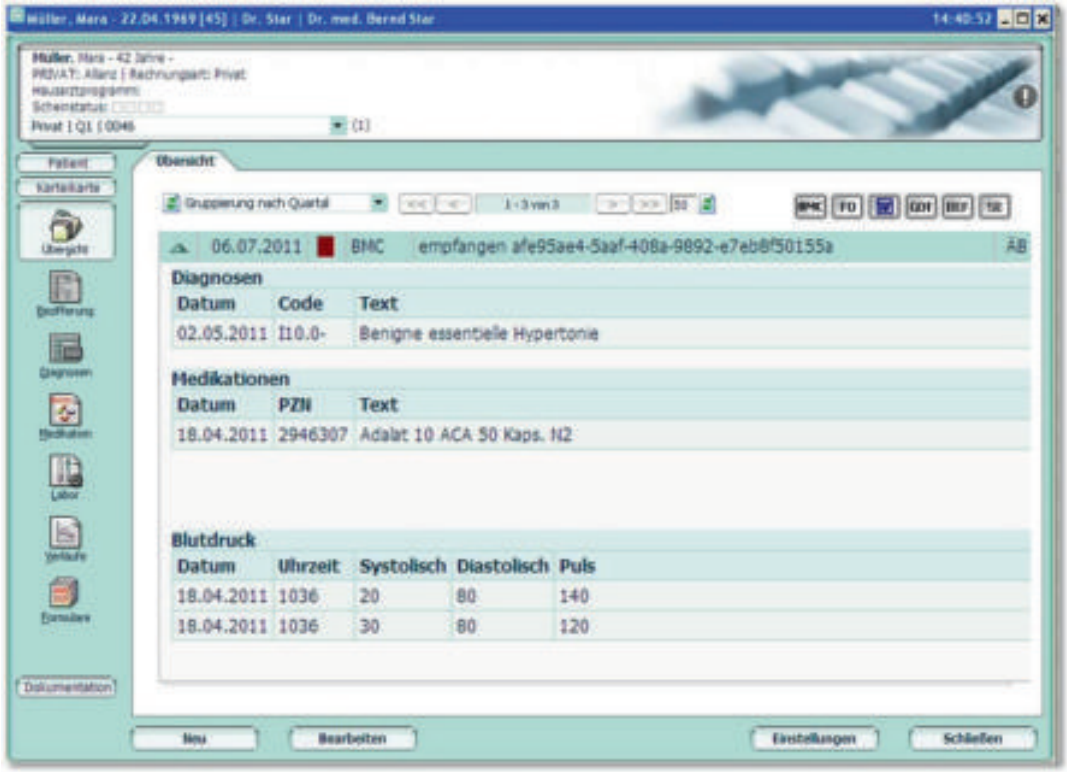
auf das gemeinsam definierte (kanonische) Informationsmodell transformiert werden muss, ohne die Struktur verschiedener anderer Systeme kennen zu müssen.

Der Standard ISO 13606 legt die Grundlage für einen semantisch interoperablen Datenaustausch von elektronischen Krankenakten über System- und Institutsgrenzen hinweg. Die Inhalte des Informationsmodells wurden aus dem CCR-Datensatz abgeleitet, als ISO 13606 Archetypen modelliert und an die deutschen Gegebenheiten angepasst. Das in ISO 13606 beschriebene Referenzmodell und die dazugehörige Archetyp-Methodik wurden durch ein internetbasiertes Kommunikationsverfahren ergänzt, um eine ganzheitliche Kommunikationslösung implementieren zu können. In diesem Zusammenhang wurde eine generische Methode zum Export und zur Integration von Daten aus heterogenen Quellen entwickelt, die den einrichtungsübergreifenden Datenaustausch vergleichbarer Elemente aus den Krankenakten verschiedener Arztrechnersysteme ermöglicht.

Neben der Semantik spielt beim Mapping von Daten auch das Format eine sehr wichtige Rolle. XML ist ein textuelles Datenaustauschformat das dem Stand der Technik entspricht und deshalb auch von der Mehrzahl der heutigen IT-Systeme als Datenaustauschformat unterstützt wird. Auch Daten die in anderen textbasierten Formaten (CSV, TXT) vorliegen, lassen sich mit geringem Aufwand in XML transformieren.

Die im Projekt erarbeitete Kommunikationslösung ermöglicht darüber hinaus die Bereitstellung eines Zugangs für Teilnehmer deren Routinesysteme nicht direkt an den Kommunikationsserver angeschlossen werden können. Dadurch wird der Teilnehmerkreis wesentlich erweitert, da lediglich ein Rechner mit Internetzugang erforderlich ist.

Ferner wurde ein Konzept zur benutzerfreundlichen Darstellung (Visualisierung) der auszutauschenden Inhalte entwickelt, um z. B. eine einheitliche und auf die verschiedenen Benutzergruppen (Ärzte, Patienten) angepasste Darstellung zu ermöglichen. Die Visualisierung basiert auf einer XSL-Transformation, die eine Umsetzung von Daten im XML-Format in eine HTML-Web-Seite mit SVG (skalierbare Vektorgrafiken) erlaubt. So können über einen gewöhnlichen Webbrowser



Screenshot der im Praxisverwaltungssystem DocStar integrierten ByMedConnect-Schnittstelle

XSL-Transformationen angewendet werden und so verschiedene Ansichten und Auswertungen der ausgetauschten medizinischen Daten dargestellt werden.

Danksagung

Wir danken dem bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

Literatur

[1] EC Pilot on eHealth indicators: Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe, Final Report, page 8, http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/gp_survey_final_report.pdf

[2] *Jaspers, M. W. M., Knaup, P., Schmidt, D.*, The computerized Patient Record: Where do we Stand?, Meth.Inform. Med supplement, IMIA Yearbook 2006: 29 – 39

[3] *Stroetmann V., Kalra D., Lewalle P., Rector A., Rodrigues J. M., Stroetmann K. A., Surjan G., Ustun B., Virtanen M., Zanstra P. E.*, Semantic Interoperability for Better Health and Safer Healthcare, Office, for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2009

[4] ASTM E2369, Standard Specification for Continuity of Care Record (CCR), ASTM International, West Conshohocken, 2006

[5] CEN standard EN 13606 Health informatics – Electronic health record communication Part 1 – 4 (2007)

[6] *Blobel B., Engel K., Pharow P.*, Semantic Interoperability – HL7 Version 3 Compared to Advanced Architecture Standards. Methods Inf Med 2006; 45: pp 343 – 353.

[7] *Garde S., Hovenga E., Buck J., Knaup P.*, Expressing Clinical Data Sets with openEHR Archetypes: A Solid Basis for Ubiquitous Computing, International Journal of Medical Informatics 76 (S3), 334 – 341.

[8] *Leslie H., Heard S., Garde S., McNicoll I.*, Engaging clinicians in clinical content: herding cats or piece of cake?, Studies in Health Technology and Informatics 150 (2009), 125 – 129

[9] *Moner Cano D., Maldonado Segura J. A., Boscá Tomás D., Fernández-Breis J. T., Angulo Fernández C., Crespo Molina P., Vivancos Vicente P. J., Robles Viejo M.*, Archetype-Based Semantic Integration and Standardization of Clinical Data, 28th Anual International Conference IEEE Engineering in Medicine and Biology, New York (2006)

[10] *Rinner C., Wrba T., Duftschmid G.*, Publishing relational medical data as prEN 13606 Archetype compliant EHR extracts using XML technologies, Tagungsband der eHealth 2007 – Medical Informatics meets eHealth; Vienna, (2007), 35 – 39.

Kontakt:
Hans Demski
Helmholtz Zentrum München –
Deutsches Forschungszentrum
für Gesundheit und Umwelt GmbH, Neuherberg
Institut für Biologische und Medizinische
Bildgebung, AG Medis
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Neuherberg
Telefon: (089) 31874179
E-Mail: demski@helmholtz-muenchen.de
Internet: www.helmholtz-muenchen.de
www.ByMedConnect.de

Kontakt:
Claudia Hildebrand
Helmholtz Zentrum München –
Deutsches Forschungszentrum
für Umwelt und Gesundheit GmbH, Neuherberg
Institut für Biologische und Medizinische
Bildgebung, AG Medis
Ingolstädter Landstr. 1
85764 Neuherberg
Telefon: (089) 31874182
E-Mail: hildebra@helmholtz-muenchen.de
Internet: www.helmholtz-muenchen.de

Kontakt:
Siegfried Jedamzik
GO IN Integrationsmanagement und
Beteiligungs GmbH, Ingolstadt
Oberer Grasweg 50
85055 Ingolstadt
Telefon: (0841) 88668-0
Telefax: (0841) 88668-18
E-Mail: info@go-in-ingolstadt.de
Internet: www.GOIN.info

Kontakt:
Rolf Engelbrecht
Nationales ProRec Zentrum, Ismaning
Glaslweg 33
85737 Ismaning
E-Mail: Engelbrecht@ProRec-DE.org
Internet: www.ProRec-DE.org

Was vom Tage übrig blieb

Bleibendes vom bayerischen Förderprojekt „HCP-Protokoll"

Christoph F-J Goetz
Kassenärztliche Vereinigung Bayerns

Das staatlich geförderte Entwicklungsprojekt der Bayerischen Landesärztekammer und der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns erarbeitete vor über zehn Jahren ein Übertragungsprotokoll speziell für den beweisbaren und geschützten Austausch elektronischer Nachrichten zwischen den Angehörigen der Heilberufe. Die damalige technische Analyse und das empfohlene Vorgehen prägen „unter der Motorhaube" bis heute die verschiedenen Umsetzungen. Schade, dass neben den Konzepten der Projektname nicht „überlebt" hat.

Einleitung

Bereits Anfang der 90er Jahre wurde deutlich, dass die damals sich entwickelnde elektronische Kommunikation mit großem Nachdruck auch in die Gesundheitsversorgung drängte. Datenaustausch und dazugehörige Systeme sollten vertrauliche und sichere Kommunikation von personenbezogenen Patientendaten zwischen unterschiedlichen Akteuren der Heilberufe ermöglichen. Dies erkannten verschiedene Anbieter von Praxis- und Krankenhausinformationssystemen und setzten jeweils eigene Entwicklungen zu eMails und sonstiger Nachrichtenübermittlung auf. 1995 hatten dann die von den verschiedenen Seiten angestrengten ersten Projekte zur Online-Übermittlung von Patientendaten bundesweit so konkrete Formen genommen, dass sich gravierende Interoperabilitätsprobleme als unausweichlich erwiesen und akuter Harmonisierungsbedarf erkennbar wurde.

Eine ausgearbeitete und abgestimmte technische und infrastrukturelle Mindestanforderung für den künftigen Nachrichtenaustausch zwischen den heterogenen und unterschiedlichen Systemen der Gesundheitsversorger war jedoch nirgends verfügbar. Um diesen Bedarf zu decken nahmen die Kassenärztliche Vereinigung Bayerns und die Bayerische Landesärztekammer eigene Planungen auf für ein diesbezügliches Projekt in Bayern. So wurde 1996 der Vorschlag für ein spezielles Muster-Projekt in Abstimmung mit dem Bayerischen Staatsministerium für Arbeit, Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit erarbeitet. Die finanzielle Förderung wurde mit Beschluss des Bayerischen Ministerrats vom 21. Januar 1997 positiv beschieden. Der Vorschlag eines sogenannten „Health Care Professional's Protocol" oder „HCP-Protokoll" sollte die kritische Interoperabilitätslücke des Nachrichtenaustauschs für alle deutschen Gesundheitsversorger füllen.

Strukturüberlegungen der Entwicklung

Aufsetzend auf die damals schon in Planung befindlichen elektronischen Ausweise für die Akteure des Gesundheitswesens (sogenannte Health Professional Cards, HPC's) wurde ein maßgeschneidertes Protokoll für die Gesundheitsversorger konzipiert. Das HCPP sollte eine „adressierte" oder „gerichtete" Vertraulichkeit personenbezogener Patienten- oder anderer sensibler Daten gewährleisten, für den Aufbau, die Verschlüsselung, den Versand, den Empfang, die Entschlüsselung, die Weiterleitung und die Beantwortung von abgeschlossenen Nachrichtenblöcken. Der damit verbundene Kommunikationsbedarf war bis zu diesen Zeitpunkt nie ausreichend systematisch aufbereitet worden. Daher war umfassende strukturelle Vorarbeit notwendig. Als wichtigste Anfangsstruktur wurde der asynchrone Austausch abgeschlossener Nachrichten, vergleichbar mit eMails, identifiziert.

- In diesem Sinne wurde mit dem Begriff **„adressierter" Vertraulichkeit**, die Verschlüsselung und Übermittlung bezeichnet an eine dem Sender beweisbar bekannten **Person**, wobei dessen öffentlicher Schlüssel, aus einer offiziell anerkannten Public Key Infrastructure (PKI) stammte, also eine PKI die im direkten Auftrag einer offiziellen oder anerkannten Einrichtung im Gesundheitswesen sein sollte. (Personenbezug)
- Im Sinne des HCPP sollte **„gerichtete" Vertraulichkeit** die Verschlüsselung und Übermittlung bezeichnen, an eine dem Sender als abgeschlossene Einheit bekannten **Einrichtung** des Gesundheitswesens in Deutschland mit dessen öffentlichem Schlüssel, der auch wieder aus einer PKI stammte, die im direkten Auftrag einer offiziellen oder anerkannten Einrichtung im Gesundheitswesen tätig sein sollte. (Einrichtungsbezug)

Grundsätzlich sollte das HCP-Protokoll keine spezielle Lösung vorsehen für die Herstellung einer sogenannten „ungerichteten" Vertraulichkeit. Das komplexe und umstrittene Konzept einer solchen ungerichteten Vertraulichkeit, bei der Sender und Empfänger oder Empfangseinrichtung zum Zeitpunkt des Versands einander nicht bekannt sind (z. B. bei einer persönlichen Vertreterregelung oder institutionellen Rechtsnachfolge), wurde als „out of scope" für die damalige konzeptionelle Vorarbeit beurteilt.

Projektschritte

Das erste Jahr 1998 war im Wesentlichen geprägt durch vorbereitende Maßnahmen zur Positionierung des bayerischen Förderprojekts in der bundesdeutschen Telematiklandschaft des Gesundheitswesens. Wesentlich dabei waren die Nennung in der sog. Roland-Berger-Studie und der Hinweis auf dieses Projekt als „exemplarisches Szenario" im Schlussbericht der Arbeitsgruppe 7 (Gesundheit) des „Forum Info 2000". Dabei hatte auch die Themenarbeitsgruppe „Medizinische Netze" das Konzept des HCP-Protokolls als bundesweit konsensfähig begrüßt und eine Umsetzung umgehend nach Veröffentlichung befürwortet. Auch die Arbeitsgruppe „Sicherheit für das Deutsche Gesundheitsnetz" der Kassenärztlichen Bundesvereinigung bestätigte das HCPP ausdrücklich als Entwicklungsziel. Erste Arbeitsrunden der speziell für dieses Projekt einberufenen Expertengruppe nahmen im gleichen Jahr ihre Beratungen auf.

Im Laufe des Jahres 1999 wurde die EDV-Infrastruktur für das interne und externe Projektmanagement aufgebaut. Ferner wurde unter der eigens hierfür geschaffenen Domäne „www.hcp-protokoll.de" ein Informationsbereich im offenen Internet geschaffen zur Information der Öffentlichkeit und als Sammelpunkt für die interne Projektarbeit der Expertenrunde. Hier wurde auch eine strukturierte Übersicht zu Telematik-Projekten in Deutschland begonnen mit der Bundesverband IT-Sicherheit (TeleTrusT) und dessen Arbeitsgruppe 3 „Medizinische Anwendungen einer vertrauenswürdigen Informationstechnik". Die weiterführende Projektarbeit lieferte Ergebnisse zu: rechtlichen Rahmenbedingungen, funktionellen Zielen und Vorstellungen der Protokolls, bewältigte die Auswahl technischer Elemente und mündete schließlich in ersten Veröffentlichungen im Sinne von „Requests for Comment" auf der international bekannten Computermesse „Systems 99" in München.

Das Jahr 2000 dann war ausgefüllt durch intensive weitere Arbeit an der Abstimmung des Protokollaufbaus in der Expertenrunde. Das HCP-Proto-

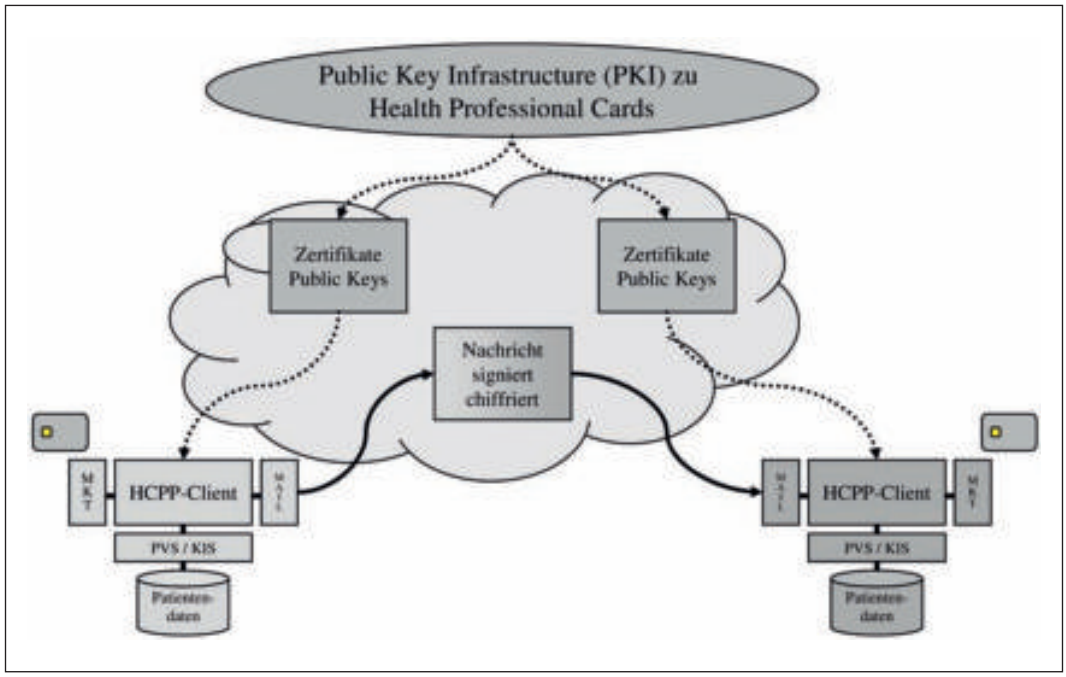


Abbildung 1: *Funktionsweise des HCPP im Überblick*

koll sollte so einer dynamisch wachsenden Internet-Welt Rechnung tragen. Auf de MEDICA 2000 wurde z. B. vom Verband Deutscher Arztpraxis-Sofwarehersteller e.V. (VdAP) eine programmtechnische Umsetzung unter der Bezeichnung VdAP Communications Standard (VCS) vorgestellt. Die Grundstruktur des VCS bezog sich nahezu vollständig auf die Vorarbeit der Expertenrunde. Bedauerlich in diesem Zusammenhang war jedoch die Tatsache, dass die Vorarbeiten des HCP-Protokolls im weiteren Verlauf vom VdAP zu einer eigenen kommerziellen Lösung hin entwickelt wurden, ohne weitere Abstimmung mit dem HCPP und ohne Berücksichtigung dessen public domain Ansatz. Vor dem Jahreswechsel konnte dennoch mit der Vorbereitung für die operative Pilotphase des Förderprojekts begonnen werden. Dabei wurden die eingegangenen Teilnahmeanträge technisch geprüft und solche ausgewählt, die sich einer konkreten Umsetzung des HCP-Protokolls auch wirklich erschlossen.

Im Jahr 2001 wurde die eigentliche Pilotierung für eine Auswahl interessierter Nutzer erarbeitet, vorbereitet und durchgeführt. Der vorliegende Abschlußbericht gab dann eine detaillierte Übersicht der Arbeiten des Jahres und wies an den relevanten Stellen ausdrücklich darauf hin, wo etwas, auch über den Abschlusszeitraum des Berichts hinaus, weitergeführt oder veranlasst werden sollte. Das Projekt war dann zum Ende 2001 aus der aktiven Förderung ausgelaufen. Im Abschlussbericht wurde ausdrücklich wird darauf hingewiesen, das Arbeiten an dem HCP-Protokoll durch die Kassenärztliche Vereinigung Bayerns auch nach dem 31. Dezember 2001 weitergeführt wurden und weiterhin andauern sollten. Ziel war es mit den in dem Projekt erarbeiteten Grundlagen eine auf Dauer angelegte, zukunftsträchtige Kommunikationsinfrastruktur für das Gesundheitswesen nicht nur zu entwickel, sondern auch in der täglichen Routine umzusetzen.

Funktionsweise des HCP-Protokolls

Der Standardisierungsvorschlag des HCP-Protokolls war konzipiert als Anwenderprotokoll (auf dem ISO Applikations-Layer), das dem vertraulichen Austausch von elektronischen Patientendaten und der Authentifizierung der Sender und Empfänger dienen sollte. Die auszutauschende Information in Form von eMail-artigen Datenpaketen sollten über die jeweils genutzte Netzwerktopographie in den sogenannten HCPP-Paketen mit Headern und den Nutzdaten als Attachments versendet werden. Für das Schlüssel- und Zertifikatsmanagement der notwendigen Sicherheitsinfrastruktur wurde auf die offizielle Spezifikation des Elektronischen Arztausweises für Deutschland „HPC-D (Arzt)“ und die damit verbundenen Infrastruktur für öffentliche Schlüssel (Public Key Infrastructure, PKI) verweisen.

Konkret war der vertrauenswürdige Nachrichtenaustausch in einem

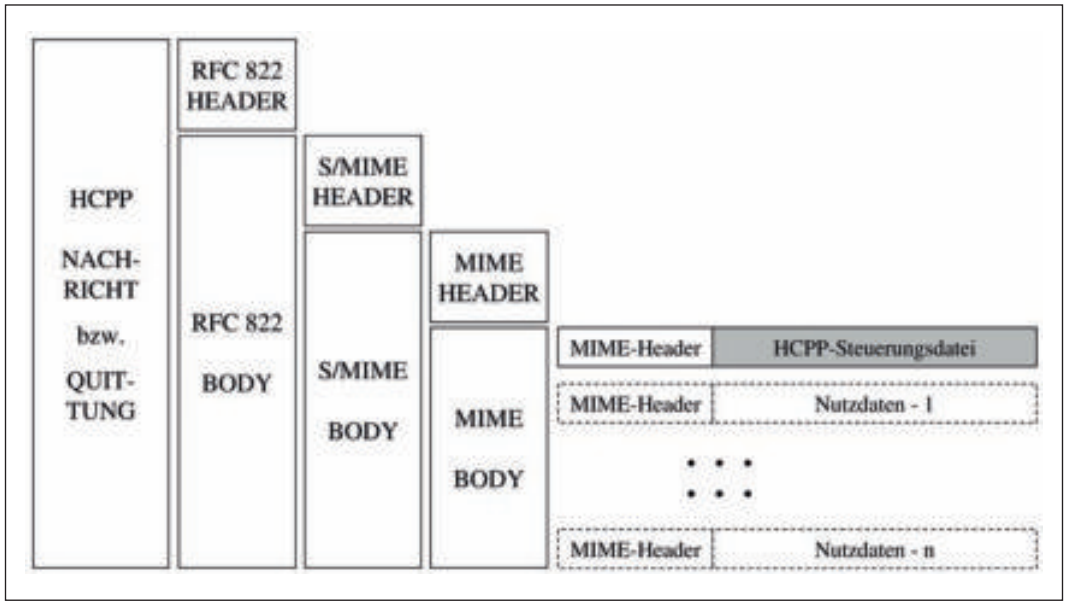


Abbildung 2: *Strukturelemente einer HCPP-Nachricht*

Kommunikationsdreieck geplant, dessen Zusammenhänge **Abbildung 1** veranschaulicht. Diese logische Darstellung des HCCP-Workflows sollte jedoch keine direkten Vorgaben an die konkreten Implementierungen des HCPP-Clients implizieren.

Die Beschreibung in der HCPP-Spezifikation legte als Pflicht („mandatory“) jene Funktionen fest, die für einen sicheren, vertraulichen und erfolgreichen Datenaustausch wie auch eine sichere, vertrauliche und erfolgreiche Rückmeldung zwischen den Nutzern unterschiedlicher Systeme mindestens notwendig waren. Darüber hinaus wurden Funktionen als Option („optional“) beschrieben, die zusätzlich realisiert werden könnten, ohne dass deren Implementierung bei jeder Gegenstelle vorausgesetzt werden durfte. Damit sollte ausdrücklich keine besondere Ausprägung eines Software-Systems oder die spezifische Form einer Implementierung vorgeschrieben werden. Das HCP-Protokoll machte aber konkrete Vorgaben für alle nötigen Funktionen:

- zur **Authentifizierung** der Kommunikationspartner mittels harmonisierter Health Professional Cards, die im Auftrag von Einrichtungen des Gesundheitswesen vergeben werden,
- für die sichere **Transportverschlüsselung** mittels eines asymmetrisch-symmetrischen Hybridmodells mit digitaler Unterschrift und Integritätsbeweis,
- zur Herstellung einer wirksamen **Nicht-Abstreitbarkeit** sowohl von Versand wie auch von Empfang
- und schließlich Implementierungs-Richtlinien damit Nachrichten mit einem **„Verfallsdatum“** und einer **automatischen Warnfunktion** *beim Überschreiten von vorgegebenen Laufzeiten versehen werden können.*

Grobstruktur einer HCPP-Nachricht

Da das HCP-Protokoll für den Austausch von HCPP-Paketen dienen sollte deren Bearbeitung durch das HCPP-Subsystem und die Bereitstellung für ein Praxiscomputer-System (PVS) oder Krankenhau-System (KIS) erfolgen sollte, mussten die HCPP-Pakete als abgeschlossene Dateneinheiten konzipiert werden, die als E-Mail gemäß RFC 822 an einen oder an mehrere Empfänger gesendet werden könnten. Dazu sollte es grundsätzlich zwei verschiedene Arten von HCPP-Paketen geben, die sog. HCPP-Nachrichten, welche beispielsweise die Patientendaten transportieren und die HCPP-Quittungen, die immer als Antwort auf die ersten gesendet werden.

Die zu übertragenden Nutzdaten einer HCPP-Nachricht sollten sich zusammen mit einer in XML definierten HCPP-Steuerungsdatei innerhalb des Bodys der MIME-Nachricht befinden. Die Nutzdaten selbst konnten dabei aus einem oder mehreren abgeschlossenen Abschnitten bestehen. HCPP-Quittungen hingegen enthielten nur die HCPP-Steuerungsdatei ohne einen eigenen Nutzdatenabschnitt.

Der RFC 822 Body eines HCPP-Pakets war streng gemäß MIME bzw. s/MIME aufgebaut (**Abbildung 2**). Die MIME-Header waren dabei die „innersten“ Header in der HCPP-Nachricht und gaben den Typ der in der HCPP-Nachricht enthaltenen Daten an. Die s/MIME-Header entstanden nach der Signierung und anschließender Chiffrierung der MIME-Nachricht und umschlossen diese. Die dafür nötigen öffentlichen Schlüssel der Empfänger wurden dabei vom Sender über eine PKI festgestellt, die im Auftrag einer Einrichtung des Gesundheitswesens Schlüssel- und Zertifikatsverwaltung (HBA-kompatibel) anbot.

HCPP Feinstruktur und Handshake

Einen Sonderfall des HCPP sollte das erste Packet des sMIME Bodys sein. Hier sollte die spezielle HCPP-Steuerdatei untergebracht werden mit drei Elementen für das Handling der HCPP-Nachricht in den sendenden und empfangenden Subsystemen und damit ein dokumentierbares Handshake etablieren (**Abbildung 3**). Dabei sollten beide Nachrichtenblöcke den grundsätzlich gleichartigen Aufbau haben, wobei die Struktur der HCPP-Quittung aber einen vereinfachten Sonderfall der allgemeinen HCPP-Nachricht darstellen sollte da sie keine eigentlichen „Nutzdaten“ mehr zu transportieren hatte.

Jedes HCPP-Paket sollte genau eine HCPP-Steuerungsdatei in XML beinhalten mit dem Dateiname **„hcpp.xml“**. Diese Steuerungsdatei sollte die Metadaten über die HCPP-Nachricht, bzw. über die HCPP-Quittung enthalten und sollte als Teil eines HCPP-Pakets signiert und chiffriert sein. Da XML-Definitionen grundsätzlich erweiterbar sein sollten wurde davon ausgegangen, dass ein HCPP-Subsystem die hcpp.xml Datei möglichst über einen eigenen XML-Parser angesprochen werden sollte, damit das Format später erweitert werden könnte.

Die Steuerdatei sollte grundsätzlich aus drei Abschnitten bestehen (**Abbildung 3**), in der alle notwendigen Referenzen untergebracht sind:

- Der erste Abschnitt „Mail“ duplizierte gesichert die standardisierten, aber nicht transportverschlüsselten oder signierten Header der E-Mails welche zum Routing der Nachricht offen bleiben mussten.
- Der zweite Abschnitt „Content“ verwies auf die Dateien mit Nutzdaten, die als Attachments angebunden waren. Dieser Abschnitt

war bei der HCPP-Quittung nicht angelegt.
- Der dritte Abschnitt „Client-Info" diente zur Aufnahme von Übergabenachrichten zwischen den kommunizierenden PVS/KIS und sollte von HCPP-Subsystem selbst nicht interpretiert werden.

Dieser Nachrichtenaufbau verband die größtmögliche Flexibilität mit der bekannten Standardisierung. Der Aufbau erlaubte eine einfache technische Realisierung, funktionierte grundsätzlich netz- und plattform-übergreifend und war absehbar erweiterbar. Details zum Nachrichtenaufbau und zum Inhalt des Steuerblocks wurden in den verschiedenen Veröffentlichungen zur HCPP-Spezifikationen seinerzeit ausführlich beschreiben

Referenzierungen des Projekts in der Folgezeit

Eine positive Resonanz auf diese Ausarbeitungen blieb nicht aus, da die „Expertenrunde" für die Definition und Abstimmung der Protokoll-Spezifikation und ihren technischen Details sehr breit aufgestellt war. Konkret waren seinerzeit folgende Einrichtungen an der Ausarbeitung beteiligt:
- D/G/N Deutsches Gesundheitsnetz Service GmbH, Düsseldorf
- Fraunhofer-Institut Biomedizinische Technik, IBMT, St. Ingbert
- Giesecke & Devrient GmbH, München
- medis-Institut der GSF, Neuherberg
- Orga Kartensysteme GmbH, Flintbeck
- Secanet AG, Hamburg
- Siemens AG, Med GT3, Erlangen
- TeleMED GmbH, Saarbrücken
- Verband Deutscher Arztpraxis-Softwarehersteller e.V. (VDAP), Bamberg
- Verb. der Hersteller patientenorientierter Inform.- und Komm.-Systeme e.V. (VHK), Bruchköbel
- Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik (ZI), Köln

Es ist sicherlich der sehr breiten Aufstellung der Expertengruppe zu verdanken, dass die im Rahmen des HCP-Protokolls erarbeiteten Grundsätze und Konzepte einen langfristig nachhaltige Einfluss auf die weitere Entwicklung der Infrastruktur in Deutschland nehmen konnte. Die Zeit war aber angesichts der aufkommenden Projekte reif für koordinierende und harmonisierende Impulse wie folgende Beispiele belegen:
- **Aktionsforum Telematik im Gesundheitswesen, 2001**
  Im Jahr 2001 wurde im GVG-Ausschuss „Telematik im Gesundheitswesen" des Aktionsforums Telematik im Gesundheitswesen (ATG) das HCP-Protokoll als wichtiges eMail-Protokoll gesehen für den sicheren Ende-zu-Ende Transport von Patientendaten. Die Arbeitsgruppe empfahl, dieses Protokoll zusammen mit MailTrusT (ein Projekt des TeleTrusT) „hinsichtlich der Eignung und Interoperabilität zu untersuchen, um sie ggf. als Standard im Gesundheitswesen zu vereinbaren. Diese Analyse

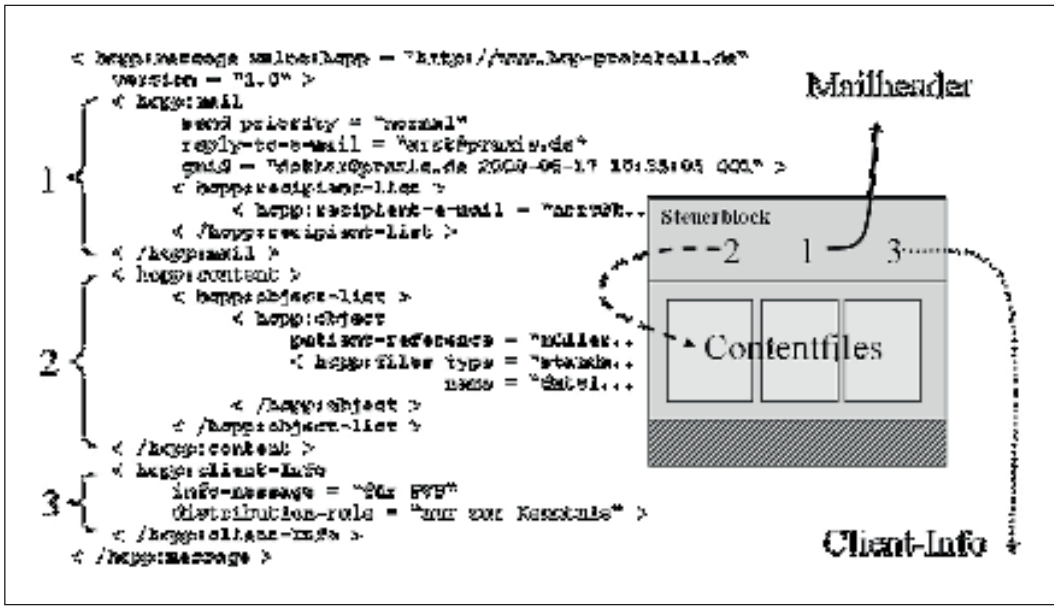


Abbildung 3: *Feinstruktur eines HCPP Steuerblocks*

setzte in der Folgezeit den Grundstein für die weitere Nutzung und den Ausbau der Projektkonzepte.

- **Publicly Available Specification (PAS) beim DIN, 2003**
  Einige Jahre danach wurde beim Deutschen Institut für Normung (DIN) das HCP-Protokoll im Fachbereich G als Vorhaben für ein neues Normungsprojekt eingebracht. Das Protokoll sollte „unter Vermeidung proprietärer Insellösungen als beweisbare Sicherheitsstruktur aus vorhandenen Komponenten und Modellen erprobt und veröffentlicht werden". Leider reichten die damals verfügbaren Ressourcen jedoch nicht aus, das Projekt im gesamtdeutschen Kontext in die Standardisierungsschiene zu heben und formal zu verankern. Daher wurde der Antrag damals nicht weiter umgesetzt.

- **Expertise zur Einführung einer TI im deutschen Gesundheitswesen, 2003**
  Mitte 2003 fasste dann die groß angelegte Expertise des BITKOM, VDAP, VHitG und des ZVEI zur Einführung einer Telematik-Architektur im deutschen Gesundheitswesen die grundlegenden Konzepte für den neuen Informations- und Kommunikationsmarkt zusammen. In dem Papier wurden auch exemplarische Modelle für die Sicherheitsinfrastruktur skizziert und das HCP-Protokoll als Referenzprojekt aufgenommen.

Verwirklichung der Konzepte in der heutigen TI des Gesundheitswesens

Unter dem Summenstrich ist es bemerkenswert, welche Bedeutung die damals ausgearbeiteten Ideen, Festlegungen und Konstrukte in der heutigen Projekt- und Entwicklungslandschaft haben. Technische Experten der aktuellen Entwicklung bestätigen, dass die damals zu Grunde gelegten Ziele und Abgrenzung der Konzepte heute immer noch die Basis bilden für die Arbeit der Gesellschaft für Telematik im Gesundheitswesen, gematik, zur Realisierung der TI für Deutschland nach Paragraph 291a Sozialgesetzbuch Fünf. Dabei bleibt es nicht aus, dass einzelne damals referenzierte Standards, wie z. B. die CTAPI überholt sind. Dennoch sind weite Teile der dargestellten Elemente (s. Abb. 1) zum festen Bestandteil der Telematikinfrastruktur in der heutigen „KOM-LE" (Kurzform der gematik für „adressierte Kommunikation der Leistungserbringer") geworden.

Es gibt aber auch Unterschiede. So sind heutige Struktur-Vorgaben gegenüber den Implementierungen der PVS und KIS nicht mehr wie geplant ausgearbeitet, da die Quittungsnachrichten nicht mehr obligat implementiert werden müssen. In ähnlicher Weise gilt, dass die HBA's auf Seiten der Empfänger nur noch zur Dechiffrierung und nicht mehr zur Signaturprüfung verpflichtend sind. Ferner gilt, dass einige kryptografische Festlegungen, wie z. B. des SHA-1 oder des Triple-DES, heute nicht mehr zeitgemäß sind. Ebenfalls festzustellen ist, dass anscheinend auch die verpflichtenden Quittungsnachrichten den vielen Diskussionen über Umfang und Bedeutung des sogenannten „Konnektors" zum Opfer gefallen sind.

Als unerledigte aber immer noch offene Baustelle muss hingegen verstanden werden, wenn eines der Wesenselemente des HCP-Protokolls, die HCPP-Steuerdatei, in der seinerzeit ausgearbeiteten Form ihren Platz auch nicht in der KOM-LE finden soll. Hintergrund ist die zwischenzeitlich aufgekommene Diskussion über eine strikte Trennung zwischen Inhaltsdaten und Personendaten. Die bekannten Entwicklungen / Bedrohungen der weltweiten elektronischen Kommunikation haben hier im deutschen Gesundheitswesen sehr nachhaltig und kritisch gewirkt. Es bleibt abzuwarten, wie dieses für Ende-zu-Ende Systeme unerlässliche Instrument langfristig beplant und umgesetzt wird. Das Lösungen hierzu kommen müssen, ist für Kliniker unverändert schlüssig.

Fazit

In der Gesamtschau ist sicher richtig, dass das HCP-Protokoll und die intensiven Vorarbeiten der Beteiligten die heutige Telematikinfrastruktur des deutschen Gesundheitswesens nachhaltig beeinflusst haben. Am Ende des Tages ist eigentlich bedauerlich, dass nur wesentliche Teile des Konstrukts und nicht der Name selbst „überlebt" haben.

Kontakt:
Dr. med. Christoph F-J Goetz
Leiter Gesundheitstelematik
Kassenärztliche Vereinigung Bayerns
Elsenheimerstraße 39
D-80687 München
Telefon: (089) 57093-2470
Telefax: (089) 57093-61470
E-Mail: Christoph.Goetz@kvb.de
Internet: www.kvb.de

Telemedizin aus Bayern vernetzt Ärzte in der mongolischen Steppe

Anna E. Schmaus-Klughammer
Klughammer GmbH

Die hoch im Norden an der mongolisch-russischen Grenze gelegene Region Khuvsgul gehört zu den landschaftlich reizvollsten, aber schwer erreichbaren Provinzen der Mongolei. Für die ausländischen Touristen, die es in die Bergwelt rund um den gleichnamigen Binnensee zieht, ist die 700 Kilometer lange Strecke von Ulaanbaatar aus mit dem Flugzeug mühelos zu bewältigen. Die einheimische Bevölkerung lebt dagegen unter den erschwerten Bedingungen einer stark eingeschränkten Mobilität. Von dem nördlichsten Aimag,[1] dessen rund 120.000 Einwohner auf einer Fläche von 100.000 km^2 verstreut sind, führt weder eine Eisenbahnlinie noch eine Schnellstrasse in die Hauptstadt. Die geografisch und durch die unterentwickelte Verkehrsinfrastruktur bedingte Abgeschiedenheit, die Khuvsgul mit den anderen 20 Provinzen des Landes teilt, hat ein mongolischer Historiker einmal als «die Tyrannei der Distanz und der Isolation» bezeichnet.

Dies gilt auch für das mongolische Gesundheitswesen. In der Kleinstadt Murun, dem Verwaltungszentrum der Provinz, hat das zentrale Aimag-Hospital seinen Sitz. Mit ca. 50 Ärzten in den medizinischen Grunddisziplinen und einer vergleichsweise guten Geräteausstattung ist es die Anlaufstelle für alle Patienten der Region, denen in den

Abbildung 1: *Die mongolische Steppe* *Bild: Klughammer*

Soum-Kliniken, die auf die medizinische Primärversorgung beschränkt sind, nicht geholfen werden kann. Eine der kritischen Schwachstellen in dem Versorgungssystem ist die fehlende Vernetzung zwischen den Provinzkrankenhäuern und dem medizinischen und labortechnischen Know-how, über das die Spezialisten in den großen medizinwissenschaftlichen Krankenhäusern in der Hauptstadt verfügen. Seit 2009 ist das Provinzkrankenhaus von Khuvsgul in ein Projekt eingebunden. Dieses Krankenhaus schließt die Versorgungslücke mit Hilfe der Telemedizin Software CampusMedicus[2] im Rahmen eines schweizerisch-mongolischen Entwicklungshilfeprojektes.

CampusMedicus ist ein webbasiertes Content Management System für medizinische Patientenfälle. Diese Technik erlaubt einen sicheren Zugriff auf geschützte Bereiche von beliebigen Computern aus, unabhängig von deren Betriebssystem. Selbst bei geringer Internet Bandbreite ist der Betrieb der Software möglich. Dies konnte auf eindrucksvolle Weise bei einer Live Schaltung auf CampusMedicus demonstriert werden, als Ärzte eines Krankenhauses in der Wüste Gobi mit Ärzten des Schweizer Chirurgen Kongresses in Interlaken diskutierten und Fälle austauschten. Sollte doch einmal kein Internet zur Verfügung stehen, kommen Smartphones zum Einsatz womit sich mongolische Ärzten in Gegenden, in denen überhaupt kein Internetzugang zur Verfügung steht, vernetzen.

Abbildung 2a: *Leben in der Steppe* *Bild: Wikipedia*

Abbildung 2b: *Leben in der Hauptstadt* *Bild: Klughammer*

1 Die Aimags (Stamm, Stammesgruppe) bilden die oberste Ebene der regionalen Verwaltungsgliederung der Mongolei. Ein Aimag ist in mehrere Soum untergliedert. A district or Soum is a second level administrative subdivision of Mongolia.

2 www.CampusMedicus.com

Epidemiologischer Wandel

Bedingt durch die Veränderung im Lebensstil und bei den Ernährungsgewohnheiten, hat sich in der Mongolei innerhalb der letzten 20 Jahre ein signifikanter Wandel in den Morbiditäts- und Mortalitätsmustern vollzogen. Während die Fallzahlen bei den übertragbaren Krankheiten deutlich zurückgegangen sind, hat sich die Anfälligkeit für nicht-übertragbare Erkrankungen dramatisch erhöht. Häufigste Todesursachen sind heute Herz- und Kreislauferkrankungen, Krebs, insbesondere Leberkrebs, Gebärmutterhalskrebs und Speiseröhrenkrebs. Entsprechend hoch ist deshalb der Bedarf an histologischer und zytologischer Diagnostik (Pathologie). Ein großes Problem ergibt sich aus dem Stadt-Land-Gefälle, das sich unter den Bedingungen des wirtschaftlichen und sozialen Wandels ebenfalls vertieft hat. Die Pathologie auf dem Land steht nicht zur Verfügung. Gewebe muss für die Erstellung der Diagnose auf dem Landweg in die Hauptstadt gefahren werden, oder falls die Entnahme von Gewebe nicht möglich ist, muss der Patient in ein Krankenhaus der Hauptstadt gebracht werden.

Abbildung 3: *Telemedizin-Schulung von Ärzten* *Bild: Klughammer*

Die schiere Größe der Mongolei (entspricht der vierfachen Fläche von Deutschland) im Verhältnis zu der kleinen Bevölkerungszahl von 2,8 Millionen Menschen und der weltweit geringste Besiedlungsdichte (1,7 Einwohner/km^2) sind denkbar ungünstige Voraussetzungen für eine gleichmäßig auf das ganze Land verteilte adäquate medizinische Versorgung.

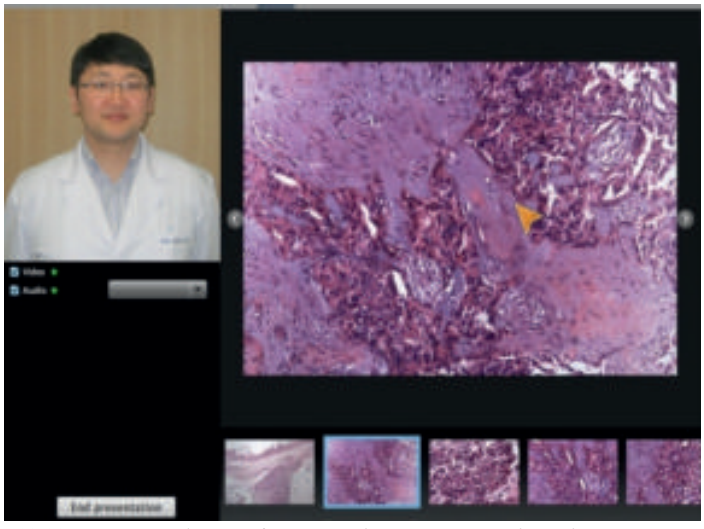


Abbildung 4: *Live-Vorlesung auf CampusMedicus mit Dr. Dungubat Erdenetsogt*
Bild: Klughammer

Telemedizin verbessert die Gesundheitsversorgung

Die WHO hat den Begriff der Telemedizin, also den Einsatz der modernen Kommunikationstechnologie für medizinische Zwecke, wie folgt definiert „Telemedizin ist die Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen in Situationen, in welchen die Distanz ein kritischer Faktor ist. Um Gesundheitsdienstleistungen in entlegene Gemeinden bringen zu können, benutzen Gesundheitsfachkräfte für Diagnose, Behandlung und Prävention von Krankheiten und Verletzungen, für Forschung und Auswertungen von Resultaten, sowie für die Weiterbildung von Gesundheitspersonal moderne Informations- und Kommunikationstechnologien." Die Definition fasst in abstrakten Begriffen zusammen, was das mongolische Telemedizin-Projekt zum konkreten Anliegen gemacht hat: Den Aufbau eines landesweiten, rund um die Uhr verfügbaren medizinischen Kommunikations- und Konsultationsverbunds, der die physischen Distanzen und das Know-how-Gefälle schnell, effizient und kostensparend überbrücken hilft und dort Hilfsmittel zur Verfügung stellt, dort wo der Bedarf am größten ist – bei schwierigen diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen.

Abbildung 5a: *gewickelter Säugling*
Bild: Wikipedia

Nachhaltigkeit durch Teleteaching und eLearning

Für die wissenschaftliche und die technologische Seite konnte sich das Projekt auf die telemedizinische Kompetenz und die Erfahrungen von zwei Partnern stützen – das Institut für Pathologie an der Universität Basel und das auf medizinische Hard- und Software spezialisierte bayerische Unternehmen Klughammer GmbH[3] aus Deggendorf. Die Firma Klughammer übernahm die Aufgabe, die webbasierte Software nicht nur in englischer Sprache, sondern zusätzlich in mongolischer Sprache zur Verfügung zu stellen. Klughammer konfigurierte und lieferte auch die telemedizinischen Hardware Packages die in allen 21 Aimag-Provinzen installiert wurden. Schulungen für das medizinische Personal (bisher insgesamt rund 300 Teilnehmer) in der Mongolei, werden von in regelmäßigen Abständen abgehalten. Die Kurse werden von Elias Klughammer, dem Leiter der IT der Firma Klughammer und von dem Projektkoordinator vom Pathologischen Institut der Health Sciences University of Mongolia, Dr. Dungubat Erdenetsogt durchgeführt. Während der Kurse lernen die Teilnehmer den Einsatz der Telemedizin Software und die Einbindung der standardisierten Hardware Packages für TelePathology, TeleHospital, TeleUltraschall und TeleTeaching.

Als am 1. Dezember 2008 das Telemedicine Center am Pathologischen Institut der Health Sciences University of Mongolia (H SOUM) offiziell in Betrieb ging, war die Basis für den Aufbau des landesweiten MonTelNet Verbunds geschaffen. Wenig später wurde das Provinz-Krankenhaus in Sainshand (Aimag Dorno-Gobi), dem Knotenpunkt der Transsibirischen Eisenbahn im Südosten der Mongolei als erstes regionales Hospital an das System angeschlossen. Heute alle 21 regionalen Krankenhäuser mit fünf zentralen medizinischen Einrichtungen und Spezialkliniken in der Hauptstadt vernetzt. Zu den verbundenen Fachkrankenhäusern in der Hauptstadt gehören das Health Science University Hospital (H SOUM), das National Cancer Center (NCC) und das National Center for Mother and Child Health (NCMCH). Fachspezifische Communities sind unterteilt in MonTelNet Mongolian (Benutzeroberfläche in mongolischer Sprache) mit sieben Fachgruppen; MonTelNet Diagnostics (in englischer Sprache und hauptsächlich für das von Schweizer Ärzten ins Leben gerufene Pädiatrie-Projekt genutzt)

Abbildung 5b: *Hüftuntersuchung*
Bild: Klughammer

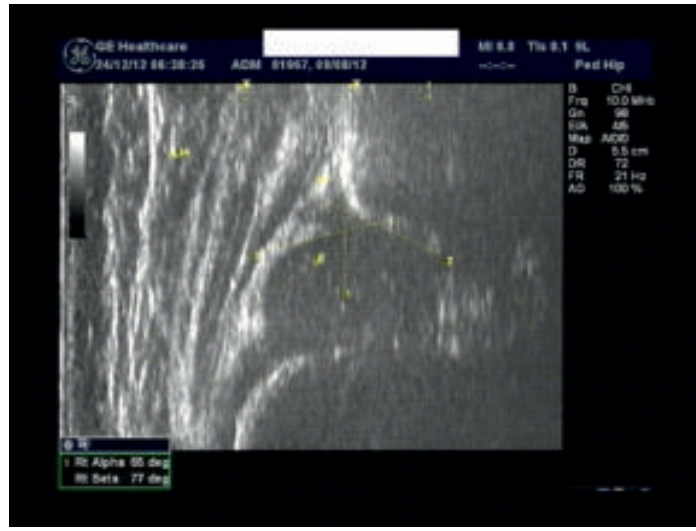


Abbildung 5c: *Sonografie* *Bild: Klughammer*

3 Klughammer GmbH, Ulrichsberger Strasse 17,94469 Deggendorf, www.klughammer.com

Die international operierende Open Community, die nicht nur mongolischen Ärzten, sondern Ärzten aus der ganzen Welt zur Verfügung steht, wird von Klughammer GmbH in eigener Regie betrieben. Für die Erstellung von Diagnosen und Kommentaren kooperiert Klughammer mit nationalen und internationalen Experten Ärzten zusammen.

Ergebnisse und Perspektiven

Der Pathologe Dr. J. Munkhbayar, der im Aimag-Hospital von Khuvsgul arbeitet, braucht nur wenige Sätze, um den medizinisch-therapeutischen und den wirtschaftlichen Nutzen plausibel zu machen, den die Einführung des Telemedizin-Projektes für die Mongolei gebracht hat. „In früheren Jahren haben wir jeden Monat im Schnitt bis zu 20 Gewebeproben und Abstriche zur histologischen und zytologischen Untersuchung auf den langen Weg nach Ulaanbaatar schicken müssen. Heute bekommen wir per Mikroskop, Kamera und Bildübertragung den sicheren Befund innerhalb von wenigen Minuten."

Die Evaluierung des Projekts, welche ebenfalls mit Hilfe von CampusMedicus erfolgt, liefert aufschlussreiche Indikatoren zu den Nutzerzahlen und ihre Verteilung auf die einzelnen Communities und zur Fallhäufigkeit in den verschiedenen medizinischen Anwendungsgebieten. Die nahezu 40.000 Fälle beinhalten auch vorbeugende sonografische Untersuchung bzw. Behandlung der Hüftgelenke von Neugeborenen. Diese Hüftgelenksfehlbildungen (Hüftdysplasie) sind in der Mongolei weit verbreitet, da die Säuglinge traditionell sehr eng gewickelt werden. Dieses Projekt wäre ohne CampusMedicus nicht möglich gewesen, sagt Frau Schmaus-Klughammer, die Geschäftsführerin der Klughammer GmbH.

Ebenso positiv fällt die Zwischenbilanz des auf CampusMedicus basierenden Telemedizin-Projekts aus, das die UNFPA4 gemeinsam mit der Regierung von Luxemburg seit 2007 auf dem Gebiet der Gynäkologie, Geburtshilfe und der Neonatalogie in der Mongolei durchführt. Zusammenfassend stellt die UNFPA auf Grund der bisherigen Ergebnisse fest: „For the pregnant women at risk of complications, this technology frees them from the financial burden of travelling to the capital city just to access adequate diagnostic and treatment care. The most important achievement of this initiative was the reduction of pregnancy and child birth complications in remote hospitals, due to the early identification and proper management of cases using teleconsultation (CampusMedicus)".

Das von der US-Regierung im Rahmen der Millenniumsziele betriebene Projekt setzte CampusMedicus für die Vernetzung aller medizinischen Mitarbeiter in der Mongolei landesweit bei der Gebärmutterhals- und Brustkrebs-Früherkennung ein. Bei unklaren Fällen erstellten Zytologen des National Cancer Centers oder bei Bedarf auch internationale Zytologen, Diagnosen um schnell über die Weiterbehandlung der positiv getesteten Frauen entscheiden zu können. Dieses Projekt wird mittlerweile von der mongolischen Regierung weiter betrieben.

Ende Juni 2013 wurde die gesamte Hardware den mongolischen Partnern übergeben. Während der Zeremonie übernahm Dr. Amarsanaa, Vize-Gesundheitsminister, als Vertreter des Gesundheitsministeriums offiziell das Telemedizinprojekt. Die Einbindung der 372 kleinen „Soum-Kliniken" in das nationale Telemedizin Projekt wird bis 2014 angestrebt. Die 2012 gewählte Regierung hat die Nachhaltigkeit der Versorgung der ländlichen Bevölkerung mit Hilfe von CampusMedicus erkannt und hat sich zum Ziel gesetzt „ein nationales Telemedizin Netzwerk zu erstellen und so die Möglichkeiten für Diagnosen auf Distanz zu verbessern".[5]

4 United Nations Population Fund, www.unfpa.org

5 Teile des Textes stammen aus dem Artikel *„Brückenschlag über Zeit und Raum – Erfahrungen und Erfolge eines Telemedizin-Pilotprojekts in der Mongolei"*, herausgegeben von der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA/SDC Abteilung Ostasien, verfasst von Jürgen Kahl

Kontakt:
Anna E. Schmaus-Klughammer
Geschäftsführerin
Klughammer GmbH
Ulrichsberger Strasse 17
94469 Deggendorf
Telefon: (0991) 991 3390
Telefax: (0991) 991 33950
E-Mail: info@klughammer.com
Internet: www.klughammer.com

Einsatz der Telemedizin im Cross-Border Health Care Management und für eLearning

Anna E. Schmaus-Klughammer[1], Horst Kunhardt[2]
[1]One World Medical Network e.V., [2]Technische Hochschule Deggendorf

Die Europäische Kommission definiert Telemedizin als „the delivery of healthcare services through the use of Information and Communication Technologies (ICT) in a situation where the actors are not at the same location". Zusammengefasst bedeutet dies die Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen über Distanzen und Ländergrenzen hinweg mittels Telemedizin.

Mit „Cross-border Health Care Management" wird ein grenzübergreifendes Gesundheitsmanagement bezeichnet. Tätigkeiten, die unter diesen Begriff fallen, werden dem Bereich „Dienstleistungen" zugeordnet. Die WTO (World Trade Organization) ordnet Dienstleistungen im Rahmen der GATS-Terminologie (General Agreement of Trade in Services) ein und unterscheidet dabei vier verschiedene Modi, wie die folgende **Abbildung 1** zeigt.

Telemedizin

Der Einsatz der Telemedizin in der grenzüberschreitenden Gesund-

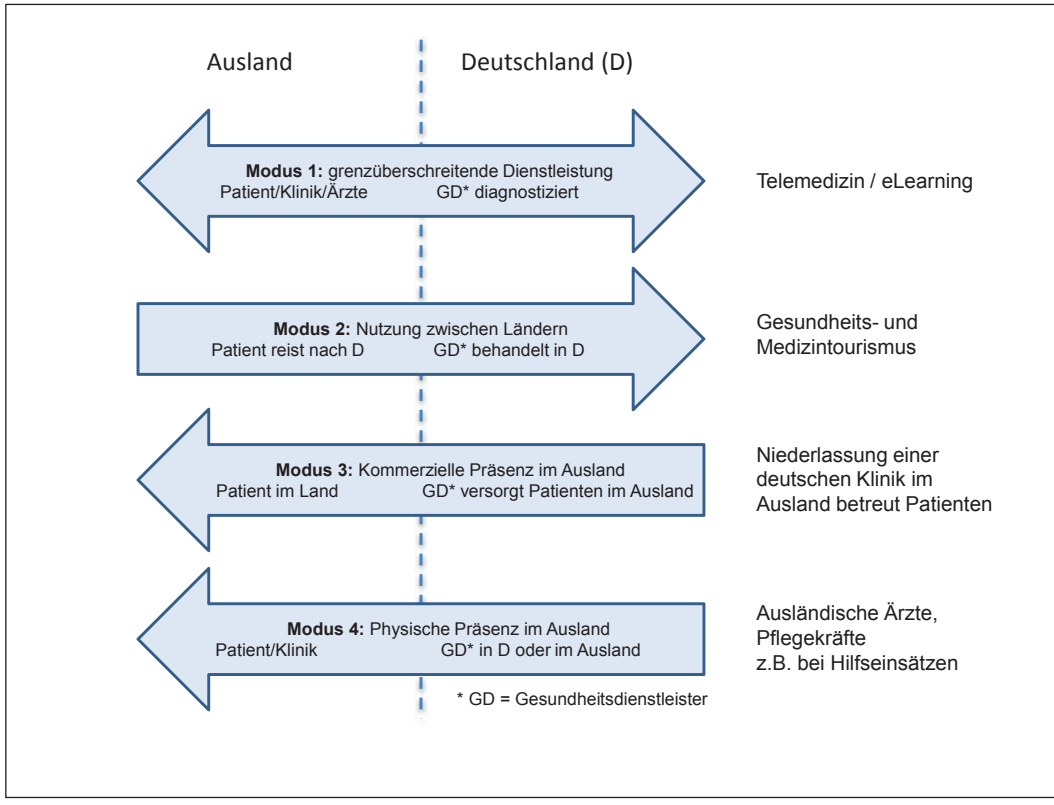


Abbildung 1: *Ausprägungen von Cross-border Health Care. Eigene Darstellung auf Basis GATS (General Agreement of Trade in Services (GATS), http://www.who.int/trade/glossary/story033/en/)*

heitsversorgung entspricht dem **Modus 1** der GATS-Terminologie, bei der ein Arzt, z. B. aus Deutschland, mittels Telemedizin einen Patienten in einem anderen Land betreut. Dies kann z. B. über Telepathologie, die Telediagnostik oder die Teleradiologie erfolgen. Modus 1 kann auch auf Dienstleistungen angewandt werden, wie z. B. in der Radiologie, wo digitale Röntgenbilder von Ärztinnen und Ärzten im Ausland befundet werden. Der Einsatz der Telemedizin kann dabei sowohl präklinisch, klinisch, rehabilitativ und postklinisch erfolgen.

Gesundheits- und Medizintourismus

Modus 2 beschreibt das Phänomen des Gesundheits- und Medizintourismus. Jedes Jahr kommen ca. 80.000 ausländische Patienten zur Behandlung in deutsche Kliniken. Motivation für die Behandlung im Ausland sind Qualitätsunterschiede, Wartezeiten, Preisunterschiede, Verfügbarkeit von bestimmten Behandlungen oder auch die Sicherheit im jeweiligen Land. Um einen transparenten Ablauf der Behandlung von Patienten aus dem Ausland ist die 2012 gegründete „BHA – Bavaria Health Association e.V." bemüht. Ausländische Patienten finden dort eine Anlaufstelle für Fragen zu geeigneten Kliniken sowie zu Abrechnungen.

Telemedizin unterstützt maßgeblich die unterschiedlichen Prozesse im Gesundheits- und Medizintourismus, wie die folgende Abbildung zeigt.

Vor allem die Phasen zur Vorbereitung einer medizinischen Behandlung im Ausland und zur Nachversorgung von Patienten können durch Telemedizin unterstützt werden. Die Übergänge und Schnittstellen zur medizinischen Dokumentationssoftware, wie z. B. zu einem KIS (Klinik-Informationssystem), einem PVS (Praxisverwaltungssystem) und Telemedizin-Anwendungen, sind trotz Verfügbarkeit internationaler Standards noch Herausforderungen für die Hersteller. Auch die multilinguale Unterstützung bei der medizinischen Dokumentation ist für eine Kommunikation über Länder- und Sprachgrenzen hinweg noch eine schwierige Aufgabe bei der Arzt-Patienten-Kommunikation. Internationale Patienten haben i.d.R. ein großes Kommunikationsbedürfnis und tauschen sich auch untereinander in Blogs oder Foren aus. Cloud-Services, wie z. B. GoogleHealth oder Microsoft HealthVault sind zwar als cloud-basierte Dienste gestartet und hatten auch internationale Patienten im Fokus, aber gerade in Deutschland mit einer berechtigten Sensibilität zum Thema Datenschutz und Datensicherheit fanden diese Ansätze bisher wenig Akzeptanz.

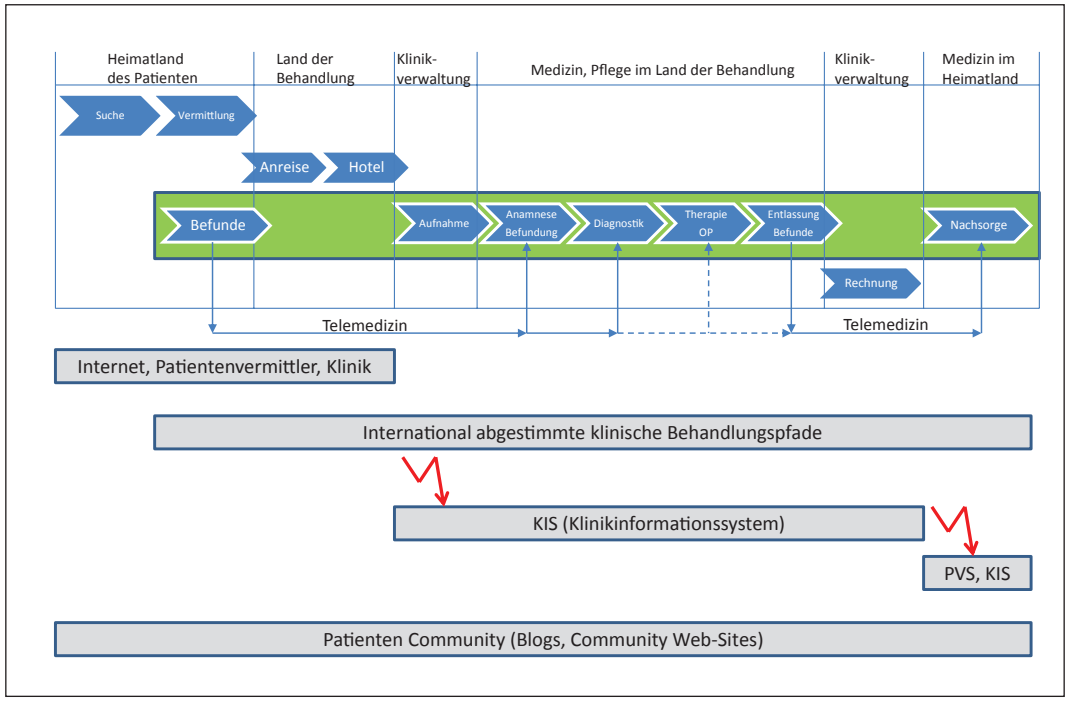


Abbildung 2: *Telemedizin unterstützt die Prozesse im Medizintourismus*

Klinik-Niederlassung im Ausland

Modus 3 beschreibt ein Modell, bei dem z. B. eine Klinik eine Niederlassung in einem anderen Land betreibt, um dort ansässige Patienten zu behandeln. Dieses Modell wird von Klinikketten oder Klinikverbünden eingesetzt. So betreibt beispielsweise die private, indische Klinikgruppe Apollo-Hospitals in Indien 51 Kliniken mit 8.500 Betten und überträgt das Modell nun auch auf Bangladesh und die Insel Mauritius.

Ärzte im Ausland

Arbeiten z. B. in Deutschland ausgebildete Ärzte oder Pflegekräfte im Ausland, so entspricht dies dem Modus 4 nach der GATS-Terminologie. Bei der grenzüberschreitenden Gesundheitsversorgung durch Ärzte und Pflegekräfte bildet die Telemedizin eine Möglichkeit der internationalen Kooperation und Kommunikationsunterstützung.

In Deutschland arbeiten ca. 400.000 Ärztinnen und Ärzte. Davon stammen ca. 25.000 aus dem Ausland und erhielten dort Ihre Ausbildung. Die Zahl der ausländischen Ärzte in Deutschland stieg im Zeitraum zwischen 2000 und 2010 um 73 Prozent an. Mit der Initiative „BAVARIA – a better state of health" fördert das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege den internationalen Austausch von Gesundheitsdienstleistungen und bietet auch Gastärztinnen und -ärzten eine Möglichkeit der Aus- und Weiterbildung sowie der Berufsausübung. Häufig stellen ausländische Ärzte aufgrund ihrer Kontakte in ihr Heimatland eine Grundlage für den Medizintourismus dar.

Unter den Modus 4 fällt auch der Einsatz von deutschen Ärztinnen und Ärzten bei internationalen Katastrophen. Dies trifft vor allem für Hilfseinsätze in der Notfallmedizin zu, bei denen deutsche Ärzte im Ausland z. B. in Haiti oder auf den Philippinen im Einsatz sind. Telemedizin ermöglicht den schnellen und sicheren Austausch von Diagnosen für Patienten im Ausland.

eLearning

Webbasierte Telemedizin-Plattformen werden für eLearning eingesetzt und überbrücken damit die Distanz zwischen Lehrenden und den Lernenden.

Der Einsatz von eLearing entspricht in der GATS-Terminologie dem Modus 1. Hierbei werden Aus- und Weiterbildung von Ärztinnen und Ärzten und Medizinstudenten im Rahmen eines Virtuellen Campus (VC) angeboten.

Am Beispiel eines aktuellen Telemedizin-Projektes in der Mongolei wird ersichtlich, welche Vorteile eLearning bietet. In der Mongolei wird seit 2008 mit Hilfe eines landesweiten, rund um die Uhr verfügbaren medizinischen Kommunikations- und Konsultationsverbunds, bestehend aus deutschen und Schweizer Ärztinnen und Ärzten, die physische Distanz und das Know-How-Gefälle schnell, effizient und kostensparend überbrückt. Eine webbasierte Telemedizin-Plattform steht dort zur Verfügung, wo der Bedarf am größten ist – bei schwierigen diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen und bei der Weiter- und Fortbildung des medizinischen Personals in ländlichen Gegenden mitten in der Steppe.

Ein VC erlaubt den Lehrenden die Lern- und Lehrinhalte gemeinsam zu verwalten und sie flexibel selbständig zu ergänzen. Werden aus dem VC heraus Vorlesungen gehalten, werden diese «auf Distanz», also virtuell gehalten.

Langfristig nützlich für Entwicklungsländer sind erfahrene Fachärzte. Dieser Wissenstransfer würde zu lang anhaltenden positiven Effekten führen [1]. Um die Aus-, Fort- und Weiterbildung von Fachärzten

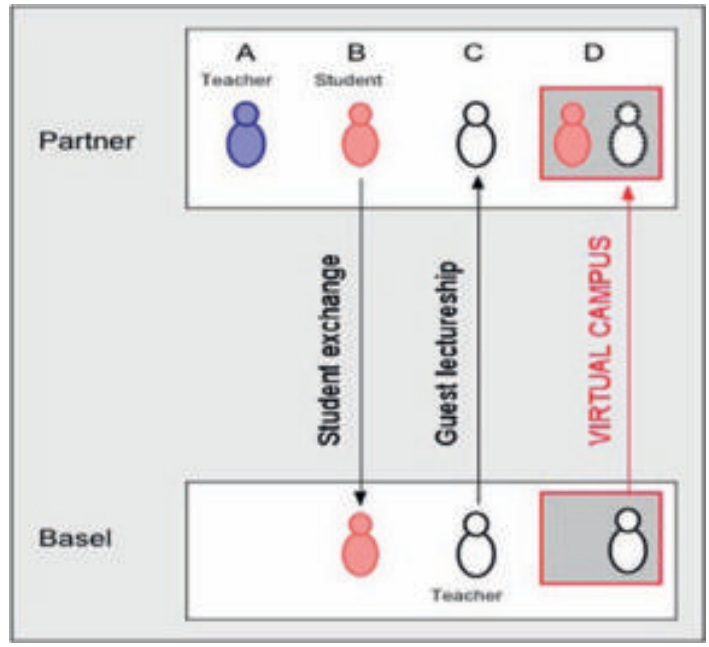


Abbildung 3: *Stellung eines VC in einem Ausbildungs- oder Weiterbildungs-Curriculum.*

in Entwicklungsländern zu verbessern, kommt ebenfalls die Telemedizin zum Einsatz. Bei der Entwicklung von Lerninhalten arbeitet eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe, bestehend aus Didaktikern, Fachärzten und Epidemiologen aus industrialisierten Ländern und Entwicklungsländern zusammen. Software-Entwickler sind für eventuelle Anpassungen der Software in das Team eingebunden. Da eLearning ein hohes Maß an Eigenmotivation erfordert, ist es empfehlenswert, Präsenzphasen einzubauen. Blended learning wurde in der Medizin bereits vor vielen Jahren eingeführt. Die Zusammenarbeit von Kliniken, Hochschulen und Firmen hat sich in den letzten Jahren im Telemedizin-Projekt mit der Mongolei bestens bewährt.

Eine Arbeitsgruppe der WTO (World Trade Organization) beschäftigte sich mit dem Thema eLearning und kam zu dem Ergebnis, dass die Entwicklung von Distance-Learning als „very dynamic area, benefiting from the development of new information and communications technologies“ eingestuft werden kann. Der Markt für eLearning ist noch jung und dynamisch, in dem neue Bildungsmodelle und elektronische Bildungsmärkte erst noch entstehen werden [2]. Somit wird Bildung als Teil der nationalen Märkte tendenziell immer weiter globalisiert. Dies stellt auch eine Chance für bayerische Hochschulen und Universitäten sowie für Teleteaching-Softwarehersteller dar, international tätig zu werden und somit einen Beitrag für die Gesundheitswirtschaft zu leisten.

Literatur

[1] *Rathke V.*, Entwicklungsländer brauchen Ausbilder – keine „Helfer“! Passion Chirurgie. 2012 April; 2(04): Artikel 02_03

[2] http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978 – 3-86219 – 320-2.volltext.frei.pdf

Kontakt:
Anna E. Schmaus-Klughammer
Vorstand
One World Medical Network e.V.
Ulrichsberger Straße 17
94469 Deggendorf
Telefon: (0991) 991 33913
Telefax: (0991) 991 33950
E-Mail: info@klughammer.com
Internet: www.klughammer.com

Kontakt:
Prof. Dr. hum. biol. Horst Kunhardt
Studiendekan
THD – Technische Hochschule Deggendorf
Fakultät BWL/Wirtschaftsinformatik
Edlmairstraße 6–8
94469 Deggendorf
Telefon: (0991) 36 15-159
E-Mail: horst.kunhardt@th-deg.de
Internet: www.th-deg.de

CardioBBEAT – RCT-Studie zur dual klinisch-gesundheitsökonomischen Evaluation einer interaktiven Telemonitoring-Lösung für Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz

Reiner Handlbauer[1], Dominik Bindl[1], Klaus Nagels[1], Heinz Völler[2], Eckart Fleck[3]
[1]Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften (IMG) (Studienleitung und Gesundheitsökonomie)
[2]Klinik am See Rüdersdorf, [3]Deutsches Herzzentrum Berlin (Leitung der klinischen Prüfung)

Klinisch-gesundheitsökonomische Rationale

Die chronische Herzinsuffizienz ist eine der häufigsten internistischen Erkrankungen in der westlichen Bevölkerung. Allein in Deutschland wird die Zahl der Erkrankten auf 2 Millionen beziffert. Die Prävalenz und Inzidenz sind dabei deutlich altersabhängig: zwischen 45 und 55 Jahren leiden weniger als 1 Prozent der Bevölkerung an einer Herzinsuffizienz, zwischen dem 65. und 75. Lebensjahr bereits 2 bis 5 Prozent und bei über 80-jährigen ca. 10 Prozent. Das Lebenszeitrisiko eine Herzinsuffizienz zu erwerben, ist für Frauen und Männer über dem vierzigsten Lebensjahr etwa gleich und liegt bei durchschnittlich 20 Prozent. Die Mortalität steht im engen Zusammenhang mit Krankheitsstadium und angewandter Therapie. So liegt die Letalität im ersten Jahr nach der Diagnose bei durchschnittlich 28 Prozent.

Neben den medizinischen Auswirkungen verursacht die chronische Herzinsuffizienz hohe Kosten für das Gesundheitssystem. Bei älteren Menschen stellt die Herzinsuffizienz die häufigste Ursache für Krankenhauseinweisungen dar, wobei sich die Hospitalisierungsrate in den letzten 10 bis 15 Jahren verdoppelt hat. Die direkten Kosten der Herzinsuffizienz werden auf ca. 1 bis 3 Prozent der gesamten Gesundheitsausgaben geschätzt. Für das Jahr 2008 beliefen sich die Krankheitskosten für Herzinsuffizienz in Deutschland bereits auf 3,2 Milliarden Euro bei steigender Tendenz. Eine große Bedeutung hinsichtlich der Kostenverursachung kommt dabei dem stationären Versorgungssektor zu. Etwa 50 bis 70 Prozent der Krankheitskosten werden für stationäre Aufenthalte ausgegeben.

Typisch für den Krankheitsverlauf der chronischen Herzinsuffizienz sind häufige Rehospitalisierungen. In der aktuellen Versorgung erfolgt nach der Entlassung aus der stationären Behandlung bei mehr als 40 Prozent der Herzinsuffizienz-Patienten innerhalb von 3 bis 6 Monaten eine erneute Einweisung. Ergebnisse einer Analyse von Krankenkassendaten zeigen auf, dass sich 52 Prozent der Ausgaben für herzinsuffiziente Versicherte auf die stationäre Wiederaufnahme beziehen. Aufgrund der Altersabhängigkeit der Herzinsuffizienz sowie der demographischen Entwicklung ist ein weiterer Anstieg der Kosten für die Behandlung in Deutschland zu erwarten.

Eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes und die damit erforderliche stationäre Aufnahme ist bei diesen Patienten häufig auf eine fehlende Medikamenten-Compliance oder Diätfehler zurückzuführen, sollte also durch verhaltensmodifizierende Maßnahmen beeinflussbar sein. Nicht zuletzt sind die Ursachen der reduzierten Therapietreue in dem geringen Wissen der Bevölkerung über die Erkrankung zu suchen. Lediglich 3 Prozent der deutschen Bevölkerung können typische Krankheitssymptome der Herzinsuffizienz zuordnen.

Eckpunkte der RCT-Studie

CardioBBEAT wird durchgeführt als eine randomisierte, kontrollierte, offene, multizentrische Studie auf höchstem Evidenzniveau mit zwei Studienarmen, die auf unterschiedlichen Versorgungskonzepten aufsetzen. Alle teilnehmenden Patienten leiden an chronischer Herzinsuffizienz, erhalten ambulant eine leitlinienorientierte Behandlung analog der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie („best medical treatment“) oder werden nach einer zufälligen Auswahl zusätzlich mit einer interaktiven Telemonitoring-Lösung versorgt. Die Versorgungssituation zeichnet sich durch Praxisrelevanz und -nähe aus.

Im Zeitraum von Januar 2010 bis Juni 2013 wurden an den zehn teil-

nehmenden klinischen Prüfzentren insgesamt 626 teilnehmende Patienten gewonnen, welche die Studie in zwölf Monaten durchlaufen. Von diesen entfallen 302 Patienten auf den Telemonitoring-Versorgungsarm und 324 Patienten auf den Vergleichs-Versorgungsarm.

Studienablauf

Die dem Telemonitoring-Versorgungsarm zugeordneten Patienten erhalten kostenfrei zuhause eine bidirektionale Unterstützung nach individuellem Versorgungsplan, welche den täglichen Kontakt zwischen Patient und behandelndem Arzt ermöglicht. Über ihr Fernsehgerät und eine gesicherte Internetverbindung haben die Patienten die Gelegenheit, subjektive und objektive Daten einzugeben und anzusehen sowie personalisiertes Feedback, Schulungsinhalte, Fragebögen und Erinnerungen zu erhalten. Telefonkontakte ergänzen dies und können sowohl durch das zuständige Klinikpersonal als auch durch die Patienten angestoßen werden. Täglich morgens werden die Parameter Gewicht, Blutdruck und Puls gemessen, durch das Telemonitoring-System Motiva® kabellos über eine sichere Verbindung an die zuständigen Kliniken geschickt und dort analysiert. Dadurch werden der aktuelle Zustand der Patienten kontinuierlich überwacht und Risikosituationen frühzeitig erkannt. Geben die Daten Anlass zur Sorge, löst das System unmittelbar entsprechende Rückmeldungen für die Patienten und das medizinische Personal der klinischen Prüfzentren aus, welches die Patienten und/oder deren behandelnde Ärzte informiert.

Die Rückmeldungen erfolgen individualisiert, zielgerichtet sowie krankheitsspezifisch per Telefon oder über das Telemonitoring-System. Insgesamt ermöglicht dieses nicht nur die Überwachung des Gesundheitszustands, sondern zielt auch auf eine Optimierung des Gesundheitsverhaltens der teilnehmenden Patienten ab. Diese werden sowohl einführend in dem zuständigen klinischen Prüfzentrum als auch im Rahmen der Installation der technischen Geräte (Motiva®-Box zum Anschluss an das Fernsehgerät sowie über Bluetooth verbundene Waage und Blutdruckmessgerät) ausführlich in deren Benutzung geschult.

Die Vergleichsgruppe bildet den zweiten Versorgungsarm. Hier erhalten die teilnehmenden Patienten ausschließlich die leitlinienorientierte Behandlung analog der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie („best medical treatment“) und damit die aktuell empfohlene und mutmaßlich häufigste Behandlungsalternative.

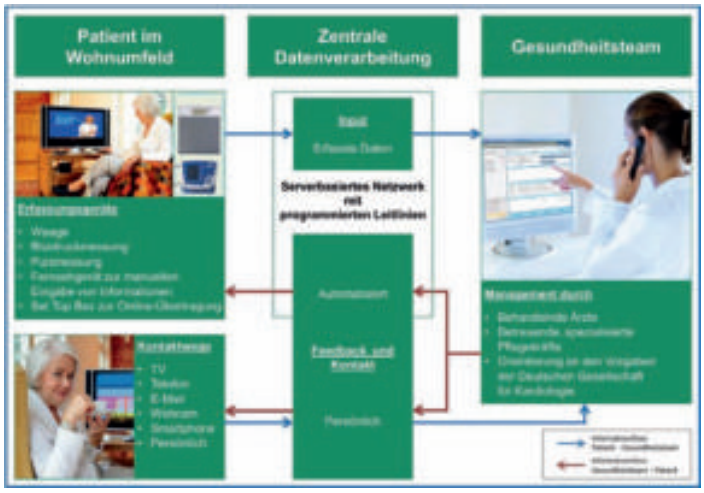


Abbildung 1: *Betreuungsschema des Telemonitoring-Versorgungsarms*

Fragestellung und Ziele

Die angewandte Versorgungsstrategie verspricht im Vergleich zu einer nur leitlinienorientierten Behandlung einen zusätzlichen Nutzen in Form gleicher oder verlängerter Überlebenszeit bei längerer Zeit, die nicht in der Klinik oder im Pflegeheim verbracht wird. Die duale Ausgestaltung der Studie ermöglicht ergänzend die Gegenüberstellung der dafür insgesamt aufgewendeten finanziellen Mittel in Form entstandener Kosten und die Bewertung der Effektivität und Effizienz. Gerade zu Letzterem existieren bis dato insbesondere national, aber auch international, noch große Defizite hinsichtlich der gesundheitsökonomischen Evaluation solcher Programme.

Die aktive Studienteilnahme und Einhaltung des vorgesehenen Versorgungsplans wird in beiden Versorgungsgruppen ausgewertet. Dies erfolgt durch den Abgleich der im Patiententagebuch eingetragenen Werte mit den Empfehlungen des Versorgungsplans. Bei Patienten im Telemonitoring-Versorgungsarm wird dies ergänzt durch die Kontrolle der Übermittlung der gemessenen Werte. Unterbleibt diese, erfolgt eine Kontaktaufnahme durch die zuständige Klinik, wobei deren Ursachen erfragt und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Damit führt aus Patientensicht die Nichteinhaltung des vorgesehenen Versorgungsplans im Telemonitoring-Versorgungsarm zu einem systembedingten Feedback, während dies in der Vergleichsgruppe unterbleibt.

Aufbauend auf der anerkannten Bedeutung des klinischen Nutzens des telemedizinisch gestützten Monitorings von Patienten mit Herzerkrankungen können durch die Überprüfung der Effektivität und Wirtschaftlichkeit optimierte Therapiekonzepte erkannt und eine Fehllallokation von Ressourcen vermieden werden. Subgruppen- und Sensitivitätsanalysen ermöglichen die Identifikation besonders profitierender Patientengruppen sowie die Bewertung verschiedener Aspekte der Betreuung. Die Betrachtung in quartalsweisen Intervallen von 90 Tagen gibt Aufschluss über den zeitlichen Nutzen- und Kostenverlauf. Die genannten Gesichtspunkte ermöglichen die Ermittlung systemspezifischer Auswirkungen auf das deutsche Gesundheitswesen.

Vor diesem Hintergrund werden die Datenbasis für Entscheidungen von Politik und Krankenkassen erweitert und transsektorale Kooperationen unterstützt. Dies fördert die Absicherung und Verbesserung der Qualität der ärztlichen Versorgung durch Generierung und Verknüpfung von Informationen und Prozessen. Letztlich beabsichtigt ist eine Effizienz- und Effektivitätserhöhung des deutschen Gesundheitssystems sowie die Entwicklung einer spezifischen Methodik für die gesundheitsökonomische Bewertung telemedizinischer Technologien.

Projektpartner

Die hohen fachlichen Anforderungen der Studie CardioBBEAT erfordern eine übergreifende Kooperation zwischen Kliniken und Ärzten, Kostenträgern, Wissenschaftlern verschiedener Fachbereiche und Technologiepartnern. Aufgrund der gesellschaftlichen Bedeutung erfolgt eine umfassende staatliche Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ 01KX0805 – CardioBBEAT – Gesundheitsökonomische Methodenentwicklung am Beispiel der Evaluation einer technologiebasierten, sektorenübergreifenden Intervention zur Versorgung chronisch kranker Patienten). Diese breite interdisziplinäre Zusammenarbeit sieht sich als Zukunftsmodell für das deutsche Gesundheitswesen.

Studienbezogene Untersuchungen und Dokumentation

Jeder Patient erhält ein Tagebuch zur selbständigen und fortlaufenden Dokumentation. Die im Telemonitoring-System generierten Informationen werden ebenfalls dokumentiert.

Ergänzend werden zu Beginn, nach sechs Monaten und zum Ende der Teilnahme nach zwölf Monaten im Rahmen von studienbezogenen Untersuchungen erkrankungsrelevante Werte erhoben, welche die wesentliche Grundlage zur Beantwortung der untersuchten medizinischen Fragestellung darstellen. Diese

Abbildung 2: *Projektpartner*

medizinischen Parameter beziehen das Stadium der Herzinsuffizienz, diesbezügliche Vitalwerte, Begleiterkrankungen sowie weitere persönliche Daten ein.

Für den ökonomischen Teil von CardioBBEAT werden die entstandenen Krankheitskosten direkt bei den Krankenkassen der Studienteilnehmer abgefragt und im Telemonitoring-Versorgungsarm durch Preis- sowie Kostenangaben für Geräte, Infrastruktur, Schulungs- sowie Betreuungsaufwand ergänzt.

Datenmanagement und Qualitätssicherung

Die für alle wissenschaftlichen Studien empfohlenen GCP-Grundsätze, die Deklaration von Helsinki sowie weitere einschlägige Vorschriften zum Umgang mit Sozialdaten werden eingehalten. Dies wurde im Prüfplan niedergeschrieben, bei der Erstellung sämtlicher Dokumente berücksichtigt und durch die zuständigen Behörden, Ethik- und Datenschutzkommissionen bestätigt. Jeder Patient wird vor Aufnahme in die Studie ausführlich durch den behandelnden Arzt über Bestandteile, Ziele, erwartete Vorteile und mögliche Risiken informiert und muss seine Einwilligung zur Teilnahme schriftlich erklären.

Alle patientenbezogenen Daten werden in elektronischen Prüfbögen pseudonymisiert dokumentiert und verarbeitet. Um eine hohe Datenqualität zu gewährleisten, ist eine fortlaufende und regelmäßige Kontrolle der erhobenen Daten integriert. Diese Überprüfung erfolgt durch Stichprobenkontrollen und statistische Tests. Nicht plausible oder fehlende Daten werden kommentiert und im Rahmen einer Wiedervorlage nach Möglichkeit korrigiert oder ergänzt.

Das Monitoring der klinischen Prüfung erfolgt kontinuierlich und eigenständig. Jedes klinische Prüfzentrum erhält einen einführenden Initiierungsbesuch sowie regelmäßige Audits, in welchen die Richtigkeit und Vollständigkeit der Studiendaten, das Einhalten des Prüfplans sowie die Beachtung geltender Gesetze und Richtlinien kontrolliert und dokumentiert wird. Unerwünschte Ereignisse werden in Bezug auf deren Zusammenhang mit der Studie beurteilt, dokumentiert und gemeldet. Hieraus werden Empfehlungen für das weitere Vorgehen abgeleitet.

Kontakt:
Reiner Handlbauer
Leiter des Kompetenzcenters Gesundheitswirtschaft, E-Health und Health Communication
Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften der Universität Bayreuth
Prieserstraße 2
95444 Bayreuth
Telefon: (0921) 55 48 10
Telefax: (0921) 55 48 02
E-Mail: reiner.handlbauer@uni-bayreuth.de
Internet: www.img.uni-bayreuth.de

Kontakt:
Dominik Bindl
Stellvertretender Leiter des Kompetenzcenters Gesundheitswirtschaft, E-Health und Health Communication
Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften der Universität Bayreuth
Prieserstraße 2
95444 Bayreuth
Telefon: (0921) 55 48 13
Telefax: (0921) 55 48 02
E-Mail: dominik.bindl@uni-bayreuth.de
Internet: www.img.uni-bayreuth.de

Kontakt:
Prof. Dr. Klaus Nagels
Leiter des Instituts für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften der Universität Bayreuth
Prieserstraße 2
95444 Bayreuth
Telefon: (0921) 55 48 00
Telefax: (0921) 55 48 02
E-Mail: klaus.nagels@uni-bayreuth.de
Internet: www.img.uni-bayreuth.de

Telemedizin beim Diabetes mellitus

Eberhard Biermann
München

Der Diabetes mellitus gehört zu den chronischen Erkrankungen, welche ein Monitoring des Blutzuckers erforderlich machen. Bei gut geschulten Patienten – und dies sollte heutzutage die Regel sein – geschieht dies durch den Patienten selbst und bedarf bei autonomen Patienten keiner ständigen Beaufsichtigung durch einen Arzt. Dieser tritt meist dann auf den Plan, wenn die Krankheit dekompensiert, der Diabetes „entgleist" d.h. Hyper- oder Hypoglykämien entweder alleine oder in ständigem Wechsel sich häufen. Schwere Unterzuckerungen oder das diabetische Koma bilden die lebensgefährlichen Endpunkte der Akutkomplikationen. Chronische Spätkomplikationen an vielen Organen treten oft erst nach Jahrzehnten auf.

Die Aufzeichnung der Selbstkontroll-Daten durch den Patienten bilden die Grundlage für eine Form der telemedizinischen Beratung durch einen erfahrenen Spezialisten.

Auf welche Patientengruppen sollte sich die Telemedizin fokussieren?

Es gibt in Deutschland 6 bis 8 Millionen Menschen mit Diabetes, davon etwa 5 bis 8 Prozent mit dem von Beginn an insulinpflichtigen Typ-1. Wegen komplexerer Therapieschemata und einem jüngeren, meist berufstätigem Patientenkollektiv ist dieser Typ für die Telemedizin gut zugänglich.

Natürlich weckt der Typ-2-Diabetes wegen seines wesentlich häufigeren Auftretens und seinen Folgekosten größere Begehrlichkeiten bei kommerziellen Telemedizin-Anbietern bei gleichzeitig mehr Hoffnungen auf Einsparungen bei Kostenträgern und Gesundheitspolitikern. Andererseits verfügen Typ-2-Diabetiker über Attribute, die der Telemedizin meines Erachtens weniger zugänglich sind: Sie sind meist älter und mit der notwendigen Technologie nicht vertraut. Die Therapien sind weniger komplex als beim Insulinpflichtigen Typ-1. Hinzu kommt, dass in der letzten Jahren ein Erkenntniswandel um den Einfluss der medikamentösen Therapie auf die kardio-vasculäre Mortalität stattgefunden hat: das sogenannte „glukozentrische Weltbild" ist ins Wanken geraten, was sich auch in veränderten Leitlinien niedergeschlagen hat. Ein solcher Wandel wird sich auch in einer sich ausbreitenden Telemedizin niederschlagen. Therapeutischer Ansatzpunkt bei dieser Form des Diabetes ist vorrangig die Änderung des Lebensstils und der „Adherance", also diesen auch nachhaltig beizubehalten. Somit sind Projekte, die an dieser „Stellschraube" ansetzen, erfolgversprechender. Hinzu kommen solche, welche älteren, nicht mehr autonomen Patienten (z. B. in Heimen), unnötige Krankenhauseinweisungen – insbesondere nachts und am Wochenende – ersparen.

Eigene Projekte

Am Diabeteszentrum München-Schwabing wurden in den Jahren 2000 bis 2004 zwei Projekte durchgeführt , die unterschiedliche Patientenkollektive im Visier hatten und verschiedene Zielvorgaben.

Das Projekt TELEDIAB hat Menschen mit Typ-1-Diabetes mit dekompensierter Stoffwechsellage bzw. einer unbefriedigenden Einstellungsqualität (HbA1c nicht im gewünschten Bereich, zu viele Hypoglykämien) rekrutiert. Bei einer solchen Konstellation sind regelmäßige fachärztliche Beratungen – z. B. im Zwei-Wochen-Abstand – erforderlich, welche einer Übertragung der angesammelten Monitoring-Daten folgen. Es stützte sich auf vorhandene, gängige Software und Hardware zur Übertragung aus dem Blutzucker-Messgerät, zur Eingabe zusätzlicher Werte, zum Datenspeichern und zur Visualisierung.

Technik und Methodik

Sie Selbstkontrollwerte werden im Messgerät gespeichert und vor einem Beratungstermin an den Arzt übersendet, anschliessend erfolgt eine Besprechung der Werte mittels Telefon zu fest vereinbarten Terminen, wobei beide – Arzt und Patient – vor dem Bildschirm sitzen und das gleiche sehen. Der Arzt macht sich Notizen, was er empfohlen hat **(Abbildung 1)**.

Während der Projektlaufzeit erschienen mit unserer Mithilfe Innovationen, insbesondere die automatische Generierung von verschlüsselten Email-Anhängen durch Diabetesmanagementprogramme, welche zur

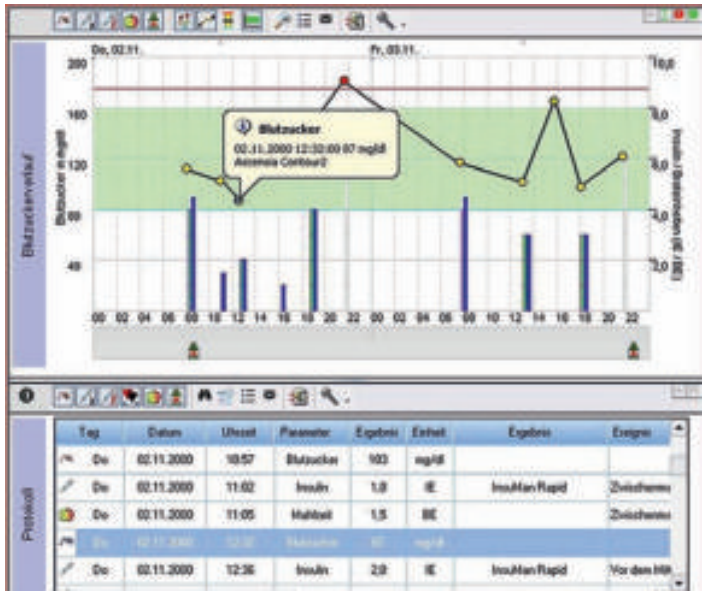


Abbildung 1: *Diabetesmanagement Programm Diabass ©: Blutzuckerwerte, Insulindosen und Mahlzeitengrösse sind über den Tag verteilt grafisch dargestellt, sodass eine Beratung auch auf die Distanz möglich ist.*

Aufgabe der Modem-Technologie (in [1] im Detail beschrieben) führte.

Solche Diabetesmanagement-programme, können nahezu alle am Markt befindliche Messgeräte einlesen.[1] In der Regel gibt es hierbei eine Profi-Version, mit welcher der Arzt mehrere Patienten verwalten kann.

Der Vollständigkeit halber seien hier ähnliche, in anderen Projekten verwendete Methoden genannt:

- die an den Arzt gesandten Daten von mehreren Patienten werden z. B. einmal pro Tag „vom Stapel" bearbeitet und eine empfehlende Email wird generiert. Dies ist die klassische Methode der asynchronen Telemedizin. Hier fehlt die vertraute Stimme des Arztes, welche oft von Patienten in der Betreuung als wesentlich empfunden wird. Dafür lässt sich die Methodik wesentlich einfacher in den Alltag eines viel beschäftigten Diabetologen einfügen.
- Arzt und Patient loggen sich beide mit Passwort auf einem Web-Server ein, der die Daten in verschiedenen graphischen Formaten vorhält, die der Patient hier vorher upgeloadet hat. Ein eigenes Standalone-Programm auf dem PC der beiden Seiten ist nicht erforderlich. Hierbei könnten Probleme mit dem Datenschutz auftreten, insbesondere wenn kommerzielle Anbieter diesen Dienst kostenfrei anbieten, als Gegenleistung aber Einblick (wenn auch anonym) in die Daten erwarten oder wenn der Server mit der Datenbank im Ausland steht.
- Handy-basierte Systeme lassen es zu, Bolusmanager (kleine Programme, die eine Dosis zu den jeweiligen Mahlzeiten empfehlen), die o.g. Managementprogramme u./o. und ein andockbares Messgerät immer mitführen zu können.

1 Diabass, Fa. Mediaspects (www.diabass.de) mit neuer Tele-Funktion www.gluconet.de und Sidiary Fa. Sinovo (www.sidiary.de)

Die Studien zu TELEDIAB

Im Rahmen dieses Projektes TELEDIAB wurden zwei randomisierte Studien durchgeführt. Es ließ sich zeigen, dass bei telemedizinischer Neueinstellung mit regelmäßiger Telefonberatung ebenso qualifizierte Zielwerte (HbA1c 7,0 %) erreicht werden können, wie bei der Beratung „von-Angesicht-zu-Angesicht". Die Liegezeit für eine stationäre Optimierung war mit Telemedizin fast halb so lang wie ohne sie. Kosteneinsparungen von ca. 650 Euro pro Jahr und Patient liessen sich in einem Szenario allein für eingesparte Fahrtkosten und Arbeitsausfälle hochrechnen [1 – 3].

Die notwendigen Komponenten an Soft- und Hardware, die auch dem Datenschutz genügen, sind am Markt kostengünstig verfügbar, sodass eine diesbezügliche Übernahme durch die Krankenkassen nicht zwingend erscheint. Somit wurde die weitere Entwicklung den Bedürfnissen der Benutzer und dem freien Markt überlassen. Solche Systeme sind weiter in Nutzung, wenn gleich auch in einzelnen Nischen. Die Umstellung auf eine Diagnosen-bezogenen Pauschalvergütung eines Klinikaufenthaltes hat der Methodik einen Anreiz genommen (s.u.).

TEKODIA: Telekonsil für stationäre Patienten und Heimbewohner

Das zweite Projekt, TEKODIA, verfolgte das Ziel, die Steuerung der medikamentösen Diabetestherapie über das Blutzuckermonitoring von Patienten in stationären Einrichtungen incl. Heimen und Reha-Einrichtungen zu vereinfachen. Dies baute auf dem langjährigen telefonischen Konsiliarsystem im Klinikum München-Schwabing auf. Hier erwiesen sich persönliche Konsiliarbesuche wegen langer Wege als unprak-

tikabel, sie wurden statt dessen über Telefon und „doppelter Buchführung“ in äusserst antiquierter Weise und fehlerbehaftet abgewickelt .

Es liess sich mittels PHP und MySQL eine Web-basierte Plattform erstellen **(Abb. 2)**. Kern der Anwendung war ein „Smart-Sorter“, welcher der zuständigen Pflegekraft signalisierte, welche Kontrollen wann oder wie oft vom Arzt erwartet werden und andererseits dem Arzt mitteilten, wann neue Informationen (Messwerte) mit welcher Dringlichkeit vorlagen und nach Priorität sortierten und ggf. per SMS alarmiertem. Der Arzt muss also nicht ständig vor dem Bildschirm sitzen und kann sich überall im Hause ggf. auch von zuhause aus einloggen.

Dieses Projekt wurde mit Serie von virtuellen „Dummy-Patienten“ erprobt und erwies sich als zuverlässig. Wegen der notwendigen Anbindung an das vorhandene Klinikinformationssystem KIS bzw. Bereitstellung des vorhandenen Intranets kam aus Sicherheitsbedenken bzw. fehlender Schnittstellen eine Realisierung mit real existierenden Patienten nicht zustande.

Blick über die Grenzen: Studien und Metaanalysen

Allein beim Diabetes gibt weltweit es über 500 Publikationen zur Telemedizin mit sehr heterogenem Studiendesign und Ergebnissen. Davon sind allerding ein Bruchteil solche, die in einer Routineversorgung einen festen Platz gefunden haben. Viele hinzu gekommene Metananalysen und systematische Reviews bescheinigen dieser Methodik einen eingeschränkten Nutzen, was die Stoffwechselverbesserung – und damit den Einfluss auf Langzeitkomplikationen – anbelangt. Die meisten bemängeln das Fehlen sonstiger Ergebnisse wie Nutzerzufriedenheit und insbesondere eine bei

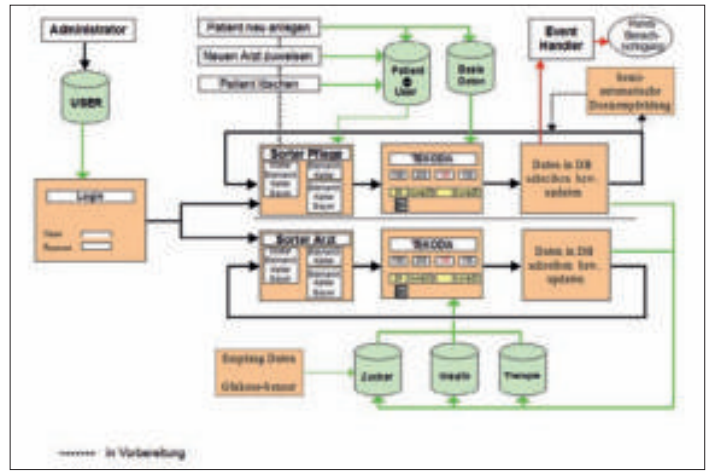


Abbildung 2: *Flussdiagramm des Projekts TEKODIA. Die grünen Zylinder stellen in MySQL erstellten Datenbanken auf dem Server dar.*

einer Telemedizin-Studie quasi obligatorischen Kostenevaluation [7,8].

Exemplarisch seien hier drei Studien genannt, die sowohl Kosten wie Nutzen analysiert haben:

(I) Die aktuelle französische *Telediab-1-Studie* (17 Zentren), bei welcher drei Therapie-Arme randomisiert mit jeweils 60 Patienten gefüllt wurden: (1) ein konventioneller Arm (alle 3 Monate Arztbesprechung) mit Papier-Aufzeichnungen; (2) ein Smartphone mit dem APP DIABEO (Fa. Voluntis, Frankreich) zur elektronischen Dokumentation und Dosis-Kalkulation, aber statt Telebetreuung ebenso die vierteljährlichen persönlichen Besprechungen; (3) erhielten die Patienten zusätzlich zu den Utensilien der zweiten Gruppe 14-tägliche Telebesprechungen und dafür keine Quartalsbesprechungen. In der Kontrollgruppe veränderte sich HbA1c-Wert in den 6 Monaten nicht und blieb bei etwa 9 Prozent, die Smartphone-Gruppe fiel auf etwa 8,6 Prozent und die Smartphone + Tele-Gruppe auf 8,4 Prozent. Im Durchschnitt dauerten die 8 Televisiten 7 Minuten, die insgesamt vom Arzt eingesetzte Zeit war mit 70 Minuten für alle Gruppen gleich. Die Telegruppe sparte sich jedoch einen Nachmittag frei zu nehmen für den persönlichen Arztbesuch [4].

(II) In der ausgedehnten *IDEATEL-Studie* im Staate New York aus einer Zeit vor der Mobilfunk-Ära mit 1600 Patienten mit Typ-2-Diabetes erhielten diese eine Home-Telecare-Unit (HTU), wie in **Abb. 3** dargestellt. Sie absolvierten während der Studienzeit im Durchschnitt 28 Televisiten durch spezielle Care-Manager. Die Erfolge in Bezug auf die metabolischen Parametern waren eher mäßig: Der HbA1c verbesserte sich um 0,29 Prozent in den 5 Jahren Beobachtungszeit, der Blutdruck fiel um 4,6 mmHg systolisch und das LDL-Cholesterin um 3,8 mg/dl. Die Kosten waren um ca. 8.000 US-Dollar pro Patient und Jahr höher im Vergleich zur Standardtherapie [5].

(III) Im Gegensatz dazu konnte man eine Kostenersparnis beim *Svendborg-Projekt* aus Dänemark abschätzen, bei welcher die Resultate der Telebetreuung auf der medizinisch unterversorgten Insel Aeroe mit dem nationalen Diabetesregister verglichen wurden. Hier reiste nur eine Krankenschwester auf die Insel zum Videokonferenzsys-

tem, ein Arzt beriet vom Krankenhaus auf dem Festland zu festgelegten Zeiten. Im Vergleich zu vor der telemedizinischen Versorgung waren die Verbesserungen ähnlich wie bei IDEATEL, erreichten aber den nationalen Standard. Günstig wirkten sich die wegfallenden Transportkosten mit der Fähre und die Arbeitsausfälle aus, sodass netto eine Kostenersparnis für die 80 Diabetiker der Insel auf etwa 10.000 US-Dollar pro Jahr geschätzt werden konnte [6]. Dies Projekt ist in die Routineversorgung eingegangen.

Abbildung 3: *Homecare Unit der IDEATEL Studie im Staate New York mit Videokamera und Geräten zum Monitoring von Blutzucker und Blutdruck.*

Erfolgsfaktoren

Aus den eigenen Projekten und der Literatur lassen sich beim Diabetes mellitus Erfolgsfaktoren für den Übergang in die Routineversorgung ableiten:

Ein Patientennutzen läßt sich nachweisen

Den Nutzen für den Patienten muß man in zwei grosse Kategorien einordnen:

(1) Die Reduktion von akuten Komplikationen (schwere Hypoglykämie, Koma) und langfristigen Folgen (z. B. Erblindung)

(2) Einsparung von Zeit und damit auch Kosten für Arztbesuche. In Befragungen der Hauptgrund für hohe Zufriedenheit mit der Telemedizin.

Kosteneinsparungen für Kostenträger und/oder Volkswirtschaft vorhanden

In Kosten-Nutzen-Analysen oder -Szenarien sollten auch volkswirtschaftliche Kosten enthalten sein (wie Einsparung von Fahrtkosten in die nächste Stadt zum Arzt), welche nicht immer unmittelbar der Krankenversicherung zugeschrieben werden. Arztbesuche werden durch Telemedizin ersetzt und gehen nicht zu Lasten von Arbeitgebern.

Benutzerfreundlichkeit

- **Patient:** Datenübernahme erfolgt automatisch, soweit wie technisch möglich. Anbindung alle BZ-Messgeräte und CGM-Systeme und Insulinpumpen möglich, Einfache manuelle Eingabe sonstiger Daten.
- **Arzt:** kein übermäßiger „Formularkram" z. B. für Datenschutz. Hotline und Updates sind zuverlässig, Terminmanagement im Profiprogramm vorhanden, Datenschutz steht auf sicheren Füssen.

Geografische und demografische Faktoren: Zielregionen sind medizinisch unterversorgte, schwerer erreichbare Gebiete (insbesondere Inseln, siehe Svendborg-Projekt). Zielgruppen: Menschen mit Diabetes, die am Arbeitsplatz oder im häuslichen Umfeld schwer entbehrlich sind. Schwangere Diabetikerinnen mit Kindern.

Faktoren, die den Erfolg mindern können

- die Initiative für die Innovation geht nicht vom Nutzer aus („consumer driven") sondern von einer Institution, die ihre Technologie vermarkten will („Technology driven"), im weiteren Sinne auch akademische Institutionen die sich mit Informatik befassen, oder auch Firmen, die ihre Produkte wir Glukose-Messsensoren vertreiben wollen.
- Änderung der gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen z. B. wenn auf diagnosen-bezogene Pauschalvergütung des Krankenhausaufenthaltes umgestellt wird.
- Technik ist zu teuer: Kosten für Technik und/oder Provider steht in einem Missverhältnis zur Vergütung der ärztlichen Leistung bei Standardtherapie.
- Hausarzt ist nicht in den Prozess eingebunden

Zukünftige Aufgaben und Trends

Der enorm hohe Kostendruck durch die Folgen dieser chronischen Volkskrankheit lastet schwer auf unserem Gesundheitswesen. Umso

höher sind die Erwartungen an die Telemedizin. Doch die Telemedizin wird auf Dauer nicht an der Reduktion der Spätkomplikationen ansetzen. Vielmehr wird sie die Abläufe sowohl für den Arzt wie auch für den Patienten vereinfachen und letzteren dadurch mehr Lebensqualität und Therapiesicherheit verschaffen. Gänge des Konsiliararztes zum Patienten in stationären Einrichtungen und Heimen werden sich dadurch vielfach vermeiden lassen und wahrscheinlich auch Notfall-Einweisungen. Dies alles zusammen kann die Kosten für die Betroffenen, die Volkswirtschaft und für die Kostenträger reduzieren.

Telemedizinische Studien können nicht wie Medikamentenstudien evaluiert werden, da sich bei längeren longitudinalen Studien die Technologie meist schneller fortentwickelt, wie die Studiendauer. Zudem ist eine Gesamtkostenanalyse in einer guten Studie zwingend erforderlich [8]. Allein ein nachgewiesener Patientennutzen wird ein Projekt nicht in die Routineversorgung überführen. Es müssen weitere der oben genannten Erfolgsfaktoren hinzukommen. Notwendige „Marktforschung" bei Patienten, Ärzten und Industrie im Vorfeld bewahrt vor Enttäuschungen. Gesundheitsökonomen, Fachleute für Datenschutz und Vertreter der Kassen und kassenärztlichen Vereinigungen müssen schliesslich daraus eine abrechenbare Rundumlösung generieren. Bis das erfolgt ist können Projekte wie TELEDIAB , als quasi sofort anwendbare „Telemedizin light" Lösungen, eine brauchbare, bezahlbare und dem Datenschutz genuegende Alternative bieten.

Die technologische Entwicklung schreitet auch beim Diabetes voran: Kontinuierliche Messwerte der Glukose können quasi in Echtzeit aus dem Unterhautfettgewebe ausgelesen werden (CGM) und Typ-1-Diabetikern eine Lebensqualitätsverbesserung zusichern, meines Erachtens auch eine Verbesserung des HbA1c [9].

Solche komplexeren Datenübertragungen werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen, wenn erste Vorläuferversionen des „künstlichen Pankreas", also der rückgekoppelten Insulininfusion den Markt betreten. Hier wird zwar nicht die komplette Insulininfusionsdosis sozusagen online von Ferne gesteuert werden, obwohl dies technisch möglich wäre. Die Parameter des Regel-Algorithmus können aber regelmäßig upgedatet werden, was aus heutiger Sicht eine normale Schwerpunktpraxis überfordert und in den Händen von Spezialisten in entsprechenden Call-Centern geschehen muss.

Danksagung:

Die Projekte wurden unterstützt vom Bayer. Ministerium für Arbeit und Soziales (Bayern Online) und von der Fa. MediSense/Abbott. Software und Hardware stellten die Firmen Roche Diagnostics und Mediaspects zur Verfügung.

Literatur

[1] *Biermann E., Rihl J., Standl E.*, Telediabetes: Stoffwechseleinstellung mittels Telemonitoring in *Jäckel* (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Ober-Mörlen (2005): 121 – 127

[2] *Biermann E.*, Telemedizin beim Diabetes, Evidenz oder Effizienz? Diabetologie und Stoffwechsel (2009) 4:384 – 89

[3] *Biermann E., Dietrich W., Rihl J., Standl E.,* Are there time and cost savings by using telemanagement for patients on intensified insulin therapy: A randomised controlled trial; Comp. Meth. Progr. Biomed. (2002), 69 :137 – 146

[4] *Franc S. et al.*, Telemedicine and type 1 diabetes: Is technology per se sufficientto improve glycaemic control? Diabetes & Metabolism (2013) im Druck

[5] *Shea S. et al.*, Randomized Trial Comparing Telemedicine Case Management with Usual Care in Older, Medically Underserved Patients with Diabetes Mellitus; J Am Med Inform Assoc. (2006);13:40.

[6] *Levin K. et.al.*, Telemedicine Diabetes Consultations Are Cost-Effective, and Effects on Essential Diabetes Treatment Parameters Are Similar to Conventional Treatment: 7-YearResults from the Svendborg Telemedicine Diabetes Project; J Diabetes SciTech. 7, (2013) :588 – 95

[7] *Wootton R.,* Twenty years of telemedicine in chronic disease management – an evidence synthesis. J Telemed Telecare 2012; 18:211 – 20.

[8] *Bergmo TS.,* Can economic evaluation in telemedicine be trusted? A systematic review of the literature; Cost Effectiveness and Resource Allocation 2009, 7:18

[9] *Heinemann L.*, Kontinuierliches Glukosemonitoring: Aktuelle Daten; Diabetologie und Stoffwechsel 8 (2013):R47

Kontakt:
Dr. med. Dipl. Phys. Eberhard Biermann
Internist/Diabetologe
Untere Hausbreite 8a
80939 München
Telefon: (089) 3113057
E-Mail: biermann@muenchen-mail.de

Telemedizinische Versorgung der chronischen Nierenkrankheit

Günter Braun
Aristo Telemed AG

Stand und Herausforderungen der deutschen Gesundheitsversorgung

Das deutsche Gesundheitssystem wird ebenso wie Gesundheitssysteme anderer entwickelter Volkswirtschaften durch eine Zunahme chronischer Krankheiten geprägt, die überwiegend durch eine zunehmend ungesunde Lebensweise der Bevölkerung und durch Altersprozesse in einer immer älter werdenden Gesellschaft verursacht werden. Nahezu 80 Prozent der deutschen Gesundheitsausgaben werden für chronische Krankheiten aufgewendet, davon allerdings nur ein geringer Teil für die gesamte Prävention (Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention). Andere Länder der EU machen dies erheblich besser, weshalb im Vergleich der Gesundheitskosten und der „gesunden Lebensjahre" Deutschland sehr schlecht abschneidet **(Abbildung 1)**. Die gesunden Lebensjahre wurden von der EU 2001 als Maß für die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Bevölkerung eingeführt. Laut EU-Kommission liefern Sie eine Aussage über Zugang, Qualität und Zukunftsfähigkeit der jeweiligen nationalen Gesundheitsversorgung.

Die chronische Nierenkrankheit

Die chronische Nierenkrankheit ist nach Statistiken mit Deutschland vergleichbarer Länder mit einer Prävalenz von geschätzten 13 bis 14 Prozent der Bevölkerung die häufigste chronische Erkrankung noch vor Diabetes (Prävalenz 10 Prozent ohne Dunkelziffer) und eine der teuersten. Sie weist allerdings bis zum Eintritt des Nierenversagens keine eigenen Krankheitssymptome auf, weshalb sie in Deutschland nur in den wenigsten Fällen rechtzeitig erkannt und behandelt wird. Nierenversagen kann nur noch durch eine sofortige Nierenersatztherapie, also Dialyse oder Nierentransplantation behandelt werden.

Ziel des auf die Empfehlung von zwei großen Krankenkassen und zwei Nierenzentren sowie mit Unterstützung des bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit geförderten Projektes war es, soweit möglich mit Unterstützung durch Telemedizin die hohen Behandlungskosten bei Dialysepatienten in Höhe von etwa 50.000 Euro pro Patient und Jahr zu senken. Zudem sollten auch Maßnahmen zur besseren Ver-

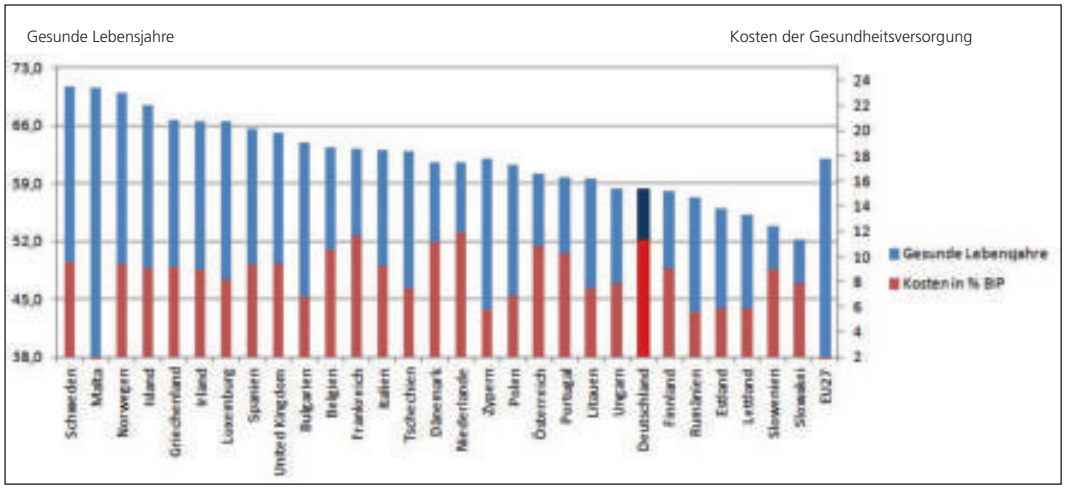


Abbildung 1: *Gesunde Lebensjahre und Kosten der Gesundheitsversorgung (in % BIP) in der EU.* *(Quellen: Eurostat, OECD)*

meidung des Nierenversagens untersucht werden.

Abbildung 2 zeigt die Häufigkeit der Nierenersatztherapie (RRT renal replacement therapy) in verschiedenen Ländern. Dabei ist zu beachten, dass das Fortschreiten der chronischen Nierenkrankheit auch von genetischen Merkmalen beeinflusst wird. Bei Ostasiaten und Schwarzafrikanern entwickelt sich die Nierenkrankheit deutlich schneller als bei Europäern. Der kaukasische Bevölkerungsanteil der USA liegt auf einem vergleichbaren Niveau wie Europa. Japan hat zudem die älteste Bevölkerung der Welt. Auffällig ist allerdings, dass alle europäischen Länder eine deutlich geringere Prävalenz der Nierenersatztherapie als Deutschland aufweisen.

Ziele und Ergebnisse des Nierenprojekts – Einsparpotenziale bei der Dialyse

Ziel des Projekts war es, zusammen mit Krankenkassen, Hausärzten, Fachärzten und Dialysezentren die Versorgung von Dialysepatienten so zu optimieren, dass Notfälle, Krankenhauseinweisungen und Krankenhausaufenthalte weitgehend vermieden werden können. Das nützt dem Patienten, dem behandelnden Arzt und dem Kostenträger gleichermaßen. Es kann durch Einsatz von Telemedizin, durch Veränderung bei Prozessabläufen und der Organisation der Versorgung erfolgen. Darüber hinaus sollten alle Kostenpositionen einer gesundheitsökonomischen Prüfung unterzogen werden. Insbesondere Fahrkosten schienen bei der Dialyse in Grenzen steuerbar zu sein. Hinzu kam der von Krankenkassen und Dialysezentren geäußerte Wunsch, aus medizinischen wie auch aus Kostengründen den sehr geringen Anteil der Peritonealdialyse in Deutschland zu erhöhen (4 Prozent in Deutschland gegenüber 24 bis 31 Prozent in Skandinavien, NL und UK).

Für eine detaillierte wissenschaftliche Untersuchung und Auswertung wurden von der Audi BKK und der Siemens BKK (SBK) umfangreiche anonymisierte Daten nach vorgegebenen Auswahlkriterien zur Verfügung gestellt. Zudem wurden statistische Informationen anderer Krankenkassen und ärztlicher Organisationen genutzt. Ein Telemonitoring von Dialysepatienten kommt demnach in verschiedenen Ausprägungen sowohl bei der Peritonealdialyse wie auch der Heimhämodialyse in Betracht, sowie bei Patienten, die nicht im Dialysezentrum selbst sondern in „Satelliten-Dialyseeinrichtungen", sog. LC-Einheiten z. B. in Alten- und Pflegeheimen oder zu Hause unter telemedizinischer Aufsicht des verantwortlichen Nephrologen von entsprechend ausgebildeten Krankenpflegern versorgt werden können. Eine solche Delegation ärztlicher Aufgaben auf gut ausgebildete Pflegekräfte wird vor allem auch in ländlichen Regionen stattfinden und sollte gefördert werden. Eine Senkung der Transportkosten gegenüber der klassischen Zentrums-Hämodialyse wäre in diesem Fall möglich. Bei der Zentrumsdialyse ist eine weitere Reduzierung der Transportkosten kaum noch erreichbar.

Neben der Senkung der Transportkosten des Dialysepatienten

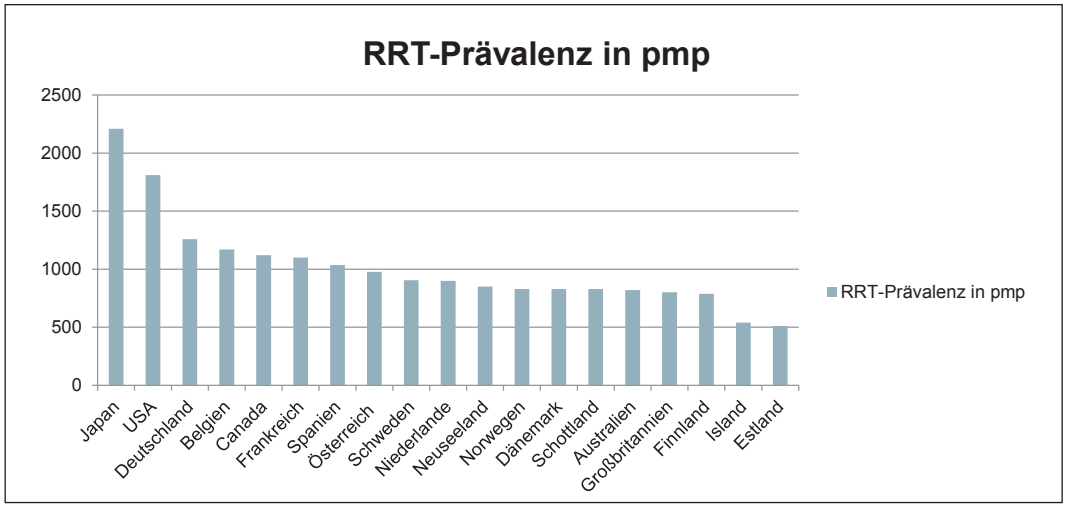


Abbildung 2: *Prävalenz der Nierenersatztherapie pro Million Einwohner (per million people) (Quellen: Nationale, regionale und internationale Statistikbehörden)*

durch Heimdialyse wie auch „Satelliten-Dialyseeinrichtungen“ ist ein weiteres Einsparpotenzial mit der Vermeidung von Krankenhauseinweisungen in Bagatellfällen gegeben. Dies wurde durch Einweisungs- und Entlassdiagnosen von Krankenhäusern in den Daten der Audi BKK bestätigt.

Obwohl die von einer Dialyseeinrichtung versorgten Dialysepatienten dreimal wöchentlich von einem Facharzt betreut werden, können sie wegen ihres geschwächten Immunsystems zwischen den Dialyseterminen relativ rasch Symptome entwickeln, die vor allem außerhalb normaler ärztlicher Sprechzeiten bei Angehörigen oder dem ambulanten ärztlichen Notdienst Besorgnis auslösen und oft über den Rettungsdienst zu einer Übertragung der Verantwortung an ein Krankenhaus führen. In vielen Fällen ließen sich solche Einweisungen, die vor allem dem älteren Patienten wegen mangelnder geriatrischer Pflege zusätzlich schaden, durch eine bessere Organisation der ambulanten Versorgung und eine Unterstützung durch telemedizinische Konsultationen vermeiden. Eigene praktische Erfahrungen mit einer telemedizinischen Versorgung in solchen Fällen zeigen, dass diese Aussage stimmt.

Ziele und Ergebnisse des Nierenprojekts – Vermeidung des Nierenversagens

Die chronische Nierenkrankheit in allen 5 Stadien hat in den USA und Großbritannien eine Prävalenz von 13 bis 14 Prozent der Bevölkerung und liegt auch in anderen Ländern Europas fast immer über 10 Prozent. Es ist damit die am weitesten verbreitete chronische Erkrankung. Für Deutschland sind keine entsprechenden Zahlen bekannt, wegen der mindestens gleich großen Risiken kann aber von einer ähnlich hohen Prävalenz ausgegangen werden.

Die Auswertung der Krankenkassendaten zeigt bei Audi und Siemens BKK übereinstimmend, dass im Vergleich zur erwarteten Prävalenz nur etwa 15 Prozent der Nierenkranken im präterminalen Stadium 4 bekannt und kodiert sind. Im fortgeschrittenen Stadium 3 sind es nur etwa 3 Prozent, in den Stadien 1 und 2 noch weniger. Damit kann die chronische Nierenkrankheit nicht frühzeitig und leitliniengerecht behandelt werden und führt zu unnötig vielen Fällen von Nierenversagen und anderen schweren Erkrankungen. Da die meisten Patienten völlig überraschend in eine Dialyse „stolpern“, ist wegen der notwendigen Voruntersuchung und Schulung auch eine um etwa 20 Prozent günstigere und weniger belastende Peritonealdialyse zu Hause nicht möglich.

Während viele andere Länder schon seit Jahren eine Früherkennung und frühzeitige Behandlung der chronischen Nierenkrankheit betreiben und umfangreiche Register mit Millionen von Nierenkranken aufgebaut haben, passiert in Deutschland nichts. Das führt zum europäischen Spitzenplatz bei der Prävalenz von Nierenversagen und einer kostspieligen Nierenersatztherapie. Andere europäische Länder, in denen bereits Menschen ab 18 Jahren auf die chronische Nierenkrankheit untersucht und soweit nötig frühzeitig behandelt werden, haben bis zu ein Drittel weniger Patienten mit Nierenversagen, die eine Nierenersatztherapie brauchen. Die Evidenz dieses präventiven Vorgehens lässt sich also messen. Der vermeidbare Zusatzaufwand liegt bei 1,5 Milliarden Euro pro Jahr. Die bekannte Wirkung kranker Nieren auf das Herz-/Kreislaufsystem und andere Organe kommt wegen der vielen wichtigen Steuerungsfunktionen der Niere im menschlichen Körper noch hinzu.

Fazit und Perspektiven

Die Behandlung der chronischen Nierenkrankheit vor dem Nierenversagen wird in Deutschland gravierend vernachlässigt und findet bei dieser schweren chronischen Krankheit praktisch kaum statt. Die in anderen Ländern übliche Früherkennung durch Screeningprogramme und eine nachfolgende frühzeitige Behandlung der Krankheit (Sekundärprävention) wäre auch in Deutschland dringend erforderlich, am besten im Rahmen eines integrierten Versorgungsprogramms, das bei Bedarf auch die Telemedizin einschließt. Systemische Fehlanreize und Barrieren stehen dem derzeit noch entgegen und müssten dringend beseitigt werden, um dem gesetzlichen Auftrag gemäß § 1 SGB V gerecht zu werden. Eine Umstrukturierung des deutschen Gesundheitssystems, eine stärkere Fokussierung auf Prävention und ein unabhängiges Qualitätsmanagement in allen Bereichen sind dringend erforderlich. Damit könnte nicht nur die Lebensqualität der Bevölkerung verbessert, sondern auch die Effizienz des Gesundheitssystems erheblich gesteigert werden.

Kontakt:
Dr. Günter Braun
Aristo Telemed AG
Edmund-Müller-Straße 2
82041 Oberhaching
Telefon: (089) 625 2818
Telefax: (089) 625 2719
E-Mail: guenter.braun@aristo-telemed.com

Fallakte Darm und das Erweiterungsprojekt zur Realisierung eines zentralen Fallaktenservice für die Region Bayern

Winfried Seibert
Städt. Klinikum München GmbH (StKM)

Vor ca. vier Jahren wurde von den beiden Darmzentren der Städtischen Kliniken München (StKM) im Rahmen der Nachbehandlung von Darmkrebspatienten ein Pilotprojekt zur besseren Verzahnung der stationären und ambulanten Behandlungsbestandteile durchgeführt. Das Pilotprojekt zur elektronischen (EFA) Darm diente in diesem Zusammenhang der klinischen Erprobung der vom Fraunhofer Institut Berlin entwickelten Sicherheitsarchitektur zur Realisierung der gültigen Datenschutzgrundlagen beim Austausch medizinischer Informationen [1]. Die Besonderheit liegt vor allem darin, dass in Deutschland und in Teilen der EU der Datenaustausch im Einzelfall begründet und vom Patienten bewilligt sein muss und es nicht pauschale Bewilligungen gibt, um medizinische Informationen austauschen zu dürfen. Das Pilotprojekt war in diesem Zusammenhang bundesweit das erste Projekt, das diese Sicherheitsarchitektur im klinischen Umfeld der Darmkrebsbehandlung eingesetzt hat. Bis dahin war die reine Verwendung von Standardsystemen aus dem amerikanischen Markt zur Realisierung dieser Anforderung nicht nutzbar.

Im Rahmen dieser Pilotanwendung konnten einige grundsätzliche Erfahrungen gesammelt werden, die zur Beantragung eines Erweiterungsprojektes beim Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit geführt haben. Dieses Erweiterungsprojekt wurde im letzten Jahr bewilligt und befindet sich derzeit bis Ende 2014 in der Umsetzung. Im Kern lassen sich die Anforderungen an das Erweiterungsprojekt auf drei Aspekte zusammenfassen.

1. Technisch betrachtet ist das Lösungskonzept zur Realisierung der Datenschutzanforderungen in der Praxis gut einsetzbar und hat sich bewährt, die im Konzept der Fallakte liegenden Besonderheiten der Patienteneinwilligung und Vorkehrungen zum Anlegen einer Fallakte lassen sich jedoch nur schwer in den medizinischen Alltag integrieren.

2. Patienteneinwilligungen in telemedizinischen Projekten, die in gleicher Weise aus ambulanten und stationären Behandlungszusammenhängen hervorgehen können, müssen im Rahmen der üblichen Aufnahme- und Patientenverwaltungsabläufe integriert werden können und deren Inhalte müssen gleiche und leicht verständliche Sachverhalte beschreiben.

3. In der laufenden Behandlung können keine gesonderten Einwilligungen mit den Patienten besprochen werden, die andere medizinische Organisationen betreffen. Vielmehr müssen sich die einzelnen thematischen Aspekte einer Patienteneinwilligung für die Behandlung begleitende elektronische Fallakte, schrittweise im Rahmen der Behandlung zusammentragen und sich transparent im Hintergrund zusammenfügen lassen [2].

Ziel der Erweiterung ist es deshalb, die internen und externen Prozessschritte zu optimieren und zusammenzufassen, um bei Zustimmung des Patienten zur elektronischen Fallakte zu den relevanten Sachverhalten bereits im Hintergrund eine standardisierte und allgemein lesbare Behandlungsakte anlegen zu können. Diese Behandlungsakte konzentriert sich zunächst auf das Thema der Berechtigungen, der Aktenverwaltung und Registrierung, um die Behandlungsakte als eine Art elektronisch lesbare Hülle verwenden zu können, die im Einzelfall in der Lage ist, jedwede medizinische Akteninhalte Patienten bezogen zu transportieren.

Es werden deshalb im aktuellen Erweiterungsprojekt alle bestehenden Prozessschritte einer Behandlung elektronisch unterstützt, in denen Informationen aus einweisenden Praxen (CD mit Bildern von Patienten, Einweisungen oder Mitbehandlungsvereinbarungen usw.) vorliegen oder in denen Informationen aus anderen Kliniken benötigt werden, die mit der Behandlung eines Patienten zu tun haben. Im zweiten Schritt wird diese Unterstützung der Prozessschritte technisch auf eine Plattform im Archiv gebracht. Mit Hilfe dieser technischen Konsolidierung wird insgesamt nicht nur eine bessere Integration in die verwendeten IT-Systeme erreicht, sondern systematisch Wert auf die Wiederverwendbarkeit dieser Informationen gelegt, um gezielt den Abbau von Integrationslücken zwischen externen und internen Informationen unterstützen zu können. Die EFA ist in diesem Zusammenhang

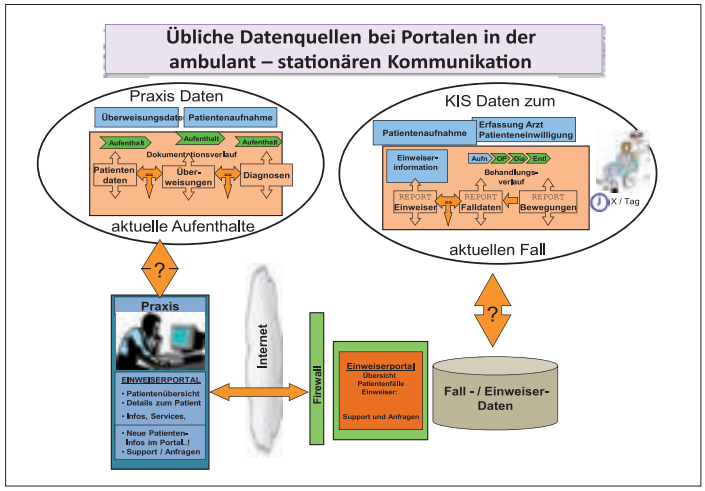


Abbildung 1: *Die jeweiligen Projektbesonderheiten prägen bislang stark die Datengrundlage des Informationsaustausches und schaffen damit eine stark projektbezogene Datenbasis, die nicht in die jeweilige Systemlandschaft integriert werden kann. Weder Anmelde- und Autorisierungsdaten sind in der Regel von den Systemen separiert, noch liegen die medizinischen Daten zur Behandlung in aufeinander beziehbarer Grundlage vor. Telemedizinische Projekte sind daher oft parallel neben den Produktivsystemen geführte Insellösungen.*

ein zusammenführendes Bindeglied zwischen den Austauschanforderungen einerseits und den übergreifenden Datenschutzanforderungen andererseits.

Bislang werden in unterschiedlichen Bereichen des Klinikums für jeweils einzelne Zwecke im Rahmen der Patientenversorgung Anbindungen zwischen externen Vertragspartnern und der StKM realisiert. Dabei besteht jeweils eine eigenständige juristische Vertragsgrundlage, die zu jeweils einzelnen technischen Realisierungsverfahren führen.

Zwei Arten von Vernetzung können hierfür exemplarisch aufgelistet werden, welche die zwei Extrempunkte dieses Vorgehens darstellen. Einerseits ist die frühzeitige Information über aktuelle Patienten eines einweisenden Haus- oder Facharztes eine Grundlage, um eine fachliche Kooperation zwischen stationärer und ambulanter Behandlung aufzubauen, die in der Lage ist, die speziellen Versorgungsschwerpunkte der StKM in die Versorgungsroutine der Arztpraxen zu integrieren. Ziel dieser Kooperation ist eine ausbaufähige Prozessverbesserung auf beiden Seiten zu erreichen. Der einweisende Arzt möchte zeitnah die medizinischen Inhalte der spezialisierten Versorgungsbestandteile seiner Patienten kennen, die stationär versorgt werden, um seine Arbeitsweise in der Vor- und Nachsorge patientennah optimieren zu können und die StKM möchte als Maximalversorger diese Patienten so versorgen, dass die einweisenden Organisationen sich von der fachlichen Leistung überzeugen können und diese für sie transparent bleibt. Eine zweite Art, in der Anbindungen externer Kooperationspartner realisiert werden, wie beispielsweise in der Onkologie und der Traumatologie, ist dadurch gekennzeichnet, dass zeitnah medizinische Informationen zum Zwecke einer Verbesserung von bereits existierenden Behandlungskooperationen ausgetauscht werden.

Das Ziel dieser Vernetzung ist nicht mehr der Aufbau und die Weiterentwicklung von Kommunikationsflüssen überhaupt, sondern deren Optimierung durch die Verbesserung der Integrationstiefe in die eingesetzten Systeme.

In beiden Arten muss nach Wegen gesucht werden, die verfügbaren Informationen der jeweiligen externen Organisation nutzen zu können, um die eigenen Prozessabläufe besser zu unterstützen. Dieser Aspekt der Mehrfachnutzbarkeit medizinischer Informationen über die Systemgrenzen hinweg wird in telemedizinischen Einzelprojekten bislang kaum betrachtet und führt mittelfristig zu einer Finanzierungslücke weiterer Ausbaustufen, wenn unterschiedliche telemedizinische Versorgungselemente in einem Behandlungsfall zusammentreffen.

Das Erweiterungsprojekt, um das es hier geht, ist in diesem Zusammenhang kein einzelnes telemedizinisches Versorgungsprojekt, sondern ein Projekt zur Verbesserung der vielen Einzelprojekte durch deren Vernetzung untereinander. Diese Art der Vernetzung will die medizinische Durchdringung in diesen Projekten nicht durch eine neue technische Gesamtlösung ersetzen, sondern zielt auf eine Vernetzung ihrer Inhalte auf der Grundlage einer übergreifenden Erweiterung und Ergänzung. Das Konzept der elektronischen Fallakte[1] ist gerade in diesem Zusammenhang sehr vielversprechend, weil es sich zunächst auf die allgemeinen Austauschgrundlagen (Welche Organisationen wollen für welchen Patienten, in welchem Behandlungsgrund und wie lange eine Austauschakte führen.) beschränkt und in der Lage ist, auf den bestehenden technischen Lösungen als Erweiterung im Rah-

1 Vergl. Zu Organisationsstruktur, Inhalten und Zielsetzungen: http://www.fallakte.de

men der international gesetzten Standards aufbauen zu können.

Dabei gibt es einige zentrale Fragestellungen, die im Folgenden betrachtet werden sollen, weil diese bei der Vernetzung unterschiedlicher telemedizinischer Einzelprojekte eine zentrale Rolle spielen. Diese betreffen die unterschiedlichen Patientenstämme in den jeweiligen Systemen, die Pflege und Verwaltung der berechtigten Ärzte, die auf diese Daten zugreifen dürfen, und die Patienteneinwilligungen, die bei einer übergreifenden Vernetzung die Gesamtheit der Behandlungsakte umfassen müssen.

Im Gegensatz zu vorhandenen Projekten treffen bei der Kombination telemedizinischer Projekte nicht nur die Patientenstämme zwischen den angebundenen Systemen aufeinander und müssen verknüpft werden, sondern auch die Verknüpfungen müssen aufeinander bezogen werden. Gleichzeitig muss aber eine generelle Verknüpfung von Patientenstämmen zu medizinischen Daten vom Datenschutz her ausgeschlossen bleiben und ist nur für den speziellen Behandlungskontext statthaft. Dadurch können telemedizinische Projekte nur im Behandlungszusammenhang Daten austauschen. Die medizinischen Informationen müssen also in Ihrem jeweiligen Datenbestand in der Praxis oder dem Krankenhaus verbleiben, wenn nicht medizinisch der mit dem Patienten besprochene Behandlungsgrund deren elektronischen Austausch rechtfertigt. Beim elektronischen Austausch sind alle betreffenden Daten einheitlich auf diesen Behandlungsgrund zu beziehen. Die entsprechenden Zusatzinformationen über den jeweiligen Behandlungsgrund und die speziell an der Behandlung beteiligten Organisationen, die zu erwartende Dauer der Behandlung, müssen folglich zusätzlich zum Befund bzw. der medizinischen Information bei der Kombination telemedizinischer Versorgungselemente immer einheitlich vorliegen und für die Dauer der Behandlung abrufbar sein.

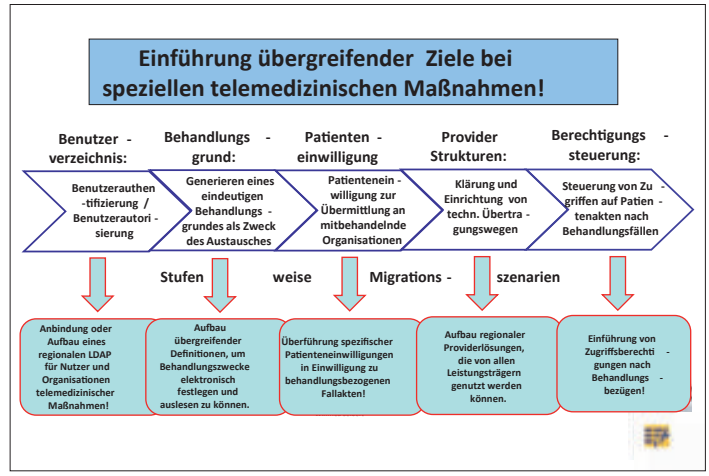


Abbildung 2

Soll auch für den elektronischen Datenaustausch dieser bislang vorgeschriebene Sicherheitstandard gelten, reicht es folglich nicht aus, besagte Daten zwischen Praxen und Krankenhaus austauschen zu können, sondern sind darüber hinaus alle erforderlichen Attribute übergreifend abrufbar zu halten, um den vom Patienten berechtigten Behandlungsgrund beim Austausch jeweils nachweisen zu können.

Die Initiative Fallakte realisiert diese Anforderung in zwei Schritten. Sie ergänzt die bislang verfügbaren Konzepte, die es im Rahmen internationaler Standards von *Integrating the Healthcare Enterprise* (IHE) gibt[2] und Sie dient als Struktur, um die organisatorischen Voraussetzungen schaffen zu können, derer es bedarf, um die vertraglichen Grundlagen abbilden zu können. Mit der Version EFA 2.0 ist diese nationale Ergänzung in den internationalen Standard in einer ersten Fassung integriert und hat bereits die erste Kommentierung durch die Industrie hinter sich.

Der Schritt zur Schaffung der organisatorischen Grundlagen ist nun auf die regionale Ausgestaltung dieses Lösungskonzeptes angewiesen. Hier sind die bestehenden telemedizinischen Projekte ihrerseits gefordert eine Migrationsstrategie für sich zu finden. Dabei bleibt die grundsätzliche Plattform des Fallaktenkonzeptes offen gegenüber der jeweiligen Ausgestaltungsart. Hier sind zentrale Ansätze für die Region ebenso denkbar und technisch möglich, wie weitgehend dezentralisierte Strukturen. Verbindlich bleiben die standardisierten Attribute, mit denen eine Behandlungsakte beschrieben werden muss und die technischen Strukturen, die beim Austausch eingehalten werden müssen. Hierbei sind folgende Aufgabenbereiche jeweils zu gewährleisten. Der Patient muss einen Arzt oder eine ihn behandelnde Organisation berechtigen eine Behandlungsakte anzulegen, der die Akte anlegende

2 IHE Deutschand ist die nationale Initiative, die im internationalen Kontext Deutschland vertritt. Die Arbeiten am IHE – D Cookbook stellen den Versuch dar, die allgemeinen Anforderungen auf die nationalen Projekte herunterzubrechen. Vergl.: www.ihe-d.de/index.php/projekte/ihe-d-cookbook

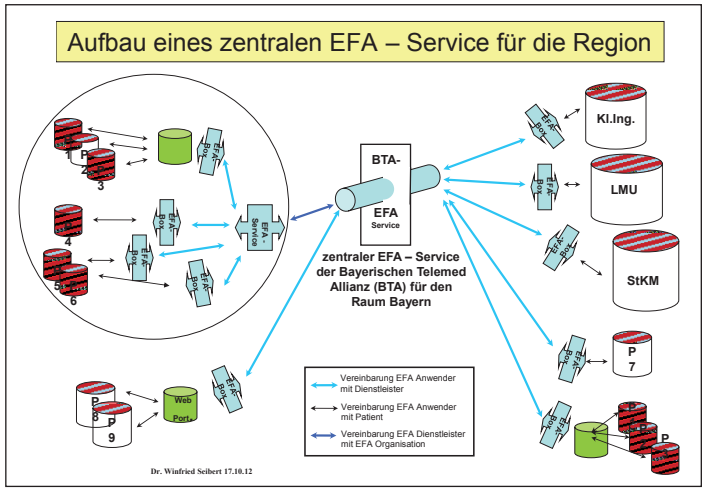


Abbildung 3

Arzt braucht einen Fallaktendienst, der diese Behandlungsakte für ihn führt. Diesen Dienst kann er innerhalb der Gewährleistung des Standards frei auswählen. Die Dienste untereinander müssen die Einhaltung dieser Standards vertraglich gesondert zusichern.

Die Migrationsaufgabe, die in diesem Zusammenhang auf die telemedizinischen Projekte zukommt, besteht nun darin, sofern deren Daten im intersektoralen Datenaustausch im Rahmen der Patientenbehandlung relevant sind, diese Daten in eine Fallakte integrieren zu können. Sofern dies gelingt sind alle damit zusammenhängenden Fragen nach Berechtigung, Zugriffsschutz, den Datenschutzanforderungen und einer technischen Austauschgrundlage gelöst. Im Rahmen der Schaffung einer Vernetzung einzelner Behandlungsbestandteile, um telemedizinische Leistungen integrieren zu können, steht folglich nicht die Frage, ob wir dafür eine Gesamtlösung für diesen medizinischen Datenaustausch brauchen, sondern ob wir die bestehenden Austauschmaßnahmen auch weiterhin auf einem gewohnten Sicherheitslevel werden realisieren und finanzieren können.

Literatur

[1] *Boehm, O.*, eCR Application Architecture Services and Interface / v1.2 vom 29.2.2008, Hrsg. Fraunhofer ISST / Dokument-ID: eCR-AppArch-v1.2 Version: 1.2.0.17 / entnommen: Spezifikationen zur elektronischen Fallakte in der Version 1.2 mit den Paketen: Fachlogik, Anwendungsarchitektur, Sicherheitsarchitektur, Sicherheit und Datenschutz sind unter http://www.fallakte.de verfügbar.

[2] *Güssow, J. / Seibert, W.*, Kann die elektronische Fallakte (eFA) helfen, die Behandlung kolorektaler Karzinome zu verbessern? / in: BVGD INFO, Ausgabe Nr. 2, Mai

Kontakt:
Dr. Winfried Seibert
Technologiemanagement
Anforderungsmanagement und Planung
Städt. Klinikum München GmbH
Fritz-Erler-Straße 30
81737 München
Telefon: (089) 45 22 79-374
Telefax: (089) 45 22 79-738
E-Mail: winfried.seibert@klinikum-muenchen.de
Internet: www.klinikum-muenchen.de

Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie

Martin Middeke
Hypertoniezentrum München

Einleitung

Telemedizin bedeutet: die räumliche Distanz überwinden, auch wenn der Patient fern der Praxis oder Klinik ist, über die Entfernung mittels Telemetrie (Fernmessung) aktuelle Werte erhalten und weiterleiten, den Verlauf beobachten (Telemonitoring), und mittels moderner Kommunikationsmittel (Telefon, SMS, Fax, e-mail) über den Pfad zurück zum Patienten die Therapie steuern. So wird auf der Basis objektiver und gut dokumentierter Daten aus dem Alltag eine optimale verlässliche Diagnostik erstellt und die individuelle Betreuung der Patienten selbst in weiter Ferne ermöglicht.

Hiervon profitieren die Patienten und ihre Ärzte gleichermaßen.

Mit der Telemedizin eröffnen sich neue Möglichkeiten für eine nachhaltige Therapieoptimierung, insbesondere für chronisch Kranke und Risikopatienten. Im Bereich der Herz-Kreislauf-Medizin sind bisher die größten Fortschritte zu verzeichnen. Das Indikationsspektrum reicht dabei von Herzrhythmusstörungen und chronischer Herzinsuffizienz bis zur Schwangerschaftshypertonie (9,13). Die Betreuung der Patienten wird intensiviert und das Arzt-Patienten-Verhältnis wird in der eins-zu-eins-Betreuung gestärkt.

Exemplarisch werden hier die Projekte zur chronischen Herzinsuffizienz und arteriellen Hypertonie vorgestellt.

1. Chronische Herzinsuffizienz – die Patientenselektion ist entscheidend für den Erfolg!

Zusammenfassung

Die beiden weltweit größten Studien zur Telemedizin bei chronischer Herzinsuffizienz wurden in Deutschland durchgeführt. Studiendesign, Patientenselektion, Ausrüstung der Patienten und Behandlung unterscheiden sich deutlich. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen Rückschlüsse zu, die für einen erfolgreichen Einsatz der Telemedizin bei chronischer Herzinsuffizienz bedeutsam sind. Dabei sind das Alter, der Schweregrad, die medikamentöse Therapie und das Telemedizin-Programm entscheidende Faktoren. Die Patienten sollten möglichst im Anschluss an einen stationären Aufenthalt wegen dekompensierter Herzinsuffizienz in die telemedizinische Betreuung überführt werden. Dies gilt besonders dann, wenn die maximale medikamentöse Therapie noch nicht ausgeschöpft werden konnte.

Telemedizin bei chronischer Herzinsuffizienz

Der positive Effekt von telemedizinischen Programmen bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz ist in den letzten Jahren mehrfach nachgewiesen worden. Dies zeigen mehrere Metaanalysen der letzten Jahre [3,4,6,7,12]. Die Mehrzahl der eingeschlossenen Studien ergibt eine Überlegenheit der TM im Vergleich zur konventionellen Behandlung. Die Mortalität und die Zahl stationärer Aufenthalte konnte gesenkt und eine Steigerung der Lebensqualität bewirkt werden.

Aus Deutschland liegen die Daten von zwei großen Telemedizin-Studien vor, die zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen (Abbildung 1). Die Ergebnisse der beiden Studien und deren Design lassen Rückschlüsse zu auf die geeignete Auswahl von Patienten in Deutschland für die Teilnahme an telemedizinischer Versorgung.

Münchener-Studie

Im Einschlusszeitraum von neun Monaten wurden in 2004 neunhundertsiebenundneunzig Patienten mit der Krankenhaus-Entlassungsdiagnose „Herzinsuffizienz“ durch die Kaufmännische Krankenkasse Hannover identifiziert, die wegen Herzinsuffizienz stationär behandelt wurden und deren letzter Krankenhausaufenthalt maximal sechs Wochen zurücklag. Es gab keine Einschränkungen bezüglich des Schweregrades der Herzinsuffizienz. Diese Patienten wurden randomisiert in die Interventions- bzw. die Kontrollgruppe eingeteilt. Sobald die Zielzahl von 251 Patienten in den Gruppen erreicht war, wurden keine weiteren Personen mehr aufgenommen. Die Kontrollgruppe erhielt keine Intervention. Alle Patienten in der Interventionsgruppe erhielten eine Tele-

waage und 14 Prozent zusätzlich ein Blutdruckgerät zur telemetrischen Übermittlung. Nach einem Begrüßungsgespräch (30 bis 90 Minuten) erhielt der Teilnehmer ein sog. Startpaket mit ausführlichen Programmunterlagen und die Waage bzw. das Blutdruckgerät. Betreuungsgespräche und die Zusendung von Schulungsmaterial fanden in den ersten drei Monaten alle 14 Tage, danach monatlich statt. Dazu kamen die Interventionsanrufe bei auffälligen Werten aus den täglichen Messungen von Gewicht und ggf. Blutdruck. Für medizinische Fragen oder bei Problemen mit der Telemetrie stand kontinuierlich eine qualifizierte Hotline zur Verfügung. Schriftliche Schulungsunterlagen ergänzten und unterstützten die telefonische Betreuung. Im Gesundheitsprogramm Herzinsuffizienz standen mehr als 20 verschiedene Schulungseinheiten zur Verfügung. Allgemeine Themen, die jeder Teilnehmer erhielt, sind z. B. „Grundlagen der Herzinsuffizienz“ oder „Medikamente bei Herzinsuffizienz“. Daneben gibt es weitere Themen, die entweder situativ, problemorientiert oder im Zusammenhang mit Zielvereinbarungen versendet wurden, wie z. B. „Herzinsuffizienz und Reisen“, „Fettstoffwechselstörung“ oder „Herzinsuffizienz und Bewegung“. Die modular aufgebauten Schulungseinheiten bieten unmittelbar handlungsrelevante Lösungen, die vom Teilnehmer in die Praxis umgesetzt werden können. Die Inhalte wurden jeweils in den folgenden telefonischen Kontakten nach besprochen.

Die für alle Teilnehmer auf ein Jahr stratifizierte Auswertung ergab eine signifikante Senkung der Gesamtmortalität und der Hospitalisationsrate in der Interventionsgruppe (Abbildung 2). Die Ausgaben für stationäre Aufenthalte sanken um 45 Prozent, die Kosten für Arzneimittel stiegen bei den Teilnehmern (erwartungsgemäß) um 14,9 Prozent. Insgesamt wurde eine Kostenreduktion um 39,5 Prozent erreicht (Abbildung 1). Werden die Kosten für das telemedizinische Programm berücksichtigt, beträgt die Einsparung im Verhältnis zu den Programmkosten (ROI return on investment) ca. 3:1 [5]. Die positiven Ergebnisse konnten in einer Intention-to-treat-Analyse bestätigt werden [2].

	Münchener Studie *Real world study, low costs*	**Berliner Studie** *High-tech, high costs*
	Dtsch Med Wochenschr 2007 Eur Heart J 2008, Herz 2012	Circulation 2011;123(17):1873-1880
Einschlusskriterien	Innerhalb 6 Wochen nach Hospitalisation wegen Herzinsuffizienz	NYHA 2 oder 3, LVEF ≤ 35%, Dekompensation 24 Monate zuvor oder LVEF ≤25% , optimale Therapie
Design	Prospektiv randomisiert	Prospektiv randomisiert
N	**502**	**710**
Frauen (%)	**49**	**19**
Alter (Jahre)	**74.1**	**66.9**
NYHA 1 (%)	**1.6**	**0**
NYHA 2	**5.8**	**50**
NYHA 3	**16.5**	**50**
HYHA 4	**28.1**	**0**
Keine Klassifikation	**48**	**-**
Medikation (%)		
ACE-Inhibitoren / ARB	**59**	**95**
Betablocker	**53**	**93**
Diuretika	**68**	**94**

Abbildung 1: *Vergleich der beiden deutschen Telemedizin-Studien: Design, Einschlusskriterien, Schweregrad (NYHA New York Heart Association) und Medikation*

Berliner Studie

Die Berliner Studie TIM-HF-Studie (The Telemedicine to Improve Mortality in Heart Failure study) ist eine sehr anspruchsvolle Studie mit hohem personellem, technischem und finanziellem Aufwand [8]. Es wurden 710 stabile Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz und optimaler medikamentöser Therapie für die Studie im Zeitraum Januar 2008 bis Juni 2009 rekrutiert. Im Mittelpunkt stand die technologiegetriebene Intervention mit einem multimodalen Telemonitoring-System (EKG, Blutdruckgerät, Waage, PDA personal digital assistant, Bewegungssensor) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (usual care). Im Hintergrund wurden eine tägliche 24-Stunden-Bereitschaft durch Klinikärzte im Telezentrum gewährleistet.

Die Patienten wurden gehalten täglich ihre Messwerte und ihre Befindlichkeit zu übermitteln. Bei Bedarf konnten sie das Telezentrum telefonisch kontaktieren. Ein systematisches „Coaching“ der Patienten hinsichtlich ihres Krankheitsbildes wurde nicht beschrieben.

Es konnte weder eine signifikante Reduktion für den primären Endpunkt (Gesamtmortalität) noch für den sekundären Endpunkt (kardiovaskulärer Tod und Hospitalisation wegen Herzinsuffizienz) in der Interventionsgruppe erreicht werden (Abbildung 2).

Konsequenzen für die Patientenselektion und die Behandlung

Die Münchener-Studie kann insofern als repräsentative Studie bezeichnet werden, als sie die reale

	Münchener Studie	Berliner Studie
Intervention		
	Strukturierter Telephon-Service / Telecoaching alle 14 Tage während der ersten 3 Monate und danach jeden Monat, Interventions-Anrufe	Telephon- Kontakt / Konsultation 24/7 Arzt- basierte medizinische Beratung
Telemonitoring	Körpergewicht (100 %)	Körpergewicht (100 %)
	Blutdruck und Herzfrequenz (14 %)	Blutdruck (100%)
	-	3-Kanal-EKG (100 %)
	-	(PDA) personal digital assistant (100 %)
Ergebnisse	12 Monate	27 Monate (median)
Gesamtmortalität	HR 0.54 p<.001	HR 0.97 p=.87
Hospitalisation (alle)	HR 0.89 p<.01	HR 1.12 p=.29

Abbildung 2: *Vergleich der beiden deutschen Telemedizin-Studien: Intervention und Ergebnisse, *HR Hazard Ratio*

Versorgungs- und Behandlungssituation in Deutschland spiegelt. Dies betrifft insbesondere die unzureichende Medikation (zumindest in 2004), die neben dem höheren Alter und den höheren Schweregraden die erhöhte Mortalität im Vergleich zur TIM-HF Studie erklärt. Die Berliner Studie dagegen repräsentiert ein Kollektiv mit optimaler Leitlinien gerechter medikamentöser Therapie.

Aus den beiden deutschen Studien ergeben sich wichtige Erkenntnisse für die Selektion geeigneter Patienten und den Behandlungsmodus bei chronischer Herzinsuffizienz im Rahmen der Telemedizin. Die Patienten sollten möglichst

	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	
Hospitalisation			
• Alle Patienten	9017,- Euro	22719,-	-13702,-
• Verstorbene Patienten	30937,-	43422,-	-12485,-
Medikation			
• Alle Patienten	2073,- (+10,2%)	1786,-	+ 287,-
• Verstorbene Patienten	2949,-	2117,-	+ 832,-
Gesamtkosten			
• Alle Patienten	11090,-	24505,-	-13415,-
• Verstorbene Patienten	33886,-	45539,-	-11653,-

Abbildung 3: *Kosteneinsparung in der Münchener Studie*

im Anschluss an einen stationären Aufenthalt wegen dekompensierter Herzinsuffizienz in die telemedizinische Betreuung überführt werden – wie dies in der Münchener-Studie geschehen ist. Dies insbesondere, wenn die maximale medikamentöse Therapie noch nicht ausgeschöpft werden konnte.

Patienten mit höheren Schweregraden und ältere Patienten scheinen besonders zu profitieren. Patienten mit NYHA-Stadium 2 bis 3 und einer bereits optimalen medikamentösen Therapie –wie in der Brliner Studie – bedürfen wohl keiner zusätzlichen telemedizinischen Betreuung.

Der Schwerpunkt sollte auch im Rahmen der Telemedizin auf der Betreuung der Patienten und nicht auf der maximalen Ausstattung mit technologischen Komponenten liegen. Telemonitoring relevanter Vitalparameter sollte individuell für ausgewählte Subgruppen definiert werden.

Literatur

[1] *Blasius M.* P4874 Impact of telemetric management on overall treatment costs and mortality rate among patients with chronic heart failure. European Heart Journal 2008;29(Suppl 1):856.

[2] *Dönitz C., Amelung V., Blasius M., Brocki P., Kielblock B., Philipp R., Siegmund-Schultze E., Kottmair S., Middeke M.,* Intention to treat analysis (ITT) of the impact of a telemedical care programme on overall treatment costs and mortality rate among patients with chronic heart failure. Clin Res Cardiol 2009; 98 (Suppl 2): P64

[3] *Inglis S.C., Clark R.A., McAlister F.A. et al.,* Structured telephone support or telemonitoring programmes for patients with chronic heart failure (Review). The Cochrane Library 2010, Issue 8 http://www.thecochranelibrary.com

[4] *Inglis S.C., Clark R.A., McAlister F.A., Stewart S., Cleland J.G.,* Which components of heart failure programmes are effective? A systematic review and meta-analysis of the outcomes of structured telephone support or telemonitoring as the primary component of chronic heart failure management in 8323 patients:

Abridged Cochrane Review. Eur J Heart Fail. 2011 Sep;13(9):1028 – 40

[5] *Kielblock B., Frye Ch., Kottmair S., Hudler T., Siegmund-Schultze E., Middeke M.*, Einfluss einer telemedizinisch unterstützten Betreuung aufGesamtbehandlungskosten und Mortalität bei chronischer Herzinsuffizienz: Dtsch Med Wochenschr 2007;132 (9):417–22.

[6] *Klersy C., De Silvestri A., Gabutti G. et al.*, A meta-analysis of remote monitoring of heart failure patients. J Am Coll Cardiol 2009;54:1683 – 94

[7] *Klersy C., De Silvestri A., Gabutti G. et al.*, Economic impact of remote patient monitoring: an integrated economic model derived from a meta-analysis of randomized controlled trials in heart failure. Eur J Heart Fail. 2011 Apr;13(4):450 – 9

[8] *Koehler F., Winkler S., Schieber M. et al.*, Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure. Circulation 2011;123:1873 – 80

[9] *Kottmair S., Friedenberger M., Philipp R., Weihrauch A.*, Telemedizin bei chronischer Herzinsuffizienz. In: Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie. Goss, Middeke, Mengden, Smetak Hrsg. RRK (Referenzreihe Kardiologie) Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2009

[10] *Middeke M.,* Chronische Herzinsuffizienz: Kostenreduktion durch Telemedizin. In: Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie. Goss, Middeke, Mengden, Smetak Hrsg. RRK (Referenzreihe Kardiologie) Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2009

[11] *Middeke M.*, Telemedizin bei chronischer Herzinsuffizienz. Patientenselektion ist entscheidend für den Erfolg. Herz 2012;37:81 – 84

[12] *Polisena J., Tran K., Cimon K. et al.* Home telemonitoring for congestive heart failure: a systematic review and meta-analysis. J Telemed Telecare. 2010;16(2):68 – 76.

[13] Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie. Goss, Middeke, Mengden, Smetak Hrsg. RRK (Referenzreihe Kardiologie) Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2009

Dieser Beitrag wurde erstmalig 2012 in Herz publiziert [11] und erscheint hier in modifizierter/gekürzter Form.

2. Arterielle Hypertonie

MART – Münchener Arterielle Hypertonie Register Telemedizin

Hintergrund und Rationale

Die arterielle Hypertonie ist die häufigste Volkskrankheit mit einer Prävalenz von 29,9 Prozent der Frauen und 33,3 Prozent der Männer in Deutschland (Survey 2013 des Robert Koch Institut, Berlin) und einem Anstieg auf 75 Prozent bei den 70 bis 79-jährigen. Die Behandlungsqualität ist allerdings nach wie vor unzureichend, d. h. es werden zu wenige Patienten mit erhöhtem Blutdruck behandelt und von den behandelten Hypertonikern sind nur ca. 25 Prozent im Zielbereich (kontrolliert). Telemedizin ist ein geeignetes Instrument um die Behandlungsqualität und Therapieadhärenz zu verbessern. Dies zeigen internationale Daten bei Patienten mit „unkomplizierter“ Hypertonie.

Die Vorteile der telemetrischen Übertragung selbstgemessener

Blutdruckwerte (Telemonitoring), der Herzfrequenz sowie der jeweiligen Zeiten, zu denen diese Werte erhoben wurden, erscheint offensichtlich. Hierdurch kann eine große Anzahl von Blutdruckdaten auch während längerer Beobachtungsperioden einer systematischen Analyse sowohl dem Patienten als auch dem behandelnden Arzt in standardisierter Form zugänglich gemacht werden. Auf der Basis von unverfälschten, objektiven Blutdruckdaten mit statistischer Auswertung der Daten und graphischer Trenddarstellung kann eine Änderung des Therapieplans effizienter und zuverlässiger vorgenommen werden als mit dem traditionellen, Praxis basierten Modell.

Die Blutdruckselbstmessung hilft bei der Identifizierung einer so genannten »Praxis-Hypertonie«, korreliert besser mit hypertensiven Endorganschäden, verbessert die Therapieadhärenz und erlaubt schließlich eine bessere Therapieüberwachung in der Langzeitkontrolle der arteriellen Hypertonie im Vergleich zur konventionellen Messung in der Praxis oder Klinik. Eine weitere Möglichkeit betrifft die Selbst-Titration durch den geschulten Patient selbst. Die Erweiterung der Selbstmessung auf das Selbstmanagement ist für viele chronische Erkrankungen bereits gut etabliert. Das telemedizinisch gestützte Selbstmanagement der arteriellen Hypertonie innerhalb klar definierter Therapiegrenzen ermöglicht eine sichere Selbsttitration, da alle Titrations-Schritte telemedizinisch überwacht werden können.

Es liegen bisher Daten aus internationalen Studien vor, die zeigen dass die Telemedizin bei unkomplizierter Hypertonie die geschilderten Erwartungen erfüllen kann.

Im Münchener Register MART werden darüber hinaus Patienten mit verschiedenen Hochdruckformen über ein breites Indikationsspektrum und mit unterschiedlichen therapeutischen Problemen erfasst und ausgewertet.

Hintergrund

Das telemetrische Monitoring (telemetrische Datenübertragung) der selbst gemessenen Blutdruck- und Herzfrequenzwerte (fakultativ auch des Körpergewichts) aus der Häuslichkeit und die damit verbundene Therapiesteuerung mittels moderner Kommunikationswege (Mail, SMS, Tel) ist ein viel versprechendes Verfahren, um die dauerhafte Blutdruckeinstellung und Therapie-Adhärenz zu verbessern.

Im Münchener Register werden insbesondere Risikopatienten z. B.

mit schwer einstellbarer Hypertonie, hypertensiven Krisen, Schwangerschaftshypertonie und weiteren Indikationen telemedizinisch betreut.

Methodik

In einem offenen Register werden alle Patienten prospektiv dokumentiert. Dabei wird ein breites Spektrum verschiedener Hochdruckformen und therapeutischer Probleme erfasst:

- Schwer einstellbare Hypertonie
- Therapierefraktäre / resistente Hypertonie
- Nach erfolgloser renaler Denervation
- Hypertensive Krisen
- Komplexe Medikamentenumstellung / Neueinstellung
- Gewichtsmanagement bei adipösen Hypertonikern
- Kontrollierter Auslassversuch
- Schwangerschaftshypertonie

Telemonitoring

Tägliches Blutdruck-, Puls- und Gewichts-Monitoring in der Häuslichkeit nach individuellen Vorgaben.

Die Therapiesteuerung erfolgt vorwiegend telefonisch oder per Mail.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse wurden im Juni 2013 auf dem Europäischen Hypertonie Kongress in Mailand vorgestellt. Exemplarisch können für die verschiedenen Indikationen Messfrequenz und Messdauer bestimmt werden die für eine optimale Blutdruckeinstellung notwendig sind. Eine komplexe Therapieumstellung oder eine Eskalation der Therapie wird durch die Anwendung der Telemedizin erheblich erleichtert.

Schlussfolgerung

Die telemedizinische Betreuung ist heute bereits in unserem Zentrum ein wichtiger Baustein in der Versorgung von Patienten mit verschiedenen Hochdruckformen und therapeutischen Problemen. Unsere Erfahrungen sind sehr gut geeignet zur Übertragung in die allgemeinärztliche und fachärztliche Versorgung.

Literatur

Neuhauser H., Thamm M., Ellert U., Blutdruck in Deutschland 2008 – 2011. Bundesgesundheitsblatt 2013;56:795 – 801

Middeke M., Blutdruck-Telemonitoring und Therapiesteuerung. Journal of Hypertension 2011; 15(2):19 – 25

Middeke M., Hochdruckwarnung per SMS. MMW-Fortschr. Med. 2009;Nr. 1 – 2 / 151. Jg.:3 – 7

Goss, Middeke, Mengden, Smetak, Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie. RRK (Referenzreihe Kardiologie) Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2009

Middeke M., Telemetrische Blutdruck- und Therapiekontrolle, Klinikarzt 2009;38(3):146 – 150

Middeke M., Köhler F., Schweizer T., Dudenhausen J.W., Telemetrische Blutdruck- und Gewichtskontrolle in der Schwangerschaft. Dtsch Med Wochenschr 2007;132: 437–441

Middeke M., Eisele G., Goss F., Nelböck E., MART Munich Arterial Hypertension Register Telemedicine. 23rd European Meeting on Hypertension and Cardiovascular Protection, Milano, June 14 – 17, 2013 ESH (European Society of Hypertension)

Kontakt:
Prof. Dr. med. Martin Middeke
Hypertoniezentrum München
Excellence Centre of the
European Society of Hypertension
Dienerstraße 12
80331 München
Telefon: (089) 36 10 39 47
Telefax: (089) 36 10 40 26
Internet: www.hypertoniezentrum.de

Telemedizin: Flexible Fernbetreuung im Alltag

Matthias Görs[1], Kai Schwedhelm[1], Michael Albert[1], Klaus Schilling[2]
[1]Zentrum für Telematik e.V., [2]Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Der demographische Wandel stellt viele der industrialisierten Nationen weltweit vor große Herausforderungen. Eine der zentralen Fragen ist, wie in Zukunft die Pflege und medizinische Betreuung der stark wachsenden, älteren Bevölkerungsschicht trotz begrenzter oder gar schrumpfender Ressourcen gewährleistet werden kann. Der Einsatz modernerster Methoden aus dem Bereich der Telematik (Telekommunikation + Automatisierung + Informatik) bietet hierfür vielversprechende Lösungsmöglichkeiten. Patienten können länger als bisher in ihrer gewohnten Umgebung zuhause betreut werden. Die Telematik überbrückt dabei die räumliche Distanz zum betreuenden Arzt oder Pfleger vollkommen transparent und vermittelt dem Patienten ein umfassendes Gefühl der Sicherheit. Verschlechterungen des Gesundheitszustandes werden über Sensoren automatisch erkannt, sodass Therapien bereits deutlich früher als bisher eingeleitet werden können. Die Telematik erlaubt weiterhin, alle notwendigen technischen Geräte aus der Ferne zu kontrollieren damit Fehlfunktionen gar nicht erst auftreten. Insgesamt entstehen durch die Telemedizin große Chancen, die Qualität der Gesundheitsversorgung weiter zu steigern und gleichzeitig die Herausforderungen des demographischen Wandels zu meistern. Diese Methoden wurden erfolgreich in der Klinik für den Bereich der COPD und Heimbeatmung sowie für die Unterstützung der Heimdialyse eingesetzt und getestet. Durch den generischen Ansatz kann das System auch in weiteren Anwendungsfeldern eingesetzt werden.

Demographischer Wandel

Der demographische Wandel stellt die Gesundheitssysteme in den westlichen Gesellschaften vor große Herausforderungen. Durch Änderungen in der Bevölkerungsstruktur nimmt der Anteil der älteren Bevölkerung zu – ebenso der Anteil chronischer und kostenintensiver Erkrankungen. Gleichzeitig steuern diese Gesellschaften auf einen Pflegekräftemangel hin, durch den die medizinische Versorgung langfristig gefährdet wird. In den ländlichen Regionen ist dies schon heute merkbar. Die zuverlässige Betreuung von Patienten in ihrem gewohnten Umfeld zuhause kann die medizinische Versorgung in der Zukunft sichern. Hierzu werden Methoden der Telematik (Telekommunikation + Automatisierung + Informatik) eingesetzt, um über Telekommunikationsverbindungen (z. B. Festnetz oder Mobilfunk) einen Kontakt zwischen Patienten, Ärzten und Pflegepersonal herzustellen, damit alle denkbaren Entwicklungen im Gesundheitszustand rechtzeitig reagiert werden kann. Die technischen Geräte werden aus der Ferne gewartet und auf ihr korrektes Funktionieren kontrolliert. Dies bedeutet eine Verbesserung der Qualität der Gesundheitsversorgung bei gleichzeitiger Reduktion des Aufwandes.

Die Auswirkungen des demographischen Wandels zeigen sich am Beispiel der COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), der Heimbeatmung, sowie der Dialyse. Diese Krankheitsbilder sorgen für enorme finanzielle Belastungen und führen weiterhin zu einem dras-

Abbildung 1: *Betreuung im heimischen Umfeld durch den Einsatz geeigneter Sensorik und Consumer Electronics.*

tischen Einschnitt in der Lebensqualität der betroffenen Patienten.

Hilfe durch Telematik

Telematikmethoden ermöglichen eine kontinuierliche und interaktive Betreuung des Patienten aus der Ferne. Dazu werden interdisziplinär modernste Methoden der Telekommunikation, der Automatisierungstechnik und der Informatik zu umfassenden Dienstleistungen integriert [1, 2, 3, 4]. Eine besondere technische Herausforderung stellt dabei das Schließen von Regelkreisen über die Telekommunikationsverbindungen hinweg dar. Moderne Datennetze ermöglichen die kosteneffiziente Betreuung zahlreicher, räumlich weit verteilter Patienten durch die Mediziner in einer Tele-Service-Zentrale (vgl. **Abbildung 2**).

Bisher gibt es nur punktuelle Kontakte vom Patient zum betreuenden Facharzt in einem starren Besuchsintervall. Mit der Telematik-Infrastruktur wird eine Teleservicezentrale etabliert. Sie ist rund um die Uhr mit Spezialisten aus dem jeweils zugehörigen medizinischen Fachbereich besetzt. Er übernimmt sowohl das „Telemonitoring" des Patienten, als auch die schnelle und angemessene Reaktion auf gesundheitliche Verschlechterungen. Dieses Prinzip lässt sich in ähnlicher Weise in den unterschiedlichsten Disziplinen wie Pneumologie, Geriatrie, Schmerztherapie, Nephrologie und Kardiologie anwenden.

Durch seinen modularen Aufbau kann das System beliebig erweitert werden. Erprobt und im direkten Patientenkontakt evaluiert wurde es bisher vorwiegend im Bereich der Pneumologie. Die mobile Unterstützung von Patienten mit COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) zeigte die umfangreiche Funktionalität des Systems und große Akzeptanz auf Seiten der Patienten. Die Fernbetreuung von Dialysepatienten ist ein weiteres Feld in dem das System Einsatz findet. Durch die Erfassung charakteristischer medizinischer Parameter durch geeignete Sensorik und der nachfolgenden Übertragung von Daten an die Teleservicezentrale kann das System auf beliebige Krankheiten angewendet werden.

Das System kann beliebige kommerziell erhältliche Sensorik integrieren und ist somit zur Unterstützung diverser Therapien geeignet. Für die Unterstützung von COPD-Patienten (siehe Tabelle 1) und zur Unterstützung von Heimdialysepatienten (siehe Tabelle 2) wurden bereits diverse Sensoren in das System eingebunden. Die Art der Verarbeitung und Übertragung der Sensorwerte kann dabei flexibel angepasst werden bis hin zur echtzeitfähigen Fernüberwachung in kritischen Situationen.

Zur Unterstützung des medizinischen Personals werden automatisierte und intelligente Analyseverfahren erarbeitet und eingesetzt. Diese können Vorentscheidungen treffen und zeigen kritische Zustände in Echtzeit an. Diese Informationen werden an den entsprechenden Spezialisten in der Teleservicezentrale weiter geleitet. Dieser bewertet den Vorgang und kann rechtzeitig

Sensor	Parameter	Messung	Beispielprodukt
Pulsoximeter	Sa02, Puls	durchgehend	Nonin WristOx2 Model 3150
Aktimeter	Aktivität	durchgehend	Aipermon Actigraph
Spirometer	PEF, FEV1, FVC, MEF25, MEF, MEF75	1x am Tag	ERT SpiroPro
Waage	Gewicht	1x am Tag	AND Medical UC-321PBT
Blutdruckmessgerät	Blutdruck	1x am Tag	AND Medical UA-767PBT
Fragebogen	Subjektive Befinden	1x am Tag	Smartphone
Beatmungsgerät	Interne Geräteparameter	durchgehend	ResMed Stellar

Tabelle 1: *Sensorik zur mobilen Unterstützung von COPD-Patienten*

Sensor	Parameter	Messung	Beispielprodukt
Dialysemaschine	UF-Menge, Drücke, Dialysedauer, Blutfluss, Blutvolumen	durchgehend während Behandlung	Fresenius Medical Care 5008
Waage	Gewicht	vor und nach Dialyse	IEM Libro-O-Graph
Blutdruckmessgerät	Blutdruck, Puls	regelmäßig während Behandlung	IEM Stabilograph
Fragebogen	Subjektives Befinden	1x am Tag	Smartphone

Tabelle 2: *Sensorik zur Unterstützung von Heimdialysepatienten*

Gegenmaßnahmen ergreifen und die weitere Behandlung planen.

Der Patient erhält die Sicherheit, jederzeit adäquat betreut zu sein, unabhängig von seinem Aufenthaltsort. Der Facharzt wird bei Bedarf schnell über Änderungen des Gesundheitszustands des Patienten informiert und kann ereignisorientiert auf Änderungen reagieren.

Betreuungsqualität und Kosteneffizienz

Die Projektgruppe ProTelemonitoring des VDE hat in Zusammenarbeit mit Krankenkassen, Krankenhäusern und Ärzten Studien über die Anwendung von Telemonitoring ausgewertet und verglichen. Der Fokus lag hierbei auf dem wirtschaftlichen Nutzen für die Krankenkasse, dem Nutzen des Arztes und der gesteigerten Lebensqualität des Patienten bei der Behandlung von chronischen Erkrankungen [5]. Die Ergebnisse zeigen trotz der Investitionen in die Infrastruktur eine Reduktion der insgesamt anfallenden Kosten. So konnten die Behandlungskosten bei Herzinsuffizienz durch den Einsatz von Telemonitoring um 52 Prozent gesenkt werden, bei Wundbehandlung wurden sogar bis zu 62 Prozent Einsparung erzielt. Dies manifestiert sich zum einen durch einen kürzeren oder ganz entfallenden Aufenthalt im Krankenhaus und zum anderen durch eine Minderung des Risikos von Folgeerkrankungen, da durch rechtzeitig verfügbare Informationen aus dem Telemonitoring bessere Handlungsmöglichkeiten (z. B. bei der Medikation) gegeben sind. Insgesamt wirkt sich dies direkt auf die Lebensqualität des Patienten aus, der eine bessere Behandlung bei gleichzeitig kürzerem Krankenhausaufenthalt erfährt.

Über das Telemonitoring hinausgehend, ermöglicht die implementierte Infrastruktur die direkte und indirekte Interaktion mit dem Patienten. Auf diese Weise kann vielfältig Kontakt zwischen Arzt und Patient hergestellt werden. Dies gibt dem Patienten ein zusätzliches Gefühlt von Sicherheit, da sich der Patient immer in guten Händen fühlt und der persönliche Kontakt erhalten bleibt.

Durch die Möglichkeit zum Einstellen von Behandlungsparametern aus der Ferne kann eine weitere Steigerung der Betreuungsqualität und Effektivität der Behandlung erreicht werden. Auf diese Weise kann die Behandlung in Echtzeit aus der Ferne angepasst und optimiert werden.

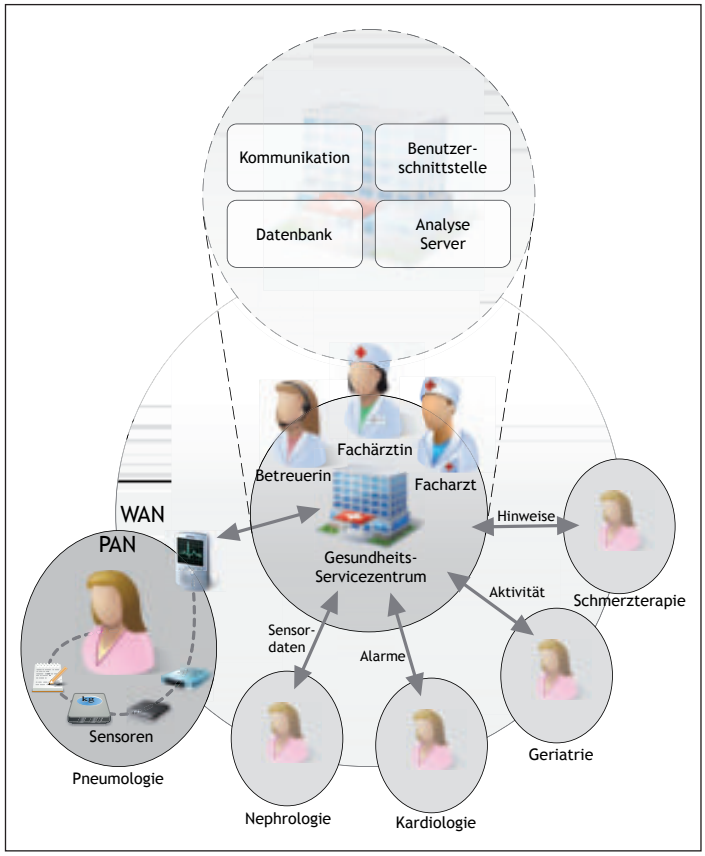


Abbildung 2: *Telemedizinische Infrastruktur stellt die permanente ärztliche Betreuung für vielfältige Krankheiten durch eine medizinische Teleservice-Zentrale bereit*

Diskussion und Schlussfolgerungen

In Anbetracht der medizinischen Prognosen zählt die chronische COPD zu den BURDEN OF DISEASES und wird im Jahre 2020 den fünften Platz weltweiter Todesursachen einnehmen. Schon heute werden COPD Patienten während Ihres Krankheitsverlaufes mit einer entlastenden Heimbeatmung therapiert. Durch die steigende Zahl der COPD Patienten belastet dies zunehmend die Gesundheitssysteme. Die Telematik bietet eine Möglichkeit dieser Entwicklung Herr zu werden. Durch den Einsatz einer Tele-Service-Zentrale mit telemedizinischer Infrastruktur, kann eine deutli-

che Verbesserung der medizinischen Versorgung erreicht werden.

Das präsentierte telemedizinische System wurde erfolgreich in der Klinik eingesetzt und erprobt. Es bietet eine stetige medizinische Kontrolle im häuslichen Umfeld und einen direkten Kontakt zwischen Arzt und Patienten. Der Einsatz des Systems zeigte deutlich, dass der Patient eine verbesserte Qualität der medizinischen Betreuung erfährt. Weiter werden die Gesundheitssysteme durch die eingesetzte Technik deutlich entlastet und die vorhandenen Ressourcen können effizienter genutzt werden

Danksagungen

Die hier berichteten Forschungsarbeiten wurden teilweise im Spitzencluster „Medical Valley Metropolregion Nürnberg“ durch das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft gefördert. Wir danken unseren Projektpartnern Missionsärztliche Klinik Würzburg, Heimbeatmungsservice Brambring Jaschke (Bad Kissingen), iWelt AG (Eibelstadt) und Cardinal Health Germany (Höchberg), Nephrologie der Uni-Klinik Würzburg und Nephrologie der UniKlinik Erlangen und Fresenius Medical Care (Schweinfurt) für die zahlreichen Anregungen und die gute Projektzusammenarbeit.

Literatur

[1] *Raul Marin, Pedro Sanz, Klaus Schilling* (eds.) Methodology and Tools in Telemanipulation Systems via Internet Col. leccio e-Treballs d'Informatica i Tecnologia, 2003 (ISBN 84 – 8021-462-7)

[2] *K. Schilling,* Sensordatenfernerfassung für die medizinische Diagnostik. Kongressband 8. Wuerzburger Medizintechnik Kongress 2007, p. 113 114.

[3] *K. Schilling* (ed),Proceedings of IASTED International Conference on Telematics / Robotics and Applications (RA 2007), IASTED 2007.

[4] *K. Schilling, H. Roth* (eds.) Telematics Applications in Automation and Robotics Proceedings volume from the IFAC Conference, Weingarten Germany, 24 26 July 2001 Pergamon / Elsevier Science 2001

[5] *G. Braun, S. Nelles, P. Rumm,* Telemonitoring von Gesundheitsund Vitaldaten Ökonomischer und qualitativer Nutzen bei chronischen Erkrankungen, AAL Kongress, Berlin, 2009

Kontakt:
Prof. Klaus Schilling
Lehrstuhl für Informatik VII
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Am Hubland
97074 Würzburg
Telefon: (0931) 31-86647
Telefax: (0931) 31-86679
Email: schi@informatik.uni-wuerzburg.de
Internet: www7.informatik.uni-wuerzburg.de

Kontakt:
Matthias Görs
Zentrum für Telematik e.V.
Allesgrundweg 12
97237 Gerbrunn
Telefon: (0931) 3292954-18
Telefax: (0931) 3292954-11
Email: matthias.goers@telematik-zentrum.de
Internet: www.telematik-zentrum.de

Kontakt:
Michael Albert
Zentrum für Telematik e.V.
Allesgrundweg 12
97237 Gerbrunn
Telefon: (0931) 3292954-20
Telefax: (0931) 3292954-11
E-Mail: michael.albert@telematik-zentrum.de
Internet: www.telematik-zentrum.de

Kontakt:
Dr. Kai Schwedhelm
Zentrum für Telematik e.V.
Allesgrundweg 12
97237 Gerbrunn
Telefon: (0931) 3292954-19
Telefax: (0931) 3292954-11
E-Mail: kai.schwedhelm@telematik-zentrum.de
Internet: www.telematik-zentrum.de

PACS und Telenuklearmedizin

Vernetzter Betrieb eines Positronen-Emissions-Tomographen im Rahmen eines Kooperationsmodells

Michael Laßmann
Universitätsklinikum Würzburg

Technisches und organisatorisches Konzept

Die Klinik- und Poliklinik der Universität Würzburg betrieb zwischen dem Sommer 2000 bis Ende 2008 in Kooperation mit zwei nuklearmedizinischen Praxen in Würzburg einen Positronen-Emissions-Tomographen. Bedingt durch die räumliche Trennung zwischen dem PET-Scanner und den Arztpraxen wurde im Sommer 2002 eine telenuklearmedizinische Bildübermittlung eingerichtet, die die Befundung der Untersuchungen auch in den räumlich entfernten Praxen ermöglicht.

Folgende Lösung wurde realisiert (siehe **Abbildung 1**):

Nach der Untersuchung wurden die PET-Daten auf der PET Auswertestation gespeichert. Im Rahmen der Auswertungen wurden die notwendigen Projektionen und Rekonstruktionen erzeugt. Die Bilder der Untersuchungen wurden nach Untersuchungsende von der PET Workstation in das an der Klinik vorhandene, auf DICOM basierende PACS exportiert.

Die Untersuchungen, die im Auftrag der Praxen durchgeführt werden, wurden beim Export in das Archiv im PACS der Nuklearmedizin archiviert und lokal an eine Workstation (MagicView 300, Firma SIEMENS) gesandt. Dabei wurde sichergestellt, dass anhand der Textfelder im Patientenheader nachvollziehbar blieb, zu welcher Praxis diese Bilder gehören.

Über die Ankoppelung an eine ISDN-Strecke erfolgte der gezielte Versand an die jeweilige Praxis. Die Datenübertragung erfolgte über eine dedizierte ISDN-Verbindung (Bandbreite bis zu 128 kBit/s) von der MagicView 300 des Klinikums zu der MagicView300 der Praxen. Diese Verbindung wurde vor dem Senden der Daten aus dem Klinikum zu den Praxen bei Bedarf geöffnet.

In den beiden Praxen war für die Befunddarstellung jeweils eine identische MagicView 300 vorhanden. Diese Stationen waren über einen ISDN-Router mit dem Telefonnetz verbunden. Ankommende Untersuchungen wurden direkt in der Patientendatenbank des Rechners aufgenommen und auf der Festplatte gespeichert.

Nach Aufruf des entsprechenden Patienfolders konnten die Bilder des jeweiligen Patienten auf der MagicView 300 dargestellt werden. Über die Bildverarbeitungsfunktionen waren Änderungen des Fensters, Vergrößerungen, Bilddrehungen u. ä. Bildmanipulationen möglich.

Eine Auswahl von Bildern konnte auf dem Farblaserdrucker der jeweiligen Praxis ausgegeben werden.

Das PAC-System der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin verfügte über einen Link zum damals verwendeten Radiologieinformationssystem MEDOS, in dem der Befund gespeichert ist. Wurden in einer der Praxen die via Teleradiologie übertragenen Bilddaten eines Patienten aufgerufen, so konnte über die Funktion <GET REPORT> der MV300-Software der dazugehörige Befundvorschlag in die Praxis übertragen werden.

Datensicherheitskonzept

In der Klinik war ein Cisco 1720-Router und in den Praxen jeweils ein Router Cisco 801 installiert, der den Datenstrom verschlüsselt. Das geroutete Netzwerkprotokoll war TCP/IP. Die Datensicherheit wurde durch Autorisierungsmechanismen in den Routern gewährleistet. Die Protokollierung der Verbindungen wurde auf einem Rechner des Servicezentrums Medizinische Informatik (SMI) des Klinikums gespeichert. Das Management der Router in der Klinik sowie den Praxen oblag ausschließlich dem SMI. Auf diese Weise wird ein unautorisierter Zugriff von außen auf das Kliniknetz verhindert.

Die datenschutzrechtliche Freigabe des Verfahrens erfolgte durch den Datenschutzbeauftragten der Universität.

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden die PET-Daten von 74 Patienten an die Fachpraxen übermittelt. In der Regel dauerte die Übertragung der Bilder etwa 90 Minuten pro Patient bei einer Transferrate von 64 kBit/s. Auf diese Weise steht ca. 2 Stunden nach Ende der Auswertung der PET-Bilder den Praxen Bildmaterial zu diesem Patienten zur Verfügung. Der Entwurf des Befundberichtes, erstellt durch die Ärzte der Klinik für Nuklearmedizin, kann bis zu 24 Stunden nach Auswertung von der Praxis abgerufen werden.

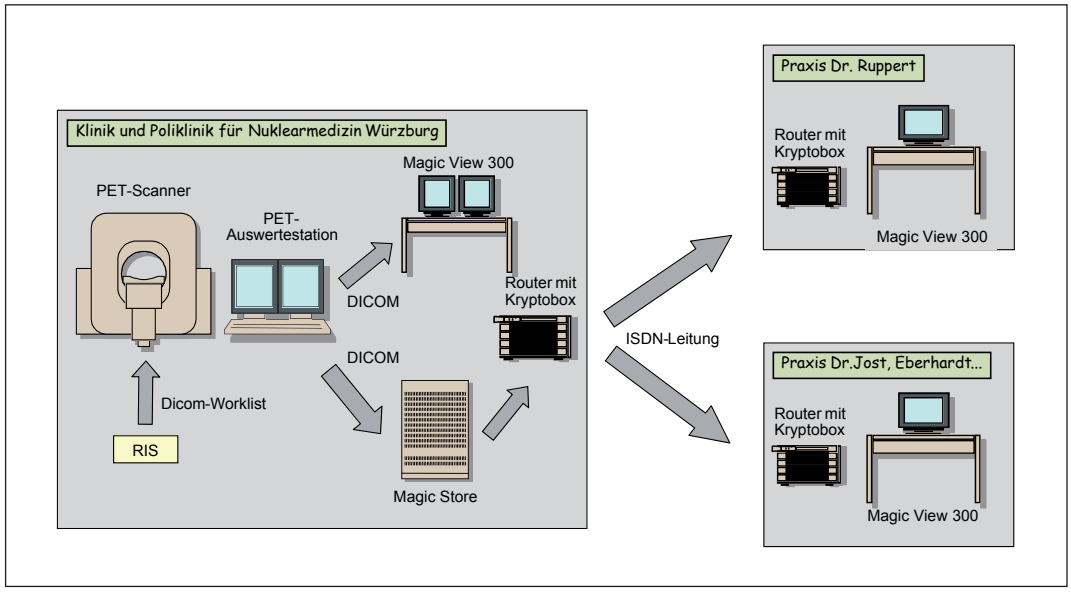


Abbildung 1: *Schematischer Aufbau der teleradiologischen Vernetzung*

Fazit

Mit den ab Anfang 2000 möglichen technischen Voraussetzungen (Einführung eines auf dem DICOM-Standard basierenden PACS in der Würzburg Nuklearmedizin, Probleme mit der Erstellung von bei diesen Datenmengen notwendigen DVDs, verschlüsselte ISDN-Leitungen) konnte eine sichere und zuverlässige Datenvernetzung der Klinik mit zwei niedergelassenen Praxen erzielt werden.

Ab 2008, mit der Einführung eines klinikweiten PACS, des gleichzeitigen Rückgangs der von den Praxen untersuchten Patientenzahlen und des Umzuges der Würzburger Nuklearmedizin in ein neues Gebäude 2009 wurde diese Lösung nicht mehr benötigt.

Kontakt:
Dr. rer. nat. Michael Laßmann
Univ.-Prof. f. Medizinische Physik
Universitätsklinikum Würzburg
Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin
Oberdürrbacher Straße 6
97080 Würzburg
Telefon: (0931) 201 35500
Telefax: (0931) 201 6035500
E-Mail: Lassmann_m@ukw.de
Internet: www.nuklearmedizin.ukw.de

Telemedizin in der Neurorehabilitation – Grundsätze, Rahmenbedingungen und eigene Studien

Wilfried Schupp
m&i-Fachklinik Herzogenaurach

Hintergründe und Versorgungssituation

In einer älter werdenden Bevölkerung steigt die Inzidenz und Prävalenz neurologischer Erkrankungen, insbesondere von Schlaganfall und cerebro-degenerativen Erkrankungen wie Parkinson-Syndrome und Demenz. Andererseits werden aus gesundheitsökonomischen Gründen die Verweildauer in der akutstätionären Behandlung immer kürzer bei gleichzeitiger zunehmender Spezialisierung. Die Patienten kommen immer früher im Krankheitsverlauf und immer schwerer betroffen in die Anschlussrehabilitation. Um hier ein gestuftes Konzept, abhängig vom funktionellen gesundheitlichen Zustand des Patienten und den nächsten angestrebten therapeutischen (Zwischen-)Zielen, anbieten zu können, hat sich längst das von der BAR (1995) entwickelte Phasenmodel in der Versorgungsrealität etabliert. Nach der Akutbehandlung (Phase A) sind hier verschiedene Rehabilitationsphasen B bis D definiert, die aber nicht notwendigerweise durchlaufen werden müssen und können. Nach der Phase D leitet die Phase E über zu Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben bzw. am Leben in der Gemeinschaft. Patienten, die trotz durchgeführter Rehabilitation in den Phasen B und C pflegebedürftig bleiben, werden in Phase F., der zustandserhaltenden Pflege, weiter versorgt. Aus der neurobiologischen Grundlagenforschung zur Plastizität und Regenerationsfähigkeit des zentralen und peripheren Nervensystems und aus hochrangigen Studien im Bereich der Evidenzbasierten Medizin wissen wir, dass zur Funktionswiederherstellung oder für das Erlernen kompensatorischer Strategien zur Alltagsbewältigung hochfrequente, aufgabenspezifische Behandlungs- und Trainingsmaßnahmen über einen längeren Zeitraum in allen Bereichen notwendig sind, in denen sich neurologische Symptome und Ausfälle manifestieren können: Sensomotorik und Koordination, Kommunikation und Kognition. Traditionell geschieht dies durch Einzel- und Kleingruppentherapie durch die verschiedenen Berufsgruppen im neurorehabilitativen Team: Physiotherapeuten und Sport-/Bewegungstherapeuten, Ergotherapeuten, Sprachtherapeuten/Logopäden, klinische Neuropsychologen, ergänzt durch therapeutische Pflege und Interventionen durch weitere Berufsgruppen. Geleitet wird dieses Team in der Regel durch in der Neurorehabilitation erfahrene Fachärzte.

Bedingt durch die gesundheitsökonomischen Rahmenbedingungen besteht bereits in der institutionellen stationären und ambulanten Neurorehabilitation eine zunehmende Diskrepanz zwischen der Anforderung, dem Patienten eine möglichst hohe Therapie- und Übungszeit täglich zukommen zu lassen, und der Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit entsprechender therapeutischer Mitarbeiter. Noch deutlich ungünstiger stellt sich die Situation in der Nachsorge nach Anschlussrehabilitation und in der Langzeitversorgung dar, wie ein jüngst veröffentlichtes Arbeitspapier der Deutschen Vereinigung für Rehabilitation (DVfR, 2013) analysiert.

Zur Verbesserung der Versorgungssituation, sowohl im stationären oder ambulanten Rehabilitationssektor, erst recht in der Nachsorge und Langzeitversorgung können telemedizinisch vermittelte, therapeutisch supervidierte Eigenübungsprogramme eine sinnvolle Ergänzung sein. Solche Programme können bei noch wenig belastbaren Patienten zur Flexibilisierung der Übungs- und Therapiezeiten beitragen, andererseits bei hochmotivierten und bereits gut belastbaren Rehabilitanden in fortgeschrittenen Rehabilitationsphasen zusätzliche Behandlungs- und Übungsangebote in der Freizeit, am Abend und am Wochenende zur Verfügung stellen. In der ambulanten Nachsorge und Langzeitversorgung sind mit solchen Programmen einerseits intensive, verdichtete Übungs- und Trainingsmaßnahmen über einen befristeten Zeitraum möglich, anderseits auch niederschwellige und niederfrequente Maßnahmen zum Erhalt des funktionellen Zustandes. Beides kann und sollte auch dann im häuslichen Rahmen erfolgen. Aber auch Gruppenaktivitäten im Rahmen von Selbsthilfeprogrammen können über dieses Medium in der Neurorehabilitation vermittelt werden. Sie unterstützen auch den häufig geäußerten Wunsch von Patienten und ihren Angehörigen, durch selbst durchgeführte Maßnahmen zur Verbesserung der gesundheitlichen Verfassung und Lebensqualität beitragen zu können.

Wichtige Rahmenbedingungen:

Um Telerehabilitation nach den Kriterien einer Evidenzbasierten Medizin einsetzen zu können, müssen vom

System folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Das Übungsprogramm muss von Fachtherapeuten ausgewählt und zusammengestellt werden und regelmäßig den Therapiefortschritten angepasst werden
- Das Training der Patienten am Übungsprogramm muss unabhängig von der Arbeitszeit und dem Zeittakt der Fachtherapeuten möglich sein
- Nach Möglichkeit sollte das Übungsprogramm innerhalb der Übungssitzung auch sich teilweise den Fähigkeiten und Fertigkeiten des Patienten anpassen: bei häufig korrekter Ausführung sollte der Schwierigkeitsgrad automatisch leicht erhöht werden (sog. Shaping); bei häufigen Misserfolgen sollte der Schwierigkeitsgrad automatisch reduziert werden, um Frustrationserlebnisse zu vermeiden.
- Das Programm muss dem Patienten eine einfache und klare Rückmeldung über Erfolg oder Misserfolg geben
- Das Übungsprogramm sollte so ausgestaltet werden, dass keine Assistenz durch Fachtherapeuten notwendig ist. Bei Bedarf sollten Angehörige leicht angeleitet werden können, die Übungen zu begleiten und zu assistieren, wenn der Patient dies krankheitsbedingt nicht alleine selbst kann.
- Im Hintergrund muss ein für den supervidierenden Fachtherapeuten einsehbares Modul mitlaufen, das über Übungszeit, Trainingsfortschritte und aufgetretene Schwierigkeiten für eine Begleitung und Anpassung der Übungseinheiten Auskunft gibt.
- Dieses Statistik- und Evaluationsmodul muss so ausgelegt sein, dass der supervidierende Fachtherapeut zu einem frei von ihm wählbaren Zeitpunkt den Trainingsverlauf seiner von ihm betreuten Patienten mit wenig Aufwand evaluieren kann und die Übungsmodalitäten den Trainingsfortschritten anpassen kann.
- Dieses Modul zur Verlaufsevaluation der Übungseinheiten muss auch ein lernstatistisches Modul enthalten, das bei Bedarf den Kostenträgern als Dokumentation und Evaluation übermittelt werden kann.
- Eine Rückkoppelung über den vom Patienten subjektiv empfundenen Schweregrad der Übung und ein Modul zum Austausch von E-Mails sollte enthalten sein.

Eine o. g. Anforderungen erfüllende Systemplattform wurde in den späten 1990er Jahren von einer Arbeitsgruppe der Firma Siemens, Erlangen entwickelt und danach auf die Firma EvoCare, Nürnberg übertragen. Diese Anforderungen sind inzwischen durch mehrere Studien weltweit bestätigt worden.

Eigene Studien

Telerehabilitation bei kognitiven Störungen

Nach erworbenen Hirnschädigungen, meist bedingt durch Schlaganfall oder Schädelhirnverletzungen, leidet einen Großzahl von Patienten (ca. 80% und mehr) an Störungen von Aufmerksamkeit und Konzentration. Dies kann sehr gut mit PC-gestützten Trainingsprogrammen behandelt werden (gemeinsame Leitlinien der DGN und GNP). 2002/2003 führten wir eine randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie durch (Röhring et al. 2004; die Daten der Studie wurden inzwischen auch für ein Cochrane Review zu dieser Thematik eingeschlossen). In die Studie eingeschlossen wurden 24 Patientenpaare (matched pair-Design) mit einem medianen Alter von 53,5 Jahren, 18 Frauen, 30 Männer. Die Zeit seit Eintritt der Hirnschädigung betrug im Median 26 Monate. 71 % hatten einen Hirninfarkt erlitten, 15% eine Hirnblutung, 10 % litten an Folgen einer Schädelhirnverletzung, bei 4 % gab es andere Ursachen. 25 Probanden waren rechtshirnig geschädigt, 15 in der linken Hirnhälfte, 8 hatten beidseits bzw. diffuse Hirnschädigungen. Da sie fähig sein mussten, unsere Klinik als Studienzentrum zur regelmäßigen Betreuung und Evaluation aufzusuchen, waren sie in den Aktivitäten des täglichen Lebens, gemessen mit FIM (Functional Independence Measure nach Granger) weitgehend selbständig, im Median 124 von max. 126 Punkten. Die erste Hälfte der Paare trainierte zuerst über 11 Wochen täglich zuhause im Durchschnitt ca. 30 Min. an von den betreuenden Neuropsychologen ausgewählten, marktüblichen Trainingsprogrammen für Aufmerksamkeitsleistungen, während der jeweilige Partner auf sein Training noch warten musste. Während des Trainings erfolgte einmal pro Woche ein persönlicher Kontakt mit dem die Studie betreuenden Team aus Ärztin und Neuropsychologen. Nach einer Pause zur Zwischenevaluation erfolgte dann das Training für die zweite Gruppe. Untersucht wurden entsprechende Aufmerksamkeitsleistungen mit standardisierten Testverfahren vor Beginn der ersten Trainingsperiode, nach Abschluss der Trainingsperiode für die erste Gruppe und nach Abschluss der Trainingsperiode für die zweite Gruppe. Zusätzlich zur Testung der Aufmerksamkeitsleistungen wurden auch noch Testinstrumente für Depressivität und für die Belastung betreuender Angehöriger eingesetzt.

So konnten folgende Fragen geprüft werden:

1. Ergibt sich durch ein PC-gestütztes telemedizinisch vermitteltes häusliches Training von Aufmerksamkeitsleistungen im chronischen Stadium einer Hirnschädig eine funktionelle Verbesserung? (Kernfrage)
2. Bleibt eine durch dieses Training erreichte funktionelle Verbesserung auch erhalten, wenn dieses Training nicht mehr durchgeführt wird?

3. Gibt es Generalisierungseffekte auf die psychische Verfassung der Betroffenen und auf die Belastung ihrer Angehörigen?

Das Training führte zu signifikanten Verbesserungen in den trainierten Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen, die auch für andere Alltagsaktivitäten relevant sind. Diese Verbesserungen zeigten sich in beiden Trainingsgruppen. Desweiteren führte das Training zu einer signifikanten Verringerung der vor Beginn bestehenden Depressivität. Auch die Belastung der betreuenden Angehörigen konnte signifikant reduziert werden. Die Trainingseffekte waren über die Folgeperiode von mehr als 12 Wochen in der ersten Trainingsgruppe stabil (Schupp et al. 2002a, 2002b; Röhring et al. 2004; Schupp 2009).

Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Ergebnissen vieler inzwischen erfolgter internationaler Studien, die auch Eingang in die aktualisierten Leitlinien von DGN und GNP (2012) gefunden haben. Die internationalen Studien betonen jedoch jedenfalls weitgehend, dass ein zusätzlicher persönlicher Kontakt zu den betreuenden/supervidierenden Therapeuten dringend erforderlich ist, um entsprechende Compliance und Therapieerfolge zu gewährleisten.

Telerehabilitation bei kommunikativen Störungen

Hirnschädigungen im Bereich der Sprachzentren, meist linkshirnig, sind die Ursache von Aphasie. Diese zentrale Sprachstörung kann alle sprachliche Modalitäten beeinflussen: Sprache verstehen, sich sprachlich ausdrücken, Lesen und Schreiben, gedankliches Verarbeiten von Texten. In anderen Fällen ist nur die Produktion verständlicher mundsprachlicher Äußerungen beeinträchtigt (Dysarthrophonie). Vergleichbar zum frühkindlichen Spracherwerb ist auch für das Wiedererlernen der sprachlich-kommunikativen Funktionen eine hochfrequente intensive sprachliche Trainingsphase notwendig. Die spezifische sprachtherapeutische Stimulation muss mehr als 5 Stunden pro Woche betragen (gemeinsame Leitlinie der DGN und GAB, 2012). Noch zeitintensivere sprachtherapeutische Übungsprogramme scheinen einen zusätzlichen Vorteil zu bieten. Zur Unterstützung der sprachtherapeutischen Einzel- und Gruppentherapie entwickelten und evaluierten wir 2004 bis 2006 ein sprachtherapeutisch supervidiertes, telemedizinisch durchführbares Eigenübungsprogramm (Neuroling®). Sprachtherapeuten konnten auf dieser Plattform für die von ihnen behandelten Patienten zusätzliche Eigenübungsprogramme Übungen konfigurieren in den Bereichen: Sprache verstehen, Lesen und Schreiben. Die erste Version beinhaltete nur Übungen auf Wortebene und war damit nur für schwerer betroffene Aphasie-Patienten geeignet. Die zweite Entwicklungsebene beinhaltete Übungen auf einfacher Satzebene und bot somit auch Übungsprogramme für leicht bis mittelgradig betroffene Aphasie-Patienten. Die technischen Voraussetzungen für ein Übungsmodul Sprechen wurden erst später in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Mustererkennung an der Technischen Fakultät der FAU Erlangen-Nürnberg entwickelt (Nöth et al. 2013). Die Übungsprogramme beinhalteten jeweils eine selbstadaptive Anpassung an Übungsfortschritte innerhalb der Übungssitzung.

In einer ersten Studie wurden Durchführbarkeit und Zuweisungskriterien untersucht (Schröder et al. 2007). Hierbei zeigte sich, dass durch den zusätzlichen Einsatz des telemedizinischen Eigentrainings die öffentliche Therapie- und Übungszeit im Vergleich zur herkömmlichen Therapiesituation mit Einzel- und Kleingruppentherapie auf knapp das Doppelte gesteigert werden konnte. Damit ließen sich auch Therapie- und Übungszeiten erreichen, wie sie inzwischen leitliniengemäß gefordert werden. Profitieren konnten von diesem telemedizinischen Angebot insbesondere Patienten mit schwer ausgeprägten Sprachstörungen (Aphasie). Da die Übungen an einem Touchscreen durchgeführt werden konnten, waren auch hochgradige Lähmungen der rechten Körperhälfte, die üblicherweise mit ausgeprägten Aphasien vergesellschaftet sind, kein Hindernis. Leichter gestörte Patienten konnten nur wenig oder kaum davon profitieren. Für diese Patienten waren die entwickelten Übungen zu leicht. Diese müssten eher Übungen auf Textebene zur Verfügung gestellt bekommen. Solche sind aber bisher noch nicht auf dem Markt verfügbar. Bei den schwerbetroffenen Patienten erwies sich auch als Vorteil, dass der PC immer gleichförmig und ohne Emotion Rückmeldung über richtig oder falsch gab. Als ganz wichtig erwies sich die an den Übungserfolg selbst anpassende Einstellung im Schwierigkeitsgrad der Übungen. Knapp ²/₃ der Patienten konnten die Übungen nach Anleitung im Weiteren selbst durchführen, etwa 20 % benötigten bei der Übungsdurchführung Unterstützung durch angeleitete Angehörige, knapp 1/5 konnten die Übungen nur durch Unterstützung von therapeutisch versierten Personen durchführen (Schröder et al. 2007).

Die Studie wurde finanziell durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Soziales unterstützt.

Diese Studienergebnisse werden ebenfalls in der Fachliteratur von Studien aus verschiedenen Ländern bestätigt.

Zusammenfassung und Ausblick

Wie unsere Studien und die inzwischen zunehmende internationale Literatur zeigen, können telemedizinisch vermittelte, fachtherapeutisch supervidierte Eigenübungsprogramme eine sinnvolle Ergänzung zu herkömmlicher

Einzel- und Kleingruppentherapie sein und sie führen zu einer erheblichen Steigerung der täglich bzw. in einem bestimmten Zeitraum durchgeführten Therapie- und Übungszeit. Außerhalb der rehabilitativen Einrichtungen lassen sich diese Übungen meist recht gut und individuell in den häuslichen Alltagsablauf integrieren. Sehr wesentlich ist jedoch eine im System vorhandene unmittelbare Rückmeldung der Trainingseffekte an den Patient und in einer zusammengefassten statistischen Auswertung auch an den supervidierenden Therapeuten. Eine zeitliche Unabhängigkeit der Trainingsphasen vom Therapieplan der supervidierenden Therapeuten ist aber ein unbedingtes Muss. Dennoch muss eine persönliche Kontaktmöglichkeit zwischen Patient und supervidierendem Therapeuten niedrigschwellig vorhanden sein.

Neben den von uns entwickelten und untersuchten Anwendungsbereichen bei kognitiven und kommunikativen Störungen gibt es in der internationalen Literatur auch vermehrt Studien zum Training von Handfunktion, meist unter Nutzung virtueller Realität. Solche Applikationen sind an die von uns untersuchte Systemplattform problemlos ankoppelbar. In anderen Fachgebieten und Indikationen sind (auch an unserer Klinik) unter diesen Gesichtspunkten ebenfalls wissenschaftlich untersucht worden: videogestütztes Eigentraining nach Hüft- und Kniegelenksersatz in der Orthopädie (Eisermann et al. 2004), häusliches Ergometertraining zur Nachsorge nach kardiologischer Rehabilitation (Gerling et al. 2003).

Insgesamt kann Teletherapie in der Neurorehabilitation helfen, den Herausforderungen der Zukunft im Bereich Nachsorge und Langzeit-Rehabilitation qualitativ zu begegnen. Die Verbreitung von Teletherapie wird aber die herkömmliche Rolle der Therapeuten verändern. Das Auslagern von übenden Anteilen in teletherapeutisches Eigentraining kann aber auch mehr Zeit für komplex-integrative Ansätze in der persönlichen Therapieleistung schaffen. Teletherapie kann nur und muss unter Führung der Fachtherapeuten erbracht werden; sie erhalten mit diesem System aber auch verbesserte Möglichkeiten der Prozessevaluation, Therapiesteuerung und Qualitätssicherung.

Literatur kann beim Autor angefordert werden.

Kontakt:
Dr. med. Wilfried Schupp
Chefarzt der Abteilung für Neurologie
und Neuropsychologie
m&i-Fachklinik Herzogenaurach
In der Reuth 1
91074 Herzogenaurac
Telefon: (09132) 83-1035
Telefax: (09132) 83-1030
E-Mail: neurologie@fachklinik-herzogenaurach.de
wilfried.schupp@fachklinik-herzogenaurach.de
Internet: www.fachklinik-herzogenaurach.de

Patienten profitieren von TeleReha

Mit der EvoCare®-Telemedizin kann Therapie täglich zu Hause stattfinden – Bayern ist Vorreiter!

Patricia Hein
EvoCare Telemedizin ECT eG

Seit dem 8. Juli 2013 können sich Patienten der Deutschen Rentenversicherung Bayern Süd bei Krankheiten des Bewegungsapparates nun auch für Physiotherapie via Telemedizin entscheiden. Damit ist erstmals eine telemedizinische Gesundheitsleistung in der Regelversorgung eines Kostenträgers aufgenommen.

Neu an der TeleReha ist, dass die Therapieübungen direkt in den eigenen vier Wänden stattfinden können. Mit der zugelassenen „telemedizinischen Rehabilitationsnachsorge EvoCare" können Patienten so täglich zu Hause etwas für ihre Genesung tun.

Kliniken können jetzt auch zu Hause ihre Patienten behandeln

Bereits während des Klinikaufenthaltes ist die TeleRehabilitation ein fester Bestandteil der Therapieplanung. Patienten lernen alles kennen und werden ausführlich in ihre Übungen eingewiesen. Nach Abschluss der stationären Reha können Kliniken mit der TeleReha ihre Patienten weiter motivieren auch zu Hause aktiv zu bleiben. Ziel ist die Stabilisierung und die Festigung der in der Klinik erlangten Rehabilitationserfolge.

Erhöhte Motivation

Die telemedizinische Nachsorge wird von den Patienten sehr gut angenommen. Die Verabredung mit dem „Tele"Therapeuten motiviert enorm, auch zu Hause aktiv zu werden. Neben der Trainingshäufigkeit wird besonders positiv bewertet, dass die Weiterbetreuung zuhause durch das bereits aus der Klinik vertraute Reha-Team erfolgt sowie die sonst üblichen Fahrzeiten und Wegstrecken entfallen, was für bewegungseingeschränkte Patienten überaus praktisch ist. Zudem sind bei der TeleReha die Patienten zeitlich ungebunden und können ihr Training so durchführen, wie es in den eigenen Tagesablauf passt.

Optimale Ergebnisse

Für optimale Trainingsergebnisse trainiert der Patient ausschließlich unter Supervision seines betreuenden Therapeuten. Die therapeutischen Verordnungen sind individuell auf den Patienten abgestimmt und kommen aus der TeleReha-Abteilung der Klinik. Die Ausführung der Therapie wird hier kontinuierlich kontrolliert und kann täglich an den aktuellen Leistungsstand des Patienten angepasst werden. Ergänzend zur Behandlung erfolgt eine regelmäßige telefonische Betreuung.

EvoLino

Zur Übungsausführung erhalten Patienten als Leihgabe für zu Hause ein spezielles Telemedizin-Gerät – einen EvoLino. Er ist einfach zu bedienen und zeigt die verordneten Übungen an. Jede Übung wird in einem kurzen Film erklärt. Für Orthopädie-Patienten stehen im Mittelpunkt Übungen aus der Physiotherapie. Die Übungsinhalte wurden in Zusammenarbeit mit den Reha-Spezialisten des Orthopädie-Zentrums Bad Füssing der Deutschen Rentenversicherung Bayern Süd entwickelt.

Therapie unter Fachanleitung

Der EvoLino ermöglicht die telemedizinische Verbindung zwischen Patient und Therapeut – es kann so auch zu Hause eine Hilfestellung erfolgen, es können Fragen beantwortet werden und der Therapeut kann dem Patienten bei Bedarf

zur Seite stehen. Der enge Kontakt bleibt erhalten und das wie bisher aus der Klinik gewohnte, hochfrequente Training ebenso – denn wer ist schon gerne körperlich länger eingeschränkt als nötig! Deshalb trainieren Patienten bei der TeleReha wie in der Reha-Klinik weiter nach dem Motto: „Übung macht den Meister!". Eine zügige Reintegration in Familie, Beruf und Gesellschaft ist eben nicht nur für die Patienten vorteilhaft, sondern hilft den Sozialleistungsträgern auch Kosten zu sparen.

TeleReha zu Hause

Mit diesem telemedizinischen Versorgungsangebot kann die gesetzliche Rentenversicherung für all ihre Versicherten Zugang zu effizienter Nachsorge sicherstellen, damit auch außerhalb von Ballungsgebieten eine flächendeckende, zielgerichtete Nachsorge stattfindet. Zudem steht mit EvoCare erstmals ein sektorenübergreifendes und medizin-ökonomisches Therapiemanagement zur Verfügung.

Schließt „Reha-Loch"

Ein weiterer Vorteil ist, dass mit der TeleReha das „Reha-Loch" vermieden werden kann. Aus Erhebungen ist bekannt, dass in der Regel circa 4 bis 6 Wochen zwischen der Entlassung aus einer Klinik und vor der Aufnahme einer ambulanten Nachsorge in einer Praxis liegen. Hierdurch entsteht eine Versorgungslücke, in der der erarbeitete Leistungsstand des Patienten wieder sinkt. Die direkt an den Klinikaufenthalt anschließende TeleReha schließt diese Lücke. Patienten können nahtlos, mit dem per Paketdienst gelieferten EvoLino, zu Hause weiter trainieren. Die TeleReha schließt eine weitere ambulante Versorgung nicht aus, ganz im Gegenteil, sie ergänzt diese ideal mit einer intensiven Betreuung.

Kostenfrei für Patienten

Den Patienten entstehen durch die TeleReha keine Kosten. Aufgrund der Zulassung der EvoCare-Nachsorge in der Regelversorgung eines Trägers der Deutschen Rentenversicherung werden die Kosten heute schon in Bayern Süd übernommen.

Evaluiertes Behandlungsverfahren

EvoCare ist ein geprüftes und evaluiertes Behandlungsverfahren. Es erfüllt die geforderten spezifischen Qualitätssicherungsstandards der Kostenträger. Die Behandlung unterliegt zertifizierten Verordnungsprinzipien. Erstmals ist mit EvoCare ein sektorenübergreifendes Patientenmanagement verfügbar. Bundesweit einheitlich können nun die jeweiligen Rentenversicherungsträger diese Leistung ihren Patienten zur Verfügung stellen.

Telemedizingenossenschaft

Zum Ausbau der telemedizinischen Versorgung wurde die genossenschaftlich organisierte EvoCare Telemedizin ECT eG gegründet. Für die Erbringung von Telemedizin sind neben der Behandlung der Aufbau und Betrieb einer Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sowie die Entwicklung und Evaluation von Behandlungsinhalten erforderlich. Zudem sind rechtliche, vertragliche und organisatorische Vorgaben zu beachten. Diese Vorleistungen trägt die Genossenschaft für ihre Mitglieder. Als berufsständische Organisation für Heilberufe und deren Einrichtungen begleitet die Telemedizingenossenschaft Institutionen aus dem Gesundheitsbereich bei der Einführung der TeleReha.

Unter Fachanleitung, keine Eigentherapie!

Telemedizinische Behandlungsangebote werden gerade in Zeiten des demografischen Wandels immer wichtiger. Zunehmend mehr Patienten möchten die Vorteile von Telemedizin nutzen. Hierbei ist wichtig, dass die Qualität stimmt, das hat EvoCare deutlich gezeigt. Die Behandlung mit dem evaluierten und zertifizierten EvoCare Verfahren unterscheidet sich deutlich von Software zur Eigentherapie durch den Patienten selbst oder einer ineffizienten Videotelefonie.

Qualitätssicherung

EvoCare ist seit 1999 im Einsatz und durch zahlreiche wissenschaftliche Studien evaluiert. Bereits 2005 unterstützte die bayerische Staatsregierung den Start der TeleReha durch einen Besuch der damaligen bayerischen Staatsministerin Christa Stewens. Fast 10 Jahre später ist die TeleReha einen großen Schritt weiter, mit der EvoCare Zulassung in der Regelversorgung eines Kostenträgers.

Bislang wurden mit dem qualitätsgesicherten Behandlungsverfahren über 40.000 Patienten versorgt. Die leitliniengerechten Behandlungsinhalte wurden in Zusammenarbeit mit führenden Wissenschaftlern der jeweiligen Fachbereiche entwickelt.

Datenschutz

Der EvoLino ist ein multimediales Telemedizin-Gerät „Made in Germany", für den man keinerlei PC-Kenntnisse benötigt. Er ist selbsterklärend und für alle Altersklassen geeignet. Jeder EvoLino ist mit einem

firmeneigenen EvoCare-Betriebssystem und den eigens entwickelten und evaluierten EvoCare-PlugIns (für die Indikationsbereiche Neurologie, Orthopädie und Kardiologie) ausgestattet. Der EvoLino kann ausschließlich für die Therapie genutzt werden. Die Autorisierung der Patienten erfolgt über „CheckIn-Cards“: Die Patienten weisen sich durch Einstecken einer Chipkarte aus und erhalten dadurch zeit- und ortsunabhängig die tagesaktuell angepassten Übungsverschreibungen, Behandlungspläne oder Benachrichtigungen.

Damit die Datensicherheit den hohen Anforderungen für medizinische Anwendungen genügt, werden Namen und Adressen weder auf der CheckIn-Card, noch im EvoLino gespeichert. Die Übertragung der absolvierten Übungen mit Ergebnissen, Bildern und Videos erfolgt hochverschlüsselt durch das firmeneigene EvoSafe Datensicherheitsnetz. Die übertragenen Daten sind somit nicht öffentlich zugänglich und erfüllen dadurch die hohen Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit der Landesdatenschutzbeauftragten, der Kostenträger und der Klinikverantwortlichen. Entsprechende Prüfungen sind erfolgt und Gutachten der Landesdatenschutzbeauftragten aus Bayern und Österreich für die telemedizinische EvoCare-Behandlung liegen vor.

Weitere Einsatzgebiete von EvoCare®

EvoCare unterstützt neben der Orthopädie auch in der Neurologie und Kardiologie eine Behandlung ideal, mit Übungen aus der Physiotherapie (Bewegung, Kräftigung), Ergotherapie (Hirnleistung, Kognition, Psychomotorik), Logopädie (Sprache – Neurolinguistik) und Neuropsychologie sowie für die Psychosomatik.

Kardiologie

EvoCare wird zur Stabilisierung von Patienten aus der Kardiologie nach einem Herzinfarkt oder einer Herz-OP eingesetzt.

Weitere Einsatzmöglichkeiten sind Gewichtsreduktion bei Adipositas und bei Diabetes.

Beispiel: Supervidiertes Kardio-Training zu Hause

Mittels EvoCare trainieren Koronarpatienten zu Hause unter Supervision einer medizinisch-therapeutischen Fachkraft. Ziel der TeleKardiologie ist es, zu Hause den in der Klinik erworbenen Konditionsstand zu erhalten und weiter zu verbessern. Mit EvoCare erhält der betreuende Arzt/Therapeut ein Feedback über Veränderungen der kardiopulmonalen Belastbarkeit. Die Teilnehmer einer Studie mit EvoCare empfanden das Training mit Kontrolle und Rückkopplung als starke Motivation sich regelmäßig körperlich zu bewegen.

Beispiel: Gewichtsreduktion

Training unter Fachanleitung – EvoCare bietet die Möglichkeit, unter Supervision einer medizinisch-therapeutischen Fachkraft, in den eigenen vier Wänden, effektiv zu trainieren. Das Training mit EvoCare stellt für Patienten mit Adipositas oder Diabetes, die über einen langen Zeitraum Trainingsverschreibungen einhalten müssen, eine besonderes gute Unterstützung dar.

Neurologie

EvoCare ermöglicht Patienten mit neurologischen Defiziten hochfrequent und qualitätsgesichert zu trainieren. Es können so mehrmals täglich, kurze Therapieeinheiten zu Hause absolviert werden - angepasst an das aktuelle Leistungsniveau des Patienten.

Beispiel: Intensivtherapie nach einem Schlaganfall (Neurolinguistik und Neuropsychologie)

Häufigster Grund für eine Behinderung im Erwachsenenalter ist der Schlaganfall. Verursacht durch einen Sauerstoffmangel werden Bereiche im Gehirn geschädigt. Auswirkungen können eine teilweise Gesichtslähmung, Bewegungseinschränkungen oder/und Sprachdefizite sein. Mit EvoCare können Patienten nach einem Schlaganfall vorhandene Defizite intensiv beüben. Das hochfrequente und individuelle Üben, auch mehrmals am Tag, findet ausschließlich nach Vorgaben und unter Kontrolle des betreuenden Therapeuten statt.

Beispiel: Ältere, AAL und Demographie

Ein gesundes Älterwerden und eine verbesserte Betreuung zu Hause ermöglichen ein längeres selbstbestimmtes Leben in gewohnter Umgebung.

Im Zuge der Demographieentwicklung sind deshalb zur Versorgung von Älteren innovative Konzepte und Dienstleistungen im Bereich AAL (Ambient Assisted Living) gefragt.

Die EvoCare Telemedizin spielt hierbei eine bedeutende Rolle. Gesundheit und Prävention kann so bezahlbar nach Hause gebracht und der Kontakt zum sozialen Umfeld intensiviert werden.

Mit dem hervorragenden Ergebnis des Projektes „Abitare Sicuri – Sicheres Wohnen“ konnte erstmals in Europa eine Verbesserung des medizinischen Status bei Senioren belegt werden. Es verbesserten sich die kognitiven Fähigkeiten um 80 %, die motorische Fähigkeiten um 83 % und zudem gaben 62,5 % der Älteren Projektteilnehmer eine Zustandsverbesserung an.

Vorteile auf einen Blick

In der Klinik

- Mit EvoCare erschließen sich Kliniken mit einer TeleReha-Abteilung neue Behandlungsmöglichkeiten für ihre Patienten
- Die Intensivtherapie mit EvoCare ist in der Klinik nach KTL zu schlüsseln
- Mit EvoCare kann die Therapie ergänzend am Abend und am Wochenende stattfinden
- Mit EvoCare können übende Anteile der Therapie intensiviert werden, so bleibt mehr Zeit für komplexe Therapieleistungen
- EvoCare ermöglicht ein flexibles Arbeitszeitmodell
- EvoCare vereinfacht die Erstellung von Qualitätsberichten

Zu Hause für Patienten

- Mit EvoCare kommt Gesundheit zum Patienten nach Hause
- Mit EvoCare führen Patienten hochfrequente Therapie aus der Klinik zu Hause fort und sichern so nachhaltig Therapieergebnisse
- Mit EvoCare findet die Therapie zu Hause qualitätsgesichert, unter Supervision statt
- EvoCare schließt die Versorgungslücke zwischen der stationären Reha und der Aufnahme einer ambulanten Nachsorge
- EvoCare stellt eine Versorgung in strukturschwachen Gebieten sicher
- Die moderne Behandlung mit EvoCare erhöht die Eigenmotivation der Patienten und macht Spaß

Telemedizin hilft die Patientenversorgung zu verbessern und berücksichtig ökonomische Gesichtspunkte. Der Kontakt zum behandelnden Arzt/Therapeuten kann mit EvoCare intensiviert werden. Die Behandlung kann so auch zu Hause qualifiziert stattfinden.

Kontakt:
Dr. Achim Hein
Generalbevollmächtigter der
EvoCare Telemedizin ECT eG
Muggenhofer Straße 136
90429 Nürnberg
Telefon: (09 11) 32 38 00
Telefax: (09 11) 32 38 0 19
E-Mail: info@evocare.de
Internet: www.Tele-Reha.de

Gezielt statt Gießkanne – mit „Fit heute – fit morgen" gegen Diabetes & Co.

Gabriele Stumm, Christina Weber, Ralf Pourie
4sigma GmbH

Hintergrund und Studienziel

In Deutschland – wie auch in vielen anderen Ländern der Welt – nimmt die Anzahl von Menschen mit Übergewicht und Adipositas seit Jahren kontinuierlich zu. Dennoch wird das Gesundheitsrisiko Adipositas in der Bevölkerung nach wie vor unterschätzt. Freilich gibt es auch gesunde, aktive Übergewichtige, doch etwa die Hälfte der Betroffenen riskiert ihre körperliche Unversehrtheit und sogar ein vorzeitiges Ableben: Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen und Zuckerkrankheit sind die typischen Begleiter des erhöhten Bauchumfangs. Treten diese Risikofaktoren im Verbund auf – als „tödliches Quartett" oder „Metabolisches Syndrom" – lassen sie die Wahrscheinlichkeit einer Diabeteserkrankung mit Folgen wie Erblindung oder Nierenversagen, eines Herzinfarktes oder eines Schlaganfalls je nach Studie bis zu sechsfach ansteigen [1]. Das Robert-Koch-Institut beziffert aktuell den Anteil der bundesdeutschen Bevölkerung mit metabolischem Syndrom auf immerhin 20 bis 25 Prozent [2].

Da die gefährliche Konstellation des metabolischen Syndroms meist Folge eines ungünstigen Lebensstils und damit kein unabwendbares Schicksal ist, könnte sie mit eigentlich einfachen Mitteln vermieden werden. Langjährige Präventionsstudien haben bewiesen, dass allein durch eine Lebensstiländerung Diabetes- und Herzkreislauferkrankungen drastisch vermindert werden können [3 – 5]. Doch selbst stark Übergewichtige fühlen sich meist zunächst gesund und sehen wenig Notwendigkeit, ihren Gesundheitsstatus überprüfen zu lassen und gegebenenfalls Lebensgewohnheiten zu hinterfragen oder gar umzustellen – bis dann aus scheinbar heiterem Himmel beeinträchtigende und oft dauerhafte Folgeschäden auftreten.

Schon lange gilt die „Apfelform" des Übergewichts, also erhöhtes Fettgewebe im Bauchraum, als Herzkreislaufrisiko. Inzwischen sind auch die zugrunde liegenden körperlichen Vorgänge verstanden: Fettzellen, die unter der Bauchdecke die inneren Organe umgeben, senden eine Vielzahl an Botenstoffen aus. Diese sogenannten „Adipokine" nehmen Einfluss auf verschiedene Körper- und Stoffwechselfunktionen und können zahlreiche Störungen verursachen: Insulinresistenz der Zellen bis hin zum manifesten Diabetes Typ 2, Blutdruck- und Fettstoffwechselstörungen, Arteriosklerose sowie ungünstige Gerinnungseigenschaften des Blutes [6 – 8]. Bei der inzwischen weltweit akzeptierten Definition des metabolischen Syndroms der Internationalen Diabetes Federation steht daher ein erhöhter Bauchumfang als primärer Risikofaktor an erster Stelle, begleitet von mindestens zwei von drei weiteren Risikofaktoren: erhöhte Blutdruckwerte, ungünstige Blutfettkonstellationen oder gestörter Zuckerstoffwechsel [9]. Da demnach für das Vorliegen eines metabolischen Syndroms noch keine manifesten Erkrankungen wie Hypertonie oder Diabetes mellitus vorliegen müssen, können mit dieser Definition Personen frühzeitig identifiziert werden, die noch nicht krank, aber stark gefährdet sind Diabetes, KHK, Herzinfarkt oder Schlaganfall zu entwickeln.

Die Reduktion des Bauchfetts ist also das zentrale – weil ursachenbekämpfende – und lohnende Therapieziel: schon eine moderate Gewichtsreduktion um 5 bis 10 Prozent des Körpergewichts bessert nachweislich Blutdruck-, Zucker- und Fettwerte und senkt signifikant das Herzkreislaufrisiko [10]. Doch Abnehmen ist leichter gesagt als getan. Die reine Aufforderung zu einer gesunden Lebensweise, der alleinige Hinweis auf gesundheitsgefährdende Verhaltensweisen gilt als unzureichend. Das Projekt „Fit heute – fit morgen" sollte daher prüfen, ob Präventionsmaßnahmen mehr Effizienz haben, wenn sie durch eine telemetrische Unterstützung über einen längeren Zeitraum begleitet werden. Dabei wurde auch verglichen, wie Betroffene am besten zu einer solchen Maßnahme motiviert werden können und welche Betreuungsform besonders geeignet sein kann.

Studiendesign und Vorgehensweise

Eingesetzte Rekrutierungsansätze

Am BMBF geförderten Pilotprojekt nahmen 184 Personen im Alter von 30 bis 60 Jahren teil, die nach ärztlicher Eingangsuntersuchung die Kriterien eines metabolischen Syndroms aufwiesen, ohne bereits an Diabetes oder Herzkreislauferkran-

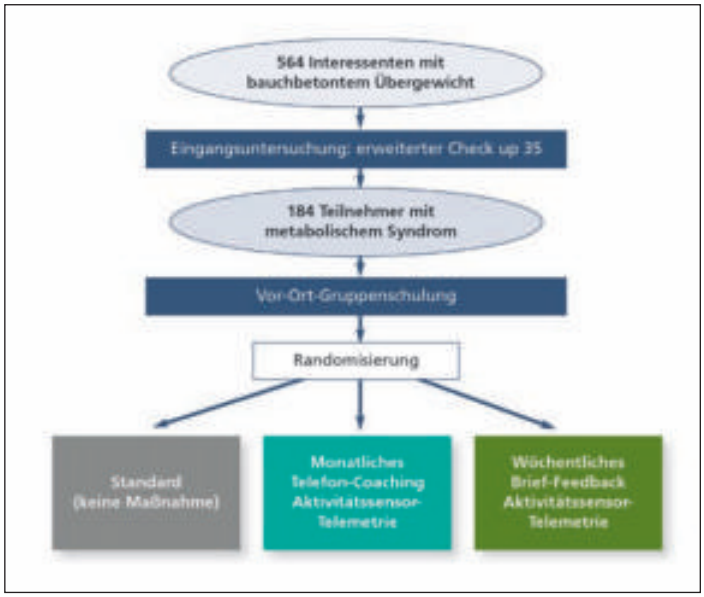


Abbildung 1: *Flussdiagramm zum Einschluss der Teilnehmer und zum Studiendesign*

kungen zu leiden. Rekrutiert wurden die Teilnehmer über drei verschiedene Ansätze:

Betriebsgesundheitsförderung in acht südwestdeutschen Betrieben: In Betriebsversammlungen wurde das Projekt der Belegschaft teilnehmender Betriebe vorgestellt und beworben. Die notwendigen Untersuchungen erfolgten durch den Betriebsarzt bzw. einen für dieses Projekt gewonnenen Arbeitsmediziner während den Dienstzeiten.

Präventionsprogramm für Krankenversicherte: Versicherte ohne wesentliche bisherige Krankheitskosten oder Diagnosen chronischer Erkrankungen der Krankenkasse „Die Schwenninger" wurden angeschrieben. Sie erhielten ein Maßband und wurden motiviert, sich bei Vorliegen eines erhöhten Bauchumfangs über eine mögliche Studienteilnahme zu informieren. Eine Hotline sowie regionale Studienärzte standen hierfür zur Verfügung.

Universitätsgestütztes Präventionsprogramm für die Region Magdeburg: Das Institut für Klinische Chemie der Universität Magdeburg rief in einer Zeitungsannonce die regionale Bevölkerung zur Teilnahme an einem Gesundheitsprojekt mit Schwerpunkt Gewichtsreduktion auf. Die Eingangsuntersuchungen führte das Institut als Zentrallabor der Studie selbst durch.

Eingesetzte Varianten der Betreuung (Studienarme)

Die auf 12 Monate angelegte Studie begann für alle Interessenten mit einer Eingangsuntersuchung beim Studien- oder Betriebsarzt bzw. beim Zentrallabor Magdeburg. Bei Eignung zur Studie, also bei Vorliegen eines metabolischen Syndroms, wurden die Teilnehmer in einer 2-stündigen Gruppenschulung vor Ort über die Grundlagen des metabolischen Syndroms und über geeignete Maßnahmen zur Gewichtsreduktion durch kaloriengerechte Ernährungsweise und ausreichend körperliche Aktivität informiert. Zusätzlich erhielten alle Teilnehmer eine Broschüre mit weiteren Informationen und praktischen Tipps. Anschließend erfolgte per Losverfahren eine Zuordnung der Teilnehmer in drei Studienarme (Randomisierung; **Abbildung 1**).

Während Gruppe 1 (Standard) keine weiteren Maßnahmen erhielt, wurden die beiden Betreuungsgruppen 2 (Telefon) und 3 (Brief) mit einem Aktivitätssensor (Aipermotion 440) ausgestattet, der Bewegung, Kalorienverbrauch und Kalorienzufuhr telemetrisch an den zuständigen Berater übermittelte. Gruppe 2 wurde monatlich telefonisch durch einen festen, medizinisch ausgebildeten Ansprechpartner der 4sigma begleitet, Teilnehmer der Gruppe 3 wöchentlich durch schriftliche, von den Professoren Luley oder Westphal der Universität Magdeburg kommentierte Feedback-Briefe aus der Telemetrie-Plattform. Alle Teilnehmer (Gruppen 1 – 3) wurden ferner zu ärztlichen Folgeuntersuchungen nach 4, 8 und 12 Monaten eingeladen und erhielten ihre jeweiligen Befunde.

Telemetrie-Unterstützung zur Lebensstiländerung

Das in den Interventionsgruppen 2 und 3 eingesetzte technische Hilfsmittel, der dreidimensionale Beschleunigungssensor Aipermotion 440 der Firma Aipermon, berechnete aus dem täglichen Bewegungsmuster und zusätzlichen Eingaben wie Schwimmen, Radfahren oder Krafttraining den Energieverbrauch und glich diesen mit den eingegebenen Ernährungsdaten stets aktuell im Sinne einer Tagesbilanz ab. Diese gab dem Teilnehmer jeweils an, ob im Tagesverlauf noch ein Snack möglich bzw. zusätzliche Aktivität nötig war, um eine moderate negative Tagesbilanz zu erreichen. Sämtliche Angaben wurden webbasiert transferiert und standen den jeweiligen Beratern zum Telefoncoaching bzw.

schriftlichen Feedback zur Verfügung. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Interventionsgruppen bestand – neben der Frequenz der Beraterrückmeldung und dem Medium der Beratung – darin, dass Teilnehmer der Gruppe 2 lediglich die Angaben auf dem Display des Sensors mit einer graphischen Auswertung der letzten Woche einsehen konnten, während Teilnehmern der Gruppe 3 über das wöchentliche schriftliche Feedback eine kontinuierliche Dokumentation aller eingegebenen und gemessenen Daten in graphischer Visualisierung zur Verfügung stand.

Ergebnisse

Effizienz verschiedener Rekrutierungsansätze

Während die Rekrutierungsrate aus dem prinzipiell vorhandenen Potential bei der BGF-Variante am höchsten lag, ließen sich deutlich weniger Krankenversicherte über ein Anschreiben ihrer Kasse zu einem Präventionsangebot bewegen. Am effektivsten erwies sich der Ansatz über die Universität: Eine Zeitungsanzeige der Universität Magdeburg reichte aus, innerhalb von 2 Wochen über die Hälfte der gesamten Studienteilnehmer zu gewinnen – ohne den längeren Weg über Anschreiben, Erinnerungsanschreiben oder Betriebsversammlungen gehen zu müssen. Neben dem möglichen Vertrauensvorschuss war für die Universität von großem Vorteil, dass sie als Zentrallabor der Studie Teilnehmer aus der unmittelbaren Umgebung und unabhängig von Kassen- oder Betriebsangehörigkeit gewinnen sowie Eingangsuntersuchungen auch abends und am Wochenende anbieten konnte.

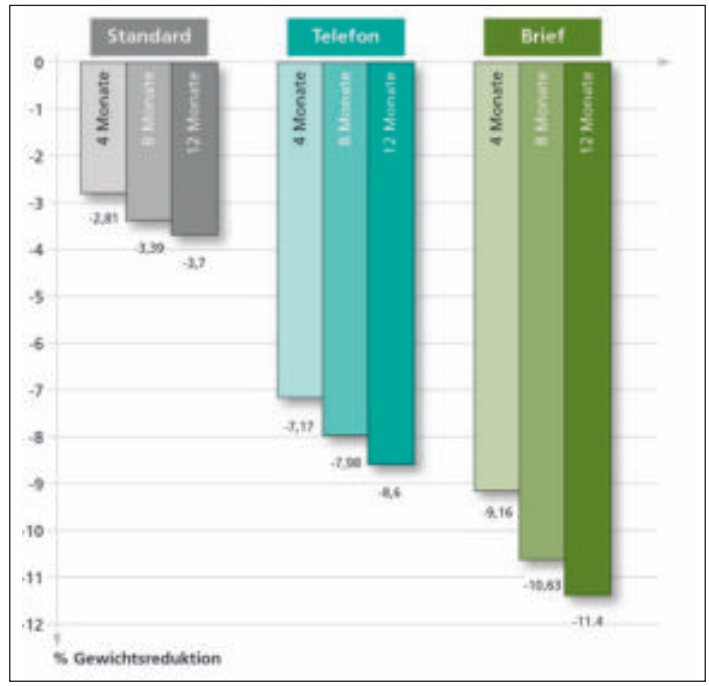


Abbildung 2: *Prozentuale Gewichtsreduktion über die Programmzeit*

Dass auch die Rate an geeigneten Teilnehmern (Personen mit der Risikokonstellation „Metabolisches Syndrom") unter den interessierten Übergewichtigen im universitären Rekrutierungsarm deutlich am höchsten war, dürfte am ehesten ein Aspekt regionaler Ernährungsweisen und Lebensstilgewohnheiten sein.

Abbruchraten nach Betreuungsform und Rekrutierungsweg

Erwartungsgemäß lag die Abbruchrate nach 12 Monaten in der Standardgruppe mit 35,5 Prozent doppelt so hoch wie in den Gruppen 2 („Telefon"; 17,2 Prozent) und 3 („Brief"; 18,3 Prozent, **Tabelle 1**). Verglichen mit anderen ähnlichen Untersuchungen gelang es jedoch, erfreulich viele Teilnehmer in den beiden Betreuungsgruppen 2 und 3 über die gesamte Dauer im Projekt zu halten [11].

Legt man für die Abbruchquote nicht die Betreuungsform, sondern den Rekrutierungsweg zugrunde, so ergab sich eine außergewöhnlich hohe Abbruchrate von 63,2 Prozent bei den Versicherten, die einem Präventionsaufruf der Krankenkasse gefolgt waren. Als häufigste Abbruchgründe wurden hier die

Betreuungsform	Abbruchrate
Standard	35,5%
monatliches Telefonat	17,2%
wöchentlicher Brief	18,3%

Rekrutierungsweg	Abbruchrate
BGF-Maßnahme	30,9%
Präventionsangebot Kasse	63,2%
Gesundheitsprojekt MD	13,2%

Tabelle 1: *Abbruchraten nach Betreuungsform und Rekrutierungsweg*

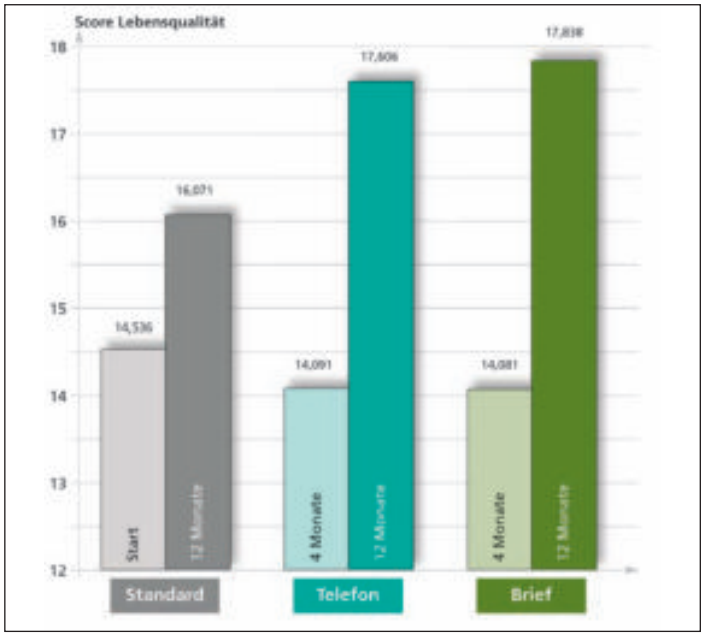


Abbildung 3: *Zunahme der Lebensqualität in den 3 Studiengruppen über 12 Monate*

relativ unkomfortablen Anfahrtszeiten und Untersuchungstermine bei den regionalen Studienärzten angegeben. Damit dürfte die geringe Projektadhärenz nicht übertragbar sein auf eine Alltagsbedingung, bei der die Betreuung durch einen Hausarzt erfolgen würde. Dagegen beendeten Teilnehmer, die in Magdeburg über die Studienuntersuchungen an die Universität angebunden waren, das Programm mit 13,2 Prozent nur in geringem Maße vorzeitig – unabhängig davon, in welchen Studienarm sie randomisiert worden waren (siehe **Tabelle 1**).

Medizinische Effekte

Die medizinischen Effekte wurden mit dem statistischen Verfahren einer „Intention to Treat"-Analyse beurteilt. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die telemetrische Begleitung verknüpft mit einem individuellen Feedbacksystem – ob telefonisch oder schriftlich – die Gewichtsreduktion signifikant unterstützen kann (siehe **Abbildung 2**). Die Personen der Gruppe 1 mit Standardschulung hatten zwar nach 12 Monaten im Mittel 3,7 Prozent ihres Körpergewichts reduziert. Die telemetrisch und telefonisch betreuten Teilnehmer erzielten jedoch mit 8,6 Prozent, die Teilnehmer mit schriftlichem Feedback mit 11,4 Prozent Gewichtsreduktion signifikant bessere Erfolge und konnten damit die für die präventive Wirkung geforderten 5 bis 10 Prozent Reduktion des Körpergewichts erreichen. Betrachtet man Teilnehmer, die sämtliche Verlaufsuntersuchungen wahrgenommen hatten, zeigt sich, dass die Gewichtsreduktion in den ersten vier Monaten am deutlichsten war und unter telemetrischer Unterstützung kontinuierlich weiter gesteigert werden konnte. Teilnehmer der Gruppe 1 mit alleiniger Standardschulung begannen jedoch bereits ab dem 8. Monat wieder leicht zuzunehmen.

Signifikante Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen 2 und 3 und der Standardgruppe 1 ergaben sich auch hinsichtlich des mittleren systolischen Blutdrucks. Hier lag die von medizinischem Fachpersonal telefonisch betreute Gruppe 2 mit einer Reduktion der systolischen Blutdruckwerte um 12,4 mm Hg vorne, gefolgt von der schriftlich unterstützten Gruppe 3 mit -11,0 mm Hg. Dieser Effekt dürfte darauf zurückzuführen sein, dass das schriftliche Feedbacksystem lediglich auf die Gewichtsreduktion ausgerichtet war, während im Telefoncoaching monatlich auch weitere Risiken wie erhöhte Blutdruckwerte thematisiert wurden. Die Blutdrucksenkung in Gruppe 2 ist somit wohl nicht allein durch die Gewichtsreduktion, sondern durch eine zusätzliche Compliancesteigerung hinsichtlich der antihypertensiven medikamentösen Therapie zu erklären. Eine alleinige Standardschulung mit Folgeuntersuchungen bewirkte ebenfalls eine, wenn auch signifikant geringere Senkung des systolischen Blutdrucks um 5,8 mm Hg.

Auch verschiedene Blutparameter des Blutzucker- und Fettstoffwechsels, insbesondere die Insulinresistenz, gemessen am HOMA-Index und der Langzeitblutzuckerwert HbA1c wurde in den Interventionsgruppen signifikant verbessert. Die beschriebenen positiven Effekte auf den Stoffwechsel und das Gewicht lassen sich an aktuell publizierten vergleichbaren Studien [11 – 13] sehr gut messen, erfreulicherweise fallen sie sogar deutlich höher und stabiler aus.

Durch die Reduktion des Bauchumfangs und die verbesserten Stoffwechselparameter nahm in Folge auch das Vorliegen der Risikokonstellation „Metabolisches Syndrom" ab: 33 Prozent der Teilnehmer in Gruppe 1, 41 Prozent in Gruppe 2 und sogar 58 Prozent in Gruppe 3 erfüllten nach 12 Monaten nicht mehr die IDF-Kriterien des metabolischen Syndroms. Letztlich kam es während des Projektes auch zu Dia-

betes-Erstdiagnosen. Dies war einerseits durch die Risikokonstellation „Metabolisches Syndrom“ zu erwarten, zum anderen erhöhten die studienärztlichen Untersuchungen mit engmaschigen Kontrollen auch die Auffindwahrscheinlichkeit eines gestörten Blutzuckerstoffwechsels. Während die Neudiagnosen „Diabetes mellitus Typ 2“ innerhalb von 12 Monaten 5 Prozent der regulären Teilnehmer betraf, waren in den Interventionsgruppen nur 1,6 Prozent betroffen – aufgrund der kleinen Zahlen war dieser Unterschied jedoch nicht statistisch signifikant darstellbar.

Dass die Teilnehmer nicht nur in Hinblick auf Gesundheitsrisiken vom Projekt profitierten, sondern die Maßnahme auch einen Zugewinn an Lebensfreude vermitteln konnte, zeigte schließlich die Messung der Lebensqualität: Mittels des standardisierten WHO-5-Fragebogen zum allgemeinen Wohlbefinden ließ sich nachweisen, dass die Betreuungsmaßnahmen und die erreichten Erfolge die Lebensqualität der Teilnehmer deutlich steigern konnten – in den Interventionsgruppen signifikant stärker als in der Standardgruppe (**Abbildung 3**).

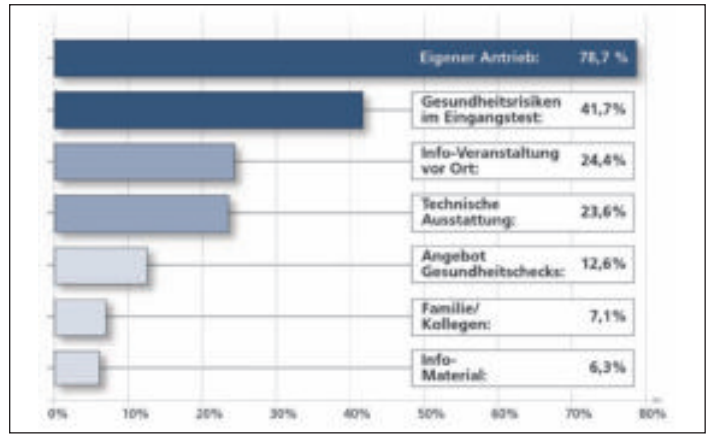


Abbildung 4: *Motivation zur Teilnahme am Projekt*

Lerneffekte aus dem Projekt „Fit heute – Fit Morgen“

Viele Projekte haben in der Vergangenheit medizinische Effizienz bewiesen, scheiterten letztlich aber in der flächendeckenden Umsetzung. Um mögliche Erfolgsfaktoren hierfür zu identifizieren, wurden die Teilnehmer von „Fit heute – fit morgen“ befragt, welche Elemente des Projekts sie besonders angesprochen und motiviert hatten (**Abbildung 4**). Neben dem eigenen Antrieb, gesundheitsbewusster zu leben, nannten 42 Prozent der Befragten die in der Eingangsuntersuchung festgestellten Gesundheitsrisiken als Motivation für ihre Teilnahme. Präventionsangebote dieser intensiven Art an Gesundheitschecks, wie z. B. einen modifizierten „Check up 35“, anzukoppeln, wenn diese eine entsprechende Risikokonstellation ergeben, erscheint daher in mehrfacher Hinsicht sinnvoll: Das Vorsorgeangebot kommt zu einem Zeitpunkt, zu dem aufgrund der Untersuchungsergebnisse eine hohe Änderungsmotivation besteht. Zudem zielt es auf die richtige, weil tatsächlich gefährdete Klientel, und wird nicht im Gießkannenprinzip über eine breite, teilweise völlig gesunde Population verteilt.

Auch die technische Ausstattung mit einem Aktivitätssensor war für Teilnehmer ein Motivationsfaktor. Die Gruppe der Best-Ager, zumindest im Sektor unter 55 Jahren, erwies sich als durchweg technisch interessiert und für ein einfaches telemetrisches Setting auch ausgerüstet. Der Vergleich zwischen rein telefonbasierter und rein schriftlicher Beratung ergab, dass eine Visualisierung der persönlichen Erfolge bedeutsam ist, um den Teilnehmer bestmöglich zu motivieren. Die wöchentliche graphische Darstellung der erreichten Ziele hinsichtlich Ernährung und körperlicher Aktivität und die Möglichkeit der Darstellung des historischen Verlaufs sollte in künftigen Konzepten daher eine wichtige Rolle spielen.

Als Ergebnis von „Fit heute – fit morgen“ darf auch konstatiert werden, dass Präventionsangebote offenbar besser angenommen und konsequenter durchgeführt werden, wenn sich die Teilnehmer als Mitglieder einer Gruppe empfinden oder sich durch persönlichen Austausch gegenseitig motivieren bzw. über Durststrecken hinweghelfen können. Diesem Aspekt kann durch betriebliche Angebote, durch regionale Standorte mit Austauschmöglichkeiten in Informations- und Gruppentreffen oder durch webbasierte Chat-Räume, evtl. auch mit Peer-Moderatoren Rechnung getragen werden.

Als erhebliche Erschwernis für die Studienteilnehmer sowie als gravierender Kostenpunkt für das „Fit heute – fit morgen“-Projekt erwies sich die Einbeziehung der externen Studienärzte. Alltägliche flächendeckende Präventionsangebote außerhalb eines Studiendesigns dürften einerseits mit geringeren Laborkontrolluntersuchungen (z. B. halbjährliche Befunderhebungen) kostengünstiger sein, andererseits durch die Ein-

bindung von Hausärzten auch noch mehr Akzeptanz und Adhärenz versprechen. Bei BGF-Maßnahmen hat sich dagegen die Einbindung von Betriebsärzten als pragmatisch und gut praktikabel erwiesen.

Zusammenfassung

Aus den beobachteten Effekten darf geschlossen werden, dass ein einjähriges Motivations- und Schulungsprogramm, unterstützt mit einem telemetrischen technischen Hilfsmittel zur körperlichen Aktivierung und Steuerung von Ernährungsgewohnheiten, deutlich effektiver Gesundheitsrisiken bekämpfen kann als gängige Standardmaßnahmen. Das im „Fit heute – fit morgen"-Projekt prototypisch entwickelte Programm zur Diabetes-Primärprävention kann flächendeckend angeboten und auf zahlreiche weitere Zielgruppen ausgedehnt werden, die von einem aktiven Lebensstil profitieren.

Die medizinischen Ergebnisse der Studie sind zur Publikation im Journal of the American College of Nutrition angenommen und werden Anfang 2014 im Detail veröffentlicht *(Claus Luley, Alexandra Blaik, Alexander Götz, Florian Kicherer, Siegfried Kropf, Berend Isermann, Gabriele Stumm & Sabine Westphal. Weight Loss by Telemonitoring of Nutrition and Physical Activity in Patients with the Metabolic Syndrome for 1 Year. Journal of the American College of Nutrition, 2014, in press)*

Literatur

[1] *Langenberg C. et al.* (2006) Cardiovascular death and the metabolic syndrome: role of adiposity-signalling hormones and inflammatory cytokines. Diabetes Care 29: 1363 – 1369

[2] *Moebus S. et al.* (2008) Regional unterschiedliche Prävalenz des metabolischen Syndroms. Dtsch Ärztebl 105(12): 207 – 217

[3] *Knowler W.C., Barrett-Connor E., Fowler S.E. et al.* (2002) Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med 346: 393 – 403

[4] *Herder C., Peltonen M., Koenig W. et al.* (2006) Systemic immune mediators and lifestyle changes in the prevention of type 2 diabetes: results from the Finnish Diabetes Prevention Study. Diabetes 55: 2340 – 2346

[5] *Khaw K.T., Wareham N., Bingham S. et al.* (2008) Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study. PLos Medicine (1): e12

[6] *Hauner H.* (2005) Secretory factors from human adipose tissue and their functional role Proceedings of the Nutrition Society (2005), 64, 163 – 169

[7] *You T. et al.* (2004) The Metabolic Syndrome in Obese Postmenopausal Women: Relationship to Body Composition, Visceral Fat, and Inflammation J Clin Endocrinol Metab 89: 5517–5522

[8] *Després J. P., Lemieux I.* (2006) Abdominal obesity and metabolic syndrome. Nature 44: 881 – 887

[9] *Zimmer P. & Alberti G.* (2006) The IDF definition: why we need a global consensus. Diabetes Voice 51: 11 – 14

[10] *Deprés, J.P. et al.* (2001) Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. BMJ 322:716 – 720

[11] *Haapala et al.* (2009) Weigth loss by mobile phone: a 1-year effectiveness study. Public Health Nutrition 12(12): 2382 – 2391

[12] *Patrick K. et al.* (2009) A text message – based intervention for weight loss: randomized controlled trial. J Med Internet Res. 11(1): e1.

[13] *Spring B. et al.* (2013) Integrating technology into standard weight loss treatment: a randomized controlled trial. JAMA Intern Med. 2013 January 28; 173(2): 105–111.

Kontakt:
Dr. med. Gabriele Stumm
Ärztliche Leiterin
4sigma GmbH
Bajuwarenring 19
82041 Oberhaching
Telefon: (089) 950084-424
Telefax: (089) 950084-724
E-Mail: Gabriele.Stumm@4sigma.de
Internet: www.4sigma.de

Kontakt:
Christina Weber
Fachredaktion, Marketing & PR
4sigma GmbH, Oberhaching
Bajuwarenring 19
82041 Oberhaching
Telefon: (089) 950084-0
Telefax: (089) 950084-10
E-Mail: christina.weber@4sigma.de
Internet: www.4sigma.de

Kontakt:
Ralf Pourie
Geschäftsführer
4sigma GmbH, Oberhaching
Bajuwarenring 19
82041 Oberhaching
Telefon: (089) 950084-0
Telefax: (089) 950084-10
E-Mail: ralf.pourie@4sigma.de
Internet: www.4sigma.de

EViVa – Einfluss von Videovisiten auf die Versorgungsstabilität von außerklinisch invasiv beatmeten Patienten

Uta Augustin[1], Jens Geiseler[2], Thomas Helms[1]
[1]Deutsche Stiftung für chronisch Kranke, [2]Asklepios Fachkliniken München-Gauting

Zusammenfassung

Die außerklinische invasive Beatmung erfordert eine engmaschige und abgestimmte ärztliche und pflegerische Versorgung. Aufgrund der Komplexität der Behandlung ist die Einbindung fachärztlicher Expertise über spezialisierte Beatmungszentren unabdingbar. Jedoch ist die Verfügbarkeit der fachärztlichen Expertise – sowohl im städtischen als auch erst recht im ländlichen Raum – äußerst begrenzt. Zudem ist die Inanspruchnahme der fachärztlichen Versorgung für den Patienten oftmals mit der Notwendigkeit eines Transports und somit einem hohen Aufwand verbunden. Des Weiteren, stellt die Komplexität der Versorgung hohe Anforderungen an das betreuende Pflegepersonal und die Angehörigen des Patienten.

Vor diesem Hintergrund müssen Überlegungen hinsichtlich neuer, innovativer Versorgungsansätze getätigt werden, die zu einer Verbesserung der Versorgungssituation von außerklinisch invasiv beatmeten Patienten durch eine zeitnahe Verfügbarkeit fachärztlicher Expertise führen als auch zu einer Vermeidung unnötiger Krankenhauseinweisungen beitragen. Ein derartiger innovativer Ansatz stellt die Durchführung telemedizinischer Videovisiten dar.

Die Deutsche Stiftung für chronisch Kranke führt aus diesem Grund in Kooperation mit der Klinik für Intensiv-, Schlaf- und Beatmungsmedizin der Asklepios Fachkliniken München-Gauting ein Modellvorhaben durch, welches den Einfluss von Videovisiten auf die Versorgungsstabilität von außerklinisch invasiv beatmeten Patienten untersucht.

Hintergrund

Die außerklinische invasive Beatmung ist eine mögliche therapeutische Maßnahme zur Lebenserhaltung und Stabilisierung bei Patienten mit Versagen einer Entwöhnung von langfristiger invasiver Beatmung oder einer progredienten neuromuskulären Erkrankung. Verglichen mit der stationären bzw. intensivmedizinischen Versorgung kann die außerklinische invasive Beatmung – unter Beachtung der Therapiesicherheit – aufgrund der Durchführung der Behandlung im vertrauten Umfeld des Patienten zu einer höheren Lebensqualität beitragen.

Studien haben gezeigt, dass eine krankheitsbedingte Einschränkung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (insbesondere bei Patienten mit Motoneuronenerkrankungen) u.a. durch die begrenzte bzw. fehlende Kommunikation, die Abhängigkeit von anderen Personen oder aber die Sorge vor der Überlastung der Familie verursacht wird [1].

Die Komplexität der Betreuung erfordert von den betreuenden Pflegekräften ein hohes Maß an Verantwortung und spezifischer Fachkompetenz; nicht zuletzt, da es während der invasiven Beatmung auch immer wieder zu Notfallsituationen kommen kann [2]. In solchen Notfallsituationen können Unsicherheiten und daraus resultierende Fehlhandlungen seitens der betreuenden Pflegekräfte oder Angehörigen zu lebensbedrohlichen Situationen führen. Die Pflege eines invasiv beatmeten Patienten im häuslichen Umfeld ist somit sowohl für die Pflegekraft [3] als auch für die Angehörigen mit einem hohen Betreuungsaufwand verbunden. Die Verfügbarkeit fachärztlicher Expertise offeriert somit auch eine Entlastung für die in die Pflege eingebundenen Pflegekräfte und Angehörigen.

Zentrales Element einer optimalen Versorgung stellt die engmaschige und abgestimmte ärztliche und pflegerische Behandlung und Betreuung der Patienten dar, um zeitnah notwendige Adaptionen der Beatmungsmodalitäten vornehmen zu können. Ziel ist es, eine „bedarfsgerechte, qualitativ hochwertige Versorgung“ zu erreichen [4].

Notwendig ist dabei insbesondere die Einbindung fachärztlicher Expertise. Jedoch führen regionale Unterschiede in der Verfügbarkeit der fachärztlichen Versorgung [5] und die begrenzte Anzahl von spezialisierten Beatmungszentren dazu, dass nicht jeder Patient Zugang zu einer optimalen Versorgung hat. Auch die bestehende sektorale Trennung der Leistungserbringer birgt die Gefahr von Versorgungsbrüchen

in Hinblick auf die Versorgungskontinuität. Hausbesuche durch ärztliche Spezialisten sind zudem in der Regel nicht realisierbar, sodass oftmals wiederholte Krankenhauseinweisungen zur Klärung aktueller krankheitsbedingter Vorkommnisse erforderlich werden. Dies impliziert neben hohen Kosten für den Transport und die stationäre Behandlung vor allem eine Belastung für die Patienten.

Ein Ansatzpunkt zur Überwindung dieser Probleme bieten innovative Versorgungskonzepte wie die telemedizinische Arztkonsultation in Form von Videovisiten. Sie ermöglichen eine ortsunabhängige sowie zeitnahe Betreuung und Therapie von außerklinisch invasiv beatmeten Patienten durch medizinische Experten eines Zentrums für außerklinische Beatmung.

Das Projekt EViVa

Die Deutsche Stiftung für chronisch Kranke führt vor diesem Hintergrund in Kooperation mit der Klinik für Intensiv-, Schlaf- und Beatmungsmedizin der Asklepios Fachkliniken München-Gauting im Bundesland Bayern ein Modellvorhaben zum Einfluss von Videovisiten auf die Versorgungstabilität von außerklinisch beatmeten Patienten (EViVa) durch. Das Modellvorhaben wird durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege sowie die AOK Bayern gefördert.

In dem Modellvorhaben wird ein videobasiertes Kommunikationssystem zur interaktiven telemedizinischen Betreuung von außerklinisch invasiv beatmeten Patienten im Rahmen einer monozentrischen, prospektiv vergleichenden randomisierten Pilotstudie umgesetzt und evaluiert.

In die Pilotstudie werden insgesamt 24 Patienten, die an einer neuromuskulären Erkrankung oder COPD

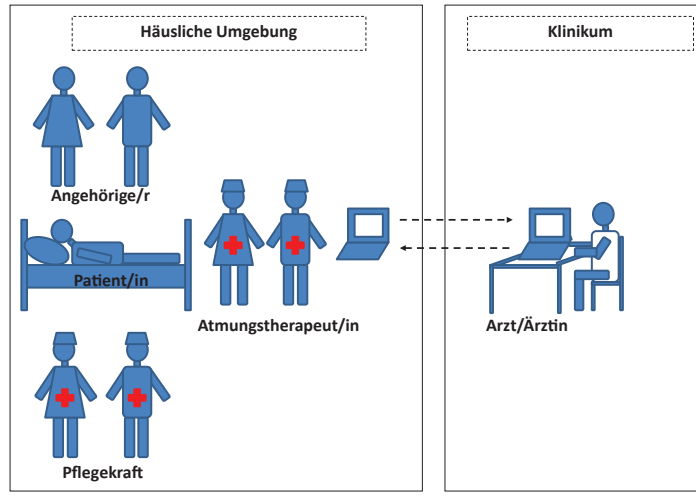


Abbildung 1: *Szenario der Videokonferenz*

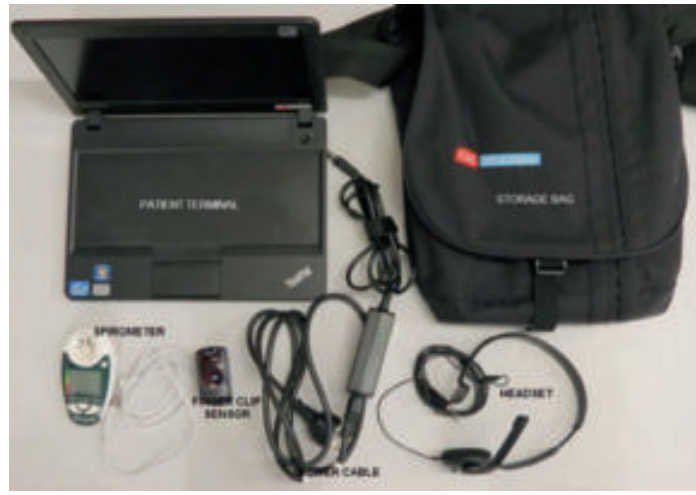


Abbildung 2: *Videokonferenzsystem der Firma CSC (eMEDlink®)*

leiden und außerklinisch invasiv beatmet werden, eingeschlossen. Die Aufteilung der Patienten in die Interventions- und Kontrollgruppe erfolgt randomisiert. Während die Patienten der Interventionsgruppe zusätzlich zu ihrer bisherigen Versorgung wöchentliche Videovisiten mit dem zuständigen Facharzt der Klinik für Intensiv-, Schlaf und Beatmungsmedizin erhalten, läuft die Versorgung der Patienten der Kontrollgruppe unverändert weiter. Das Videokonferenzsystem dient dabei der Beurteilung des körperlichen und psychischen Zustandes der Patienten sowie der Echtzeitanamnese. Zudem können bestehende oder neu eingetretene Probleme in der Versorgung sowohl durch den Patienten selbst als auch durch die Pflegekraft oder den Angehörigen mit dem Arzt besprochen werden (**Abbildung 1**).

Für die Durchführung der Videovisiten werden die Patienten wöchentlich von einer Atmungstherapeutin in ihrem zu Hause besucht. Als technische Lösung zur Durchführung der Videovisiten kommt das telemedizinische System eMEDlink® der Firma CSC (**Abbildung 2**) zum Einsatz. Dabei handelt es sich um einen speziellen Patiententerminal, an den zusätzlich ein Spirometer und Pulsoxymeter angeschlossen werden können. Mittels einer sicheren Datenverbindung wird sodann eine Videokonferenz zu dem betreuenden Arzt im Klinikum aufgebaut, welcher ebenfalls mit einem speziellen Arztterminal ausgestattet ist.

Zur Ermittlung der Effekte der Videovisiten auf die Versorgungsstabilität der außerklinisch invasiv beatmeten Patienten erfolgt zum einen die Erhebung der Hospitalisierungsrate und zum anderen eine Erhebung der Lebensqualität sowie Akzeptanz des Videokonferenzsystems. Die Erfassung der Lebensqualität und Akzeptanz wird, aufgrund ihrer starken Einbindung in den Pflegeprozess, zugleich bei dem betreuenden Pflegepersonal als auch bei den Angehörigen, sofern sie in die regelmäßige Pflege und Betreuung der Patienten eingebunden sind, durchgeführt.

Für die Sicherung der Qualität des Modellvorhabens wurde zudem ein Wissenschaftlicher Beirat gegründet, welcher das Modellvorhaben durch die Einbringung seiner Expertise unterstützt.

Literatur

[1] *Geiseler J., Karg O., Börger S., Becker K., Zimolong A.,* Invasive Heimbeatmung insbesondere bei neuromuskulären Erkrankungen. HTA-Bericht 103. Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information. Schriftenreihe Health Technology Assessment, Bd. 103. 1. Auflage 2010.

[2] *Schönhofer B.,* Heimbeatmung bei chronisch ventilatorischer Insuffizienz unter besonderer Berücksichtigung der Notfallmedizin. In: Notfall Rettungsmed 2006; 9: 425 – 436.

[3] *Kaub-Wittemer D., von Steinbüchel N., Wasner M., Laier-Groeneveld G., Borasio G.D.,* Quality of life and psychological issues in ventilated patients with amyotrophic lateral sclerosis and their caregivers. In: Journal of Pain and Symptom Management 2003; 26(4): 890 – 896.

[4] *Windisch W., Brambring J., Budweiser S., Dellweg D., Geiseler J., Gerhard F., Köhnlein T., Mellies U., Schönhofer B., Schucher B., Siemon K., Walterspacher S., Winterholler M., Sitter H.,* Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz. S2-Leitlinie herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. In: Pneumologie 2010; 64: 207 – 240.

[5] ZI [Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland]. Vertragsärzte und –psychotherapeuten je 100.000 Einwohner im Jahr 2010 (nach Arztgruppen). http://www.versorgungsatlas.de/themen/versorgungsstrukturen/?tab=1&uid=20, letzter Zugriff 18.10.2013.

Förderer:

gefördert durch Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege

AOK Bayern – Die Gesundheitskasse.

Deutsche Stiftung für chronisch Kranke

Partner:

ASKLEPIOS Fachkliniken München-Gauting

CSC

Kontakt:
Dr. med. Thomas M. Helms
Projektleitung
Vorstandsvorsitzender der Deutschen
Stiftung für chronisch Kranke
Alexanderstraße 26
90762 Fürth
Telefon: (09 11) 7 40 76 80
Telefax: (09 11) 7 40 76
Internet: www.dsck.de, www.eviva-telemedizin.de

Kontakt:
Dr. med. Jens Geiseler
Chefarzt, Ärztliche Studienleitung
Klinik für Intensiv-, Schlaf- und Beatmungsmedizin
Asklepios Fachkliniken München-Gauting
Robert-Koch-Allee 2
82131 Gauting
Telefon: (089) 85 79 14 301
Telefax: (089) 85 79 14 306
E-Mail: j.geiseler@asklepios.com
Internet: www.asklepios.com/gauting

Kontakt:
Uta Augustin
Projektkoordination
Deutsche Stiftung für chronisch Kranke
Pariser Platz 6
10117 Berlin
Telefon: (030) 30 10 22 55
Telefax: (030) 30 10 25 00
E-Mail: augustin@dsck.de
Internet: www.dsck.de, www.eviva-telemedizin.de

PUMA – *P*rävention *u*nd *M*otivation am Beispiel ›Adipositas‹ mit COMES®

Petra Friedrich[1], Simon Paleduhn[1], Bernhard Wolf[2]
[1]Hochschule Kempten, [2]Technische Universität München

Kurzfassung

PUMA hat zum Ziel, mittels der Telemedizinplattform COMES®[1] nachhaltig angelegte Lebensstiländerungen am Beispiel Adipositas zu managen. Hauptsteuerungselement zur Gewichtskontrolle ist ein bewegungsgesteuertes Interventionsverfahren zur Anpassung des Kalorienbedarfs an den mechanischen Leistungsbedarf des Probanden. Das Körpergewicht wird mittels einer telemedizinischen Waage, eines interaktiven Smartphones und einer interaktiven medizinischen Datenbank ermittelt. Weitere notwendige flankierende Parameter (Bewegungsaktivität, optional Blutdruck und Blutzucker) werden durch additive Sensoren ermittelt und mit den Gewichtsdaten korreliert. Auf dieser Basis wird ein Assistenzsystem aufgebaut, das je nach gewünschtem Umfang später mit und ohne ärztliche Begleitung in der Lage ist eine wirksame Gewichtskontrolle und Einhaltung eines vereinbarten Zielgewichtes zu ermöglichen. Das Projekt wird vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege gefördert und in Kooperation mit dem Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik der Technischen Universität München und verschiedenen Reha-Kliniken im Allgäu durchgeführt.

Schlüsselwörter: Adipositas, Telemedizin, Bewegungsprogramm, Prävention, Feedback, telematische Therapieführung, virtuelles Coaching, telemedizinisches Assistenzsystem, COMES®

1. Einleitung

Adipositas und im möglichen Gefolge hoher Blutdruck erzeugen große gesundheitliche Folgeerkrankungen und damit verbundene Komplikationen. Der Anteil der übergewichtigen und in Folge daraus der fettleibigen Personen in der Bevölkerung steigt enorm. Experten gehen davon aus, dass in den nächsten 10 Jahren zwei von drei Personen übergewichtig oder adipös sein werden [1]. Bei den Übergewichtigen sind mehr Männer betroffen, wohingegen der Anteil der Fettleibigen bei den Frauen höher ist, siehe Abbildung 1. Hinzu kommt, dass der Anteil bei den adipösen Jugendlichen erschreckend hoch ist und wächst [2]. Neben den gesundheitlichen Folgen haben die Betroffenen eine schlechtere Lebensqualität und sind oftmals mit Stigmatisierung konfrontiert. Zusätzlich sind sie häufig mit psychosozialen Problemen auch am Arbeitsplatz belastet [1].

Da es sich bei Adipositas um ein überwiegend stoffwechselorientiertes oder verhaltensbedingtes Regelungsdefizit zwischen Nahrungsaufnahme und leistungsbedingtem Nahrungsbedarf handelt, stellen telematische Therapieansätze ein vielversprechendes Instrument für eine nachhaltige Behandlung dar. Die Ursachen sind meist multifaktoriell, bedingt durch den individuellen Lebensstil. Eine falsche Ernährung, mangelnde

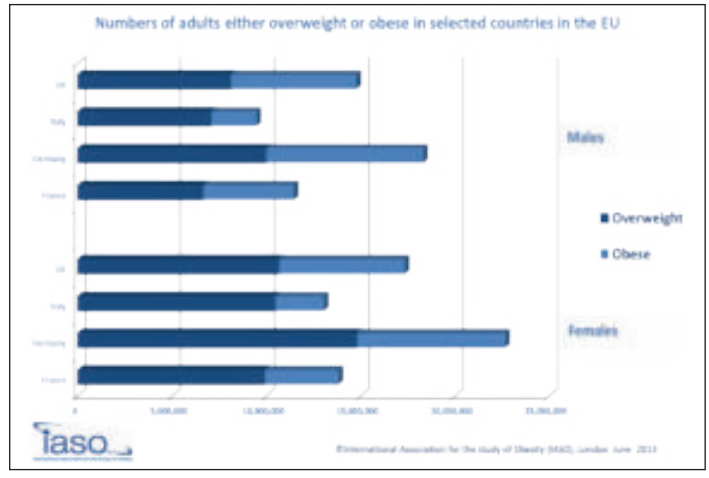


Abbildung 1: *Ländervergleich der Verteilung von Übergewicht und Fettleibigkeit in 17 EU-Staaten. Quelle: International Association for the Study of Obesity [3]*

1 COMES (COgnitives MEdizinisches System) ist eine Entwicklung und eingetragenes Warenzeichen des Heinz Nixdorf-Lehrstuhls für Medizinische Elektronik der Technischen Universität München

Bewegung und oftmals auch zu hoher Nikotinkonsum gehören dazu. Der Schlüssel zu einem nachhaltigen Therapieerfolg ist in der Regel die Änderung des Lebensstils. Dazu bedarf es immer einer langfristigen Begleitung, regelmäßiger Motivation und eines individuellen Coachings.

Die therapeutischen Angriffspunkte greifen weitestgehend in die persönlichen Lebensgewohnheiten und Tagesabläufe ein. Daher ist eine positive Vorgehensweise mit Motivation und Belohnungssystemen von Vorteil. Erfahrungsgemäß sind auf Druckerzeugung und Angst ausgerichtete Behandlungsmodelle weniger erfolgreich. Der moderne ressourcensparende, personalisierte Lösungsansatz dazu ist die Nutzung eines telemedizinischen Assistenzsystems.

Aufgrund bisher fehlender telematischer Behandlungskonzepte in der Adipositasversorgung, dem gleichzeitig dringenden Handlungsbedarf auf diesem Gebiet sowie die außerordentlich positiven Erfahrungen im Rahmen früherer Projekte [4 – 7] am Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik ist in Kooperation im CoKeTT – Zentrum (COMES® Kempten Test und Trainingszentrum) das im Folgenden beschriebene Projekt PUMA in der Gesundheitsregion Allgäu entstanden.

2. Das Projekt PUMA

Mit PUMA sollen auf der Basis unserer Vorerfahrungen tragfähige Konzepte entwickelt werden, wie Menschen als Individuum dazu motiviert werden können, Nahrungsaufnahme und leistungsbedingtem Nahrungsbedarf in Einklang zu bringen. Das zentrale Therapieelement bei PUMA ist ein bewegungsmotivierender Ansatz und weniger ein diätischer Ansatz. Dabei stellen die Betroffenen das zentrale Element des Veränderungsprozesses (Selfmanagement) dar, die durch den direkten Einbezug und einer gesteigerten Eigenverantwortung (Empowerment) die Schlüsselrolle einnehmen.

2.1 Ziele

Es werden mehrere Projektziele verfolgt:

1. Primäres Ziel ist es, mittels der etablierten Telemedizinplattform COMES® nachhaltig angelegte Lebensstiländerungen am Beispiel Adipositas zu managen.
2. Durch die telemedizinische Begleitung und Motivation während des Reha-Aufenthaltes soll eine erhöhte Compliance und Zielerreichung bei den Patienten erwirkt werden.
3. Insbesondere wird ein verbesserter Transfer in den Patientenalltag während der Post-Reha-Phase und damit verbunden ein nachhaltiger Therapieerfolg angestrebt.

Konkret bedeutet das für die teilnehmenden Institutionen und Patienten:

- An entsprechend ausreichend großen Fallzahlen werden mit technisch modernen telematischen Messgeräten differenzierte Aussagen zum Thema Gewichtskontrolle durch Bewegungs- und Aktivitätserfassung ermittelt.
- Es wird die Akzeptanz und Usability des eingesetzten COMES® Systems untersucht.
- Ein Hauptaugenmerk gilt der Fragestellung wie die Probanden mit solchen sensorgestützten automatisierten Feedbacksystemen zurechtkommen und in welcher Form die Feedbacksignale optimiert werden können.

Diese Vorgehensweise ermöglicht uns, das bewegungsgestützte Interventionsprogramm an persönliche Präferenzen anzupassen und so, mit moderatem Aufwand, dennoch Individuallösungen zu schaffen. Die Nutzerintegration in den Designprozess des Therapieprogramms erhöht maßgeblich die Erfolgschancen des Gesamtprojekts.

2.2 Datenerhebung und Untersuchungsmethodik

Das Hauptsteuerungselement zur Gewichtskontrolle ist ein bewegungsgesteuertes Interventionsverfahren zur Anpassung des kalorischen Bedarfs der Probanden. Die entscheidenden Parameter zur Beurteilung des Veränderungsprozesses werden über eine telematische Waage, ein Maßband zur Taillenumfangmessung, einen Aktivitätssensor sowie ein Blutdruckmessgerät erhoben, und durch ein interaktives Smartphone in die medizinische, relationale Datenbank übermittelt und ausgewertet. Dies ermöglicht einen objektiven Abgleich mit den vorab definierten Zielen. Die erforderliche Aktivität sowie regelmäßige animierte Feedback- und Motivationsnachrichten werden an die Probanden telematisch übermittelt.

Wesentlich für das Funktionieren des Konzeptes ist die Berücksichtigung des intrinsischen Belohnungssystems über das limbische System. Dies bedeutet, dass die angebotenen bewegungsfördernden Interventionen den Nutzern Spaß machen und Freude erzeugen. Kulinarische Gelüste sollten durch energieverzehrende Bewegungsformen und Aktivitäten substituiert werden.

Durch den direkten telematischen Einbezug der Patienten in den Veränderungsprozess, wird eine gesteigerte *Compliance* erreicht, und ein verbessertes Selbstmanagement mit einer gesteigerten Eigenverantwortung angestrebt (*Empowerment*). Die Datenerhebung im heimischen Umfeld verhindert eine Beeinträchtigung der gesundheitsbezogenen Parameter durch den Weißkitteleffekt

und sorgt somit für eine verbesserte Interpretationsmöglichkeit der generierten Datensätze. Zugleich wird der Übergang aus einer stationären Therapie in die verlängerte Therapie durch den ortsunabhängigen Kontakt mit den Betreuern erleichtert und ein nachhaltiger Therapierfolg sichergestellt. Diese Tatsache ermöglicht den Therapeuten eine langfristige Betreuung bei gleichzeitig minimierten Zeit- und Ressourcenaufwand. Das telemedizinische System ermöglicht die direkte Interaktion zwischen Proband und Betreuer und bietet die Option eines Echtzeit-Feedbacks um die Motivation nachhaltig zu unterstützen. Im Falle einer selbstkonfrontativen Auseinandersetzung hilft die Bereitstellung eines 24-Stunden-Expertenservice durch die sofortige Kommunikationsoption, diese unmittelbar zu regulieren und negative Gedanken aufzufangen bzw. zu vermeiden (*Affektregulation*).

2.2.1 Datenbasis

Um geeignete Indikatoren über das bisherige Fortschreiten der Stoffwechselstörung bzw. nach Einsatz der Therapie zu ermöglichen, bedient sich das Projekt wie auch zahlreiche weitere medizinische Konzepte einiger etablierten Messgrößen. Im speziellen wird hierbei auf die bewährten Standards des BMI und der waiste-to-hip-ratio zurückgegriffen, da anhand dieser Indizes hervorragende Rückschlüsse über den Stand sowie die Gefahr für das Eintreten einstweiliger Komorbiditäten gezogen werden kann. Zugleich werden entscheidende Vitalparameter erfasst.

2.2.2 Die telemedizinische Plattform COMES®

Auf der Basis einer standardisierten telematischen Plattform inklusive sensorgestütztem Trainings- und Feedbacksystem, wie es COMES®[2] darstellt, ist es Anwendern möglich ihre Befindlichkeiten und medizinische Daten zu verfolgen und zu optimieren.

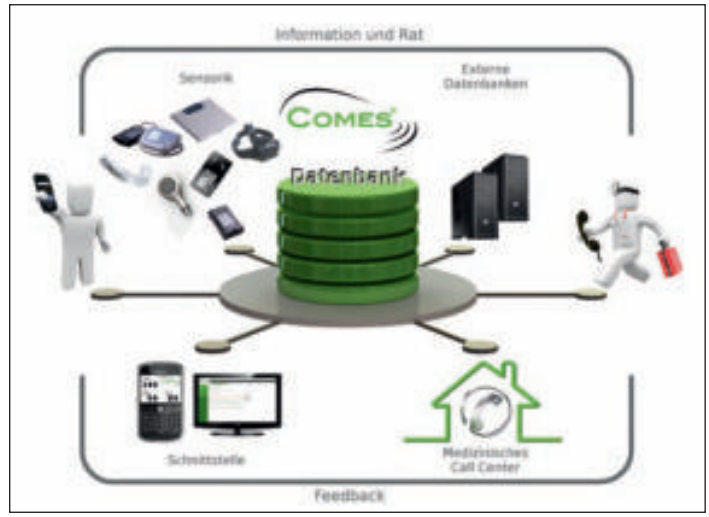


Abbildung 2: *Die für das PUMA-Projekt verwendete COMES® Plattform des Heinz Nixdorf-Lehrstuhls für Medizinische Elektronik der Technischen Universität München [11]*

Die bereits etablierte Telemedizinplattform COMES® [8 – 11] unterstützt hierbei sowohl den behandelnden Arzt, als auch den involvierten Patienten speziell in der nachgestellten Therapie als ein hervorragendes Werkzeug. Das in Abbildung 2 dargestellte System ermöglicht zahlreiche Vitalparameter zu beobachten, sowie den langfristigen Veränderungsprozess festzuhalten und anhand dieser Determinanten Rückschlüsse oder aber auch individuelle Modifikationen an der eingeleiteten Therapie zu vollziehen. Der Kern des entworfenen Projektes ist ein bewegungsgesteuertes Interventionsverfahren, welches auf Basis einer Lebensstiländerung den nachhaltigen, langfristigen Erfolg sicherstellen wird, und durch den Einsatz motivationaler Feedbacknachrichten eine kognitive Verhaltensänderung erwirken soll. Abbildung 3 zeigt die prinzipiellen Komponenten, die dabei zum Einsatz kommen. Die Gewichtsentwicklung wird über eine Waage, die Bewegungsaktivität über einen Aktivitätsmonitor drahtlos erfasst und über ein Smartphone auf gesichertem Weg an ein Datenzentrum übertragen. Das Datenzentrum ermittelt die zum gewünschten Gewichtsverlauf notwendige Bewegungsaktivität und sendet diese Information zurück auf das Smartphone des Probanden. Je nach persönlicher Situation des Probanden kann die Plattform gleichzeitig noch Daten zu Blutdruck oder Blutzucker erfassen und in die Auswertung einbeziehen, siehe Abbildung 4.

2.2.3 Das Interventionsprogramm

Das entworfene Trainingskonzept [14] konzentriert sich in erster Linie auf die Steigerung der körperlichen Aktivität. Einerseits verhindert Sie dem Diät-bedingten Verlust an Muskelmasse vorzubeugen, andererseits unterstützt Sie das neue Körpergewicht zu halten und zu stabili-

2 COMES, lateinisch: der Gefährte, der Begleiter

Abbildung 3: *Der COMES® Messkoffer mit den verschiedenen telematischen Messgeräten für das PUMA Projekt: 1 Körperwaage, 2 Oberarmblutdruckmessgerät, 3 Handgelenkblutdruckmessgerät, 4 Smartphone, 5 Theraband, 6 Aktivitätssensor sowie ganz rechts die COMES® Web App auf dem Smartphone am Beispiel des Blutdruckes [15].*

sieren [12]. Das Prinzip des Interventionsprogramms basiert auf einem mehrstufigen Verfahren, bei dessen Umsetzung die Probanden langsam und zielgerichtet an eine gesteigerte körperliche Aktivität herangeführt werden, siehe Abbildung 5. Das Übungsprogramm beinhaltet die Komponente der kardiologischen Einheit (Alltagsaktivität) und eine Kraft- und Dehneinheit. Die Rationale des Kraft- und Dehnprogramms ist eine Auswahlmöglichkeit der Probanden von diversen Übungen aus einem Katalog, um das Element der freien Entscheidung zu unterstützen. Dies beabsichtigt den individuellen Einschränkungen respektive Präferenzen der Probanden am ehesten gerecht zu werden. Das Programm berücksichtigt die für adipöse Trainingsanfänger entscheidenden Faktoren geprägt durch: niedrige Intensität, Ausführbarkeit in heimischer Umgebung, geringe Gelenkbelastung, individuelle Adaption an das Leistungsniveau der Probanden, optionale Steigerung bis auf ein hohes Niveau. Hierdurch wird unter anderem der Energieumsatz nachhaltig beeinflusst, die Körperkompositionen positiv verändert, und psychologische Faktoren wie die mentale Befindlichkeit verbessert. Die dazugehörige Faktorenmatrix und Effekte des Programms sind in Abbildung 6 aufgezeigt.

2.4 Das Arbeitsprogramm

Die Probanden stammen aus dem Patientenkollektiv kooperierender medizinischer Einrichtungen und wurden von diesen klassisch betreut. Im Rahmen der Eingangsuntersuchung wird mit den Probanden ein durch Bewegungsaktivität erreichbares Gewichtsziel vereinbart und im COMES® Expertensystem hinterlegt. Wie erwähnt, wird die Erreichung der Gewichtsreduktion durch Bewegung angestrebt, weshalb das Datenbanksystem aus den Gewichtsdaten die erforderliche Aktivität vorgibt und den Probanden telematisch mitteilt. Die im Rahmen der jeweiligen Reha-Maßnahmen bereits durchgeführten therapiebegleitenden medizinischen Betreuungsleistungen stellen sicher, dass das System den Probanden nicht überbeansprucht. Bei der angestrebten telematischen Verlängerung der Reha-Maßnahme über

Abbildung 4: *exemplarische Arzt- und Patientenansichten im COMES® Front End, links einen Gewichtsverlauf, rechts ein Bewegungsprofil*

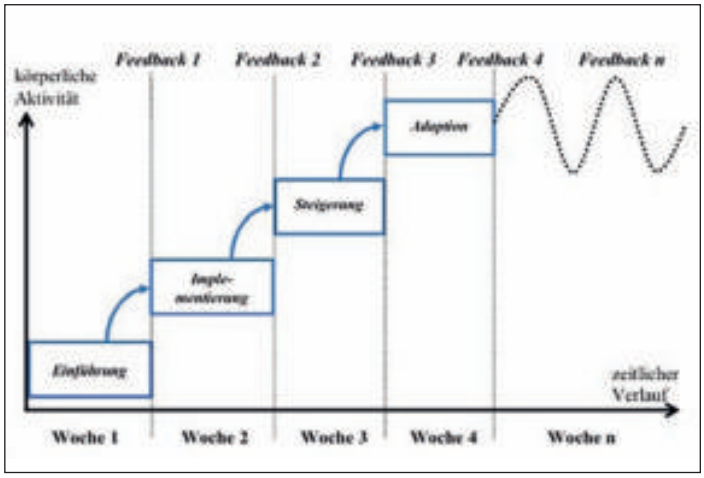


Abbildung 5: *Stufenmodell der Interventionseinheit zur Steigerung der körperlichen Aktivität, entnommen aus Paleduhn [13]*

den Klinikaufenthalt hinaus wird sichergestellt, dass diese Betreuung weiterhin erfolgt. Der betreuende Therapeut kann zu jedem Zeitpunkt den Verlauf der Maßnahme durch Einblick in die Datenbank verfolgen. Vorgesehen sind zwei Szenarien:

1.) die Durchführung der Maßnahme während des Reha-Aufenthalten, im Schnitt ca. 4 Wochen
2.) die telematische Therapieverlängerung um 5 Monate während der Post-Reha-Phase bei Einverständnis und guter Compliance des Probanden.

3. Zwischenfazit

Das vorgestellte Konzept befindet sich in der Forschungs- und Erprobungsphase im stationären Bereich der Reha-Kliniken. Hierbei wird sowohl ein erwachsenes als auch Kinder- und jugendliches (KuJ) Klientel in die Versuchsreihe mit eingebunden. Gerade die Auseinandersetzung der KuJ mit den modernen Kommunikationstechniken ist von positivem Mehrwert, da in den nächsten Jahren die Angebote vor allem im Bereich der (tele-)medizinischen Sensorik wie auch in der Konsumelektronik schnell zunehmen werden. In Folge dessen ist es zweckmäßig, die KuJ auf spielerische Art und Weise mit diesen telemedialen Techniken in „PUMA for Kids“ vertraut zu machen.

Für adipöse Patienten stellt PUMA eine ideale, komfortable Möglichkeit dar, der angestrebten Therapie gegenüber selbstbestimmt eine hohe Therapietreue zu entwickeln und damit gleichzeitig ihre Therapieziele leichter und schneller zu erreichen. PUMA liefert einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung solch virtueller Therapiebegleitungen und fördert damit Gesundheitsbewusstsein und Gesundheitszustand der teilnehmenden Probanden.

Das Projekt PUMA ist explizit darauf ausgelegt, nach erfolgter Durchführung weitere wissenschaftliche Aktivitäten mit den beteiligten Kliniken und Ärzten umzusetzen, um damit das Konzept einer telematischen Adipositas-Therapie in die klinische Versorgung einzuführen. Damit soll ebenfalls ein Grundstein für die Einführung von Strukturen telematischer Interventionen in der Regelversorgung gelegt werden. Die sich gegenwärtig abzeichnenden Vorgänge im Gesundheitswesen lassen darauf schließen, dass zunehmend Wert darauf gelegt wird, Techniken und Technologien der modernen Informations- und Kommunikationsgesellschaft in die Patientenbetreuung mit einzubeziehen.

Die aktuelle Situation im Gesundheitswesen zeigt auch für den Standort Bayern, das besonders in dünn besiedelten Regionen zukünftig eine persönliche ärztliche Betreuung nicht immer gewährleistet werden kann. Besonders bei der Führung chronisch kranker Patienten weiß man schon heute, dass hierzu ein großer personeller und zeitlicher Betreuungsaufwand notwendig ist, da die Nachhaltigkeit der Therapiemaßnahmen nur

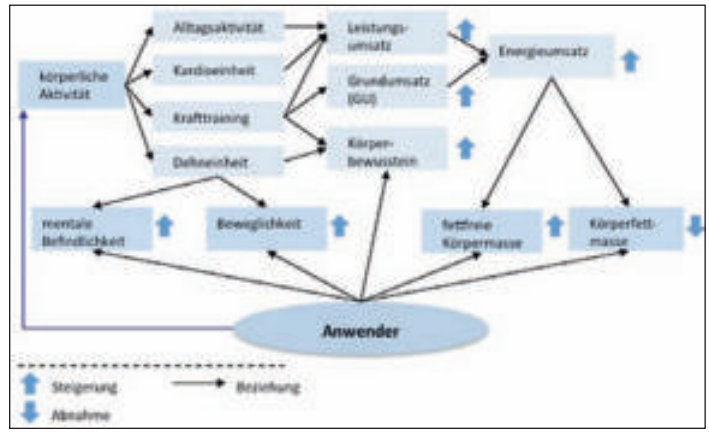


Abbildung 6: *Faktorenmatrix und Effekte des Interventionsprogramms [13]*

durch die Sicherstellung einer hohen Compliance des Patienten gewährleistet ist [16].

4. Danksagungen

Besonderer Dank gilt dem Engagement der Mitarbeiter des bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege für die Förderung der Telemedizin in Bayern. Der Mitwirkung, Beratung und Unterstützung von der Alpenklinik Santa Maria in Bad Hindelang-Oberjoch, der Argentalklinik in Isny-Neutrauchburg, der DRV Klinik Bayern Süd in Bernied sowie der Synergy Systems GmbH, dem Steinbeis-Transferzentrum Zell-Chip-Technologien und der Heinz Nixdorf Stiftung gilt unser außerordentlicher Dank.

Das Projekt wird gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege.

5. Literatur

[1] *Roadmap for Tackling Obesity in HORIZON 2020* von Hans Hauner, Johannes Hebebrand, Manfred J Mueller, Jens Ried, Thorkild Sørensen, Michael Stumvoll, on behalf of the German and Danish Obesity Research Networks, 2012

[2] *EurObesity 2020 | Summary of the Danish Consultation Process – Obesity Research towards 2020* | 1st of November 2011

[3] International Association for the Study of Obesity, www.iaso.org, zuletzt abgerufen am 31.1.14

[4] Rehaklinik Glotterbad der RehaZentren der Deutschen Rentenversicherung Baden-Württemberg gemeinnützige GmbH, http://www.rehaklinik-glotterbad.de, zuletzt abgerufen am 2.2.14

[5] *P. Friedrich, A. Scholz, J. Clauss, H.-G. Gruber, B. Wolf,* Der Arzt im Gepäck – sensor-gestützte telemedizinische Konzepte für Diagnostik und Therapie, Telemedizinführer Deutschland / Achim Jäckel (Hrsg.) – Ausgabe 2007 –, Bad Nauheim, Seite 266 – 271

[6] *Friedrich P., Spittler T., Tübinger S., Tiedge W., Wolf B.,* Comes® – ein Konzept zur personalisierten telemedizinischen Assistenz – oder – auf Anruf Arzt; in e-health 2011 Informationstechnologien und Telematik im Gesundheitswesen / Frank Duesberg (Hrsg.), S. 254 – 260

[7] *Ph. Martius, R. Weber, J. Kneitz, J. Barthel, B. Wolf und P. Friedrich*, Telemedizinische Anwendungsbeobachtung in der Psychokardiologischen Rehabilitation, Poster, 21. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, 5.-7.3.12, Hamburg

[8] *B. Wolf, H. Grothe, P. Friedrich,* Der emanzipierte Patient, MEDengineering 2010, S. 12 – 15, Carl Hanser Verlag, München

[9] *P. Friedrich*, Etablierung einer bioakustischen Hypertonie-Therapie mittels Virtual Lab, Dissertation am Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik, TU München, 2010

[10] *Spittler T., Polterauer D., Clauss J., Friedrich P., Wolf B.*, Monitoring of Therapeutic Progress by COMES®, 7. Deutscher AAL-Kongress, 21. bis 22.01.2014 in Berlin, im Druck

[11] *B. Wolf, T. Spittler, J. Clauss, A. Scholz, P. Friedrich, K. Herzog*, COMES®: Cognitive Medizinische Systeme für Diagnose und Therapie, in Duesberg, Frank (Hrsg.) (2013): e-Health 2014. Informationstechnologien und Telematik im Gesundheitswesen. Solingen: Medical Future Verlag, S. 254 – 262

[12] *WHO* (2007) *World Health Organization, Branca Francesco et al.*, The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response, Denmark

[13] *Paleduhn S.*, Feasibility Analyse und Weiterentwicklung des telemedizinischen Assistenzsystems Comes® im Forschungsprojekt PUMA, Diplomarbeit an der Hochschule Kempten im April 2013

[14] *Paleduhn S.*, PUMA – Prävention uns Motivation am Beispiel Adipositas, 7. Deutscher AAL-Kongress, 21. bis 22.01.2014 in Berlin, ISBN 978-3-8007-3574-7, VDE Verlag GmbH Berlin, Offenbach

[15] *COMES* (2014): Die mobile Diagnose- und Therapieplattform für ein gesundes und unabhängiges Leben. In: http://www.comes-care.net/, abgerufen am: 29.01.2014

[16] *Middeke et al.*, Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie, Thieme 2009

Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Petra Friedrich
Leiterin CoKeTT-Zentrum
Hochschule Kempten
Bahnhofstraße 61
87435 Kempten (Allgäu)
Telefon: (0831) 2523 9256
Telefax: (0831) 2523197
E-Mail: petra.friedrich@hs-kempten.de
Internet: www.hochschule-kempten.de
www.comes-care.net

Kontakt:
Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Wolf
Ordinarius
Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik
Technische Universität München
Theresienstraße 90/N3
80333 München
Telefon: (089) 28922948
Telefax: (089) 28922950
E-Mail: wolf@tum.de
Internet: www.lme.ei.tum.de

CrossGeneration – interdisziplinäre Forschung zu mobilen Anwendungen im Gesundheitsbereich

Fabian Dany, Jörg Eberspächer
Center for Digital Technology and Management, München

Mit mobilen Anwendungen zu einem gesünderen Lebensstil

Das Forschungsprojekt *CrossGeneration* wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Projektträgerschaft des Deutschen Zentrums für Luft-und Raumfahrt (DLR). Ziel des Projektes war es, durch die Kombinationen von Technologie und Dienstleistung einen Beitrag zu leisten, älteren Menschen eine möglichst selbständige Lebensweise zu ermöglichen. Ausgangspunkt hierfür war der demografische Wandel, der den Anteil älterer Menschen in unserer Gesellschaft stetig steigen lässt. Die im Rahmen des Projekts entwickelten intelligenten, webbasierten und mobilen Technologien sollen Ältere motivieren, sich mehr zu bewegen, Krankheiten vorzubeugen und so einen gesünderen Lebensstil zu erreichen (Schmid/Dörfler/Dany 2011; Hartmann et al. 2010; Böpple et al. 2010a; Böpple et al. 2010b). Das Projekt lief von 2009 bis 2011 unter der Konsortialführung des Center for Digital Technology and Management (CDTM), einer Gemeinschaftsinstitution der Ludwig-Maximilians-Universität und der TU München.

Systemarchitektur

Abbildung 1 zeigt die Architektur des CrossGeneration-Systems. Sensoren dienen dazu, verschiedene gesundheitsrelevante Daten des Nutzers automatisch zu erfassen. Solche Daten können etwa der Puls, die Körperkerntemperatur, das Gewicht oder auch Bewegungsprofile des Anwenders sein. Die Sensoren werden über Bluetooth mit einem mobilen Endgerät verbunden. Das mobile Endgerät kann darüber hinaus zur

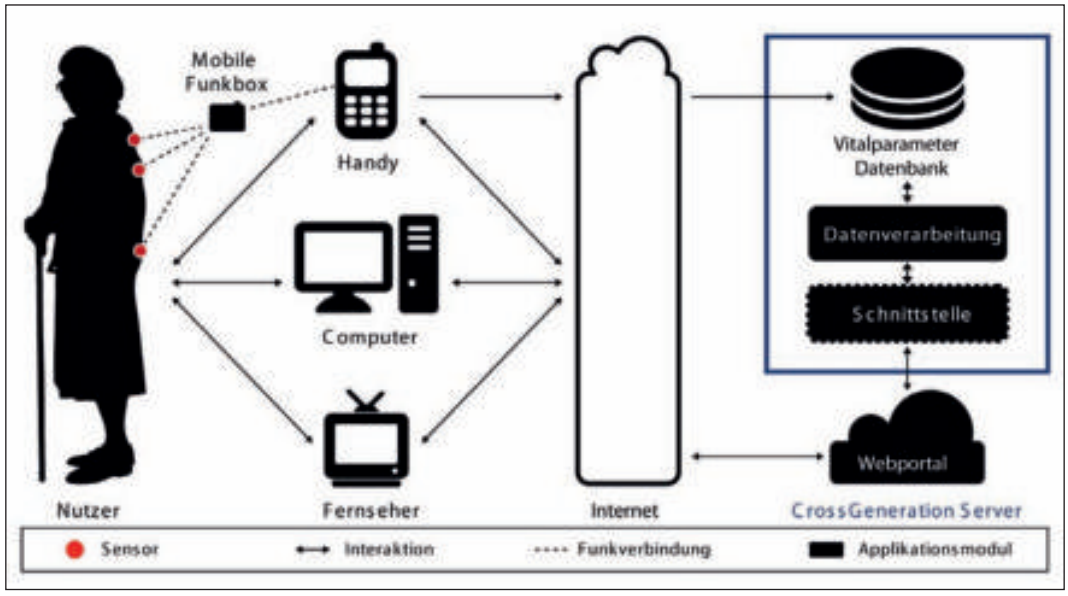


Abbildung 1: *CrossGeneration Systemarchitektur*

manuellen Erfassung zusätzlicher Daten durch den Nutzer verwendet werden. Über eine Internetverbindung lassen sich die erfassten Daten an einen Server übertragen, der diese aufbereitet und dem Anwender zentral zur Verfügung stellt. Darüber hinaus existieren Schnittstellen, über die der Nutzer seine Daten im Kontext verschiedener Anwendungen selbst nutzen oder auch weiteren Dienstleistern zweckgebunden verfügbar machen kann.

Anforderungen der Nutzergruppe

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg von Gesundheitsanwendungen ist die Akzeptanz der Nutzer. Daher wurden im Verlauf des Projekts verschiedene Nutzerstudien, Probandentests und Anwenderworkshops durchgeführt. Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse einer Studie zu kritischen Aspekten der Informationssicherheit sowie zu Anforderungen an eine mobile Gesundheitsanwendung. Es werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den unter und über 50-Jährigen deutlich.

Beide Nutzergruppen haben grundsätzlich erhebliche Bedenken im Hinblick auf das Thema Informationssicherheit, wobei Datenschutz, Datenbesitz und damit potentieller Datenmissbrauch besonders kritisch eingeschätzt werden. Die jüngeren Nutzer haben jedoch fast durchweg größere Bedenken in Bezug auf das Thema Informationssicherheit als die Gruppe der über 50-Jährigen (oberes Diagramm in Abbildung 2). Im Hinblick auf die Anforderungen an mobile Gesundheitsanwendungen unterscheiden sich die Bedürfnisse älterer Nutzer von denen jüngerer (unteres Diagramm in Abbildung 2). Eine ästhetische Benutzeroberfläche, ein großer Funktionsumfang sowie die Möglichkeit zum Datenaustausch sind der Gruppe der über 50-Jährigen in der Studie deutlich weniger wichtig. Ausführliche Erklärungen von Funktionen, die Nachvollziehbarkeit der Herkunft der dargestellten Daten sowie die möglichst einfache Darstellung von Daten sind hingegen älteren Nutzern vergleichsweise relativ wichtig. Die ausführliche Analyse der Akzeptanzkriterien ist von Schmid et al. (2012) veröffentlicht worden.

Prototypische Umsetzung verschiedener Anwendungen

Im Projektverlauf wurden verschiedene Anwendungen prototypisch umgesetzt. Beispielhaft sollen hier zwei dieser Anwendungen kurz vorgestellt werden. Das Anwendungsszenario Bewegung und Ernährung wurde mit dem Ziel entwickelt, die gesundheitliche Eigenverantwortung zu steigern und einen Beitrag zur Prävention in diesem Bereich zu leisten. Dazu wurde eine Applikation

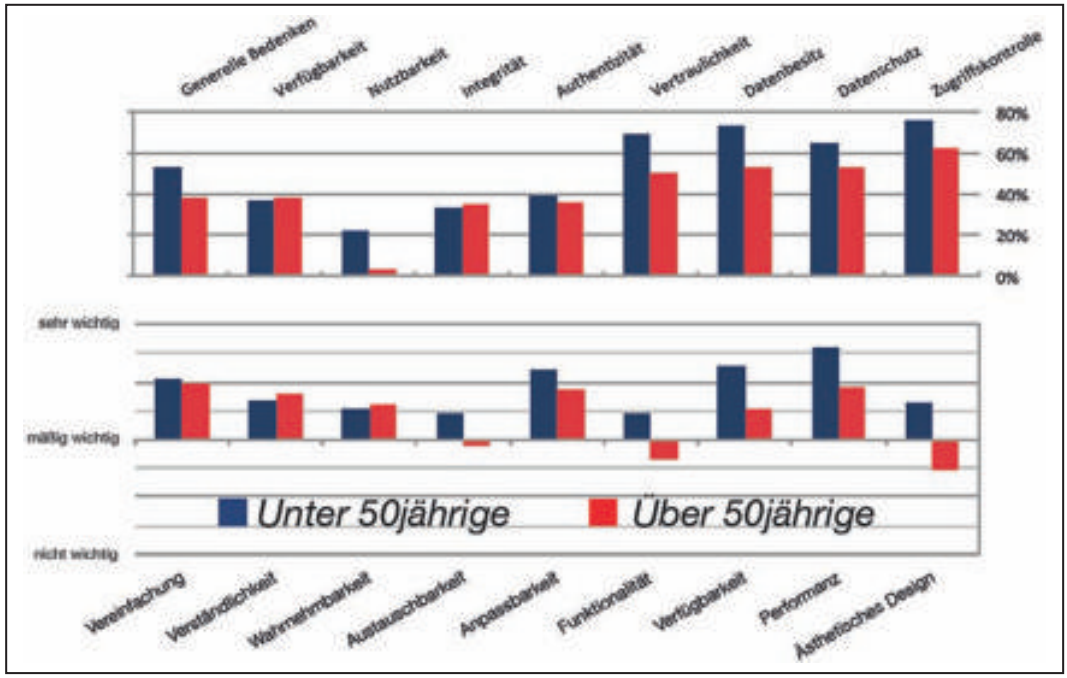


Abbildung 2: *Informationssicherheit und Anforderungen an mobile Gesundheitsanwendungen*

Abbildung 3: *Startbildschirm der Applikation für Bewegung und Ernährung (links) bzw. Startbildschirm der Anwendung zur Medikamenteneinnahme (rechts)*

zur Nachverfolgung von Bewegungs- und Ernährungsgewohnheiten entwickelt. Im Vordergrund stand die komfortable Eingabe von Ernährungs-und Bewegungsdaten sowie medizinischen Werten; dazu eine Anbindung verschiedener Sensoren, die Daten automatisch erfassen. Die erfassten Werte wurden in der Anwendung ausgewertet und daraus individualisierte Vorschläge zur Anpassung des eigenen Verhaltens generiert. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit vorgesehen, die eigenen Daten Ernährungsberatern, Fitnesstrainern und Ärzten bereitzustellen. Abbildung 3 (links) zeigt den Startbildschirm der prototypisch umgesetzten Anwendung zur Bewegung und Ernährung.

Das Anwendungsszenario Medikamenteneinnahme hatte das Ziel, Fehleinnahmen von Medikamenten zu vermindern und etwaige Wechselwirkungen bei Polymedikation zu identifizieren. Dazu wurde eine Applikation zur Überprüfung und Nachverfolgung der Medikamenteneinnahme prototypisch umgesetzt. In einem ersten Schritt gibt der Nutzer persönliche Daten mit Relevanz für die Medikamenteneinnahme ein, z. B. Gewicht, Alter, Allergien. Aktuell einzunehmende Medikamente kann der Nutzer manuell oder mittels eines optischen Barcode-Scanners erfassen. Die Applikation nimmt eine automatische Überprüfung im Hinblick auf mögliche Komplikationen und Wechselwirkungen vor und erinnert den Nutzer über eine Kalenderfunktion an die Einnahme. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit zur Bereitstellung der Daten für Apotheker und Ärzte vorgesehen, so dass die Einnahme überprüft und nachverfolgt werden kann. Abbildung 3 (rechts) zeigt den Startbildschirm dieser prototypischen Anwendung.

Entwicklungsprozess und Konsortium

Der Entwicklungsprozess der prototypischen Anwendungen wurde nutzerorientiert und iterativ gestaltet. Qualitätskriterien und Anforderungen der älteren Nutzergruppe wurden identifiziert, indem Experten-, Probandeninterviews und Fokusgruppen durchgeführt sowie Methoden des Design Thinking angewendet wurden. Die ursprünglich breite Zielgruppe wurde in einem ersten Schritt auf Anwender mit Diabetes mellitus Typ II eingeschränkt. Diese Nutzergruppe eignete sich erstens aufgrund der hohen Anzahl an Betroffenen in Deutschland und zweitens, weil auf das Krankheitsbild durch Ernährung und entsprechende Bewegung erheblich positiv eingewirkt werden kann. Das Engineering von gesundheitsrelevanten und telemedizinischen Lösungen stellt Hersteller bzw. Anbieter solcher Dienste vor große Herausforderungen. Technische Fragestellungen müssen ebenso beantwortet werden wie Fragen nach der Nutzerakzeptanz des zu entwickelnden Systems. Nicht zu vernachlässigen ist die Frage nach der Wertschöpfung bzw. dem zugrunde liegenden Geschäftsmodell. Um diesen Fragestellungen zu begegnen, ist folglich ein interdisziplinäres Engineering notwendig (Geisberger/Broy 2012, 108). Diesem Aspekt wurde im Rahmen des Projekts durch die Beteiligung verschiedener Partner innerhalb des Forschungskonsortiums Rechnung getragen. So wurden technische Fragestellungen adressiert, z.B. im Hinblick auf die Entwicklung von Sensoren zur Erfassung von Vitalparametern (Buschmann/Huang 2012). Themen mit Bezug zur Nutzerakzeptanz wurden in Zusammenarbeit mit dem Institute of Electronic Business (UdK Berlin) bearbeitet. In Kooperation mit der Allianz AG, als Leistungsträger im Gesundheitsbereich, wurden potentielle Geschäftsmodelle untersucht. Für den Erfolg telemedizinischer Leistungen ist neben der Akzeptanz der Endanwender die Akzeptanz von Ärzten ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Zu diesem Thema sowie zum Vorgehen

beim Engineering telemedizinischer Lösungen wird auch nach Beendigung des Projekts CrossGeneration derzeit am Center for Digital Technology and Management weiter geforscht.

Literatur

[1] *Böpple, O., Buschmann J., Dany, F., Diemer, R., Eberspächer, J., Hartmann, A., Huang, J., Kuhfahl, B., Schmid, A.* (2010a): CrossGeneration – mit Mikrosystemtechnik zu einem aktiveren und gesuenderen Lebensstil. In: AAL-Kongress Hrsg., 2010a.

[2] *Böpple, O., Dany, F., Dörfler, I., Schmid, A.* (2010b): CrossGeneration – mit mobilen Anwendungen zu einem aktiveren und gesuenderen Lebensstil. In: Informatik 2010 – Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik Hrsg.: Fähnrich, K.-P.; Franczyk, B. Gesellschaft für Informatik, Leipzig 2010b, S. 33 – 38.

[3] *Buschmann, J.P., Huang, J.* (2012): Mobiles Monitoring – Quo Vadis? Körperkerntemperatur und Pulsoximetrie werden kontinuierliche mobile Vitalparamter. In: Technologiegestützte Dienstleistungsinnovation in der Gesundheitswirtschaft. Hrsg.: Shire, K.A.; Leimeister, J.M. Springer Gabler, Wiesbaden 2012, S. 187 – 212.

[4] *Geisberger, E., Broy, M.* (Hrsg.) (2012): agendaCPS – Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems. Springer, Berlin/Heidelberg 2012.

[5] *Hartmann, A., Dany, F., Dörfler, I., Schmid, A., Rumm, P.* (2010): Vernetzte Technologien und Dienstleistungen im demografischen Wandel. In: Bussysteme, Vol. 2 (2010).

[6] *Schmid, A., Dörfler, I., Dany, F.* (2011): CrossGeneration-Einsatzmöglichkeiten von IT-Systemen als Antwort auf zukünftige Herausforderungen des Gesundheitssystems. In: Ambient Assisted Living-AAL, (2011).

[7] *Schmid, A., Dörfler, I., Dany, F.; Böpple, O.* (2012): Analyse der Akzeptanzkriterien für mobile Anwendungen im Bereich Gesundheit in der Zielgruppe 50+. In: Technologiegestützte Dienstleistungsinnovation in der Gesundheitswirtschaft. Hrsg.: Shire, K.A.; Leimeister, J.M. Springer Gabler, Wiesbaden 2012, S. 57 – 82.

Kontakt:
Fabian Dany
wissenschaftlicher Mitarbeiter
Center for Digital Technology and Management
Arcisstraße 21
80333 München
Telefon: (089) 28928163
Telefax: (089) 28928459
E-Mail: dany@cdtm.de
Internet: www.cdtm.de

Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer
Center for Digital Technology and Management
Arcisstraße 21
80333 München
Telefon: (089) 28 928163
Telefax: (089) 28 928459
E-Mail: eberspaecher@cdtm.de
Internet: www.cdtm.de

SOPHIA-Telemonitoring Made in Franken

Anton Zahneisen
SOPHIA living network GmbH

SOPHIA steht für „Soziale Personenbetreuung – Hilfen im Alltag“ und ist seit 2004 ein reguläres Angebot der SOPHIA Franken GmbH & Co. KG in Bamberg. Gesellschafter sind lokale Wohnungsunternehmen. Dieses neuartige Betreuungskonzept, entstanden aus einem vom BMG geförderten Modellprojekt, initiiert von der Joseph-Stiftung Bamberg, verbindet modernste Notruftechnologie mit einem ehrenamtlichen Patenbetreuungskonzept.

SOPHIA bietet allen Menschen, die, auch mit eingeschränkter Mobilität, nicht auf ein unabhängiges Leben in den eigenen vier Wänden verzichten wollen, Sicherheit und mehr Lebensqualität. SOPHIA ist betreutes Wohnen zu Hause!

Das Angebot von SOPHIA und damit auch das Geschäftsmodell richten sich in erster Linie an Wohnungsunternehmen und Pflegedienste. SOPHIA ist ein Service für die Mieter und Pflegekunden der Kooperationspartner in der Region. Mit diesem Modell war es möglich sehr schnell den Markt zu erobern und die notwendige Teilnehmerzahl für einen Kosten deckenden Geschäftsbetrieb zu erreichen. Das Geschäftsmodell wurde 2013 in einer Europa weiten Studie, beauftragt durch die Europäische Kommission, durchgeführt von Ernst & Young, als „best practice“ bewertet und ausgezeichnet.

Älter werden heißt, dass die Risiken des alltäglichen Lebens bedeutsamer werden. Die Zeit der Genesung von einem Sturz, die Erholung nach einer Krankheit dauert im fortgeschrittenen Alter länger und der Bedarf an Unterstützung und Begleitung wächst. Aber auch die Sorge der Angehörigen nimmt zu. „Werde ich, als Sohn oder Tochter meiner Verantwortung für meine Eltern ausreichend gerecht?“, ist eine häufig gestellte Frage.

SOPHIA wurde genau vor diesem Hintergrund entwickelt: Angehörige entlasten, das Älterwerden begleiten, das Leben zu Hause sicherer zu machen, demenzielle Erkrankungen früher erkennen, soziale, ehrenamtliche Netzwerke fördern, modernste technische Hilfen nutzen und eine bezahlbare Form betreuten Wohnens zu Hause zu bieten. So ist dieses Konzept die ideale Ergänzung zu den Angeboten der Sozialwirtschaft oder für innovative Wohnungsunternehmen, die ihren Mietern oder Patienten ein besonderes Angebot bieten möchten.

Neben dem intelligenten Sicherheitsarmband, das auch bei Bewegungslosigkeit selbstständig einen Alarm auslöst und früh erkennend auf bestimmte Krankheiten reagiert, schätzen die SOPHIA-Teilnehmer vor allem die persönliche Ansprache durch ihren SOPHIA-Paten. Auch die modernste Sicherheits- und Kommunikationstechnik, die

SOPHIA in Franken und Thüringen

für SOPHIA entwickelt wurde, kann nicht den menschlichen Bezug, der über Monate und Jahre gewachsen ist, ersetzen. Das regelmäßige, vertrauliche Gespräch ist die Voraussetzung für alle anderen Services die SOPHIA bietet: Beratung, Vermittlung von professionellen und ehrenamtlichen ambulanten Hilfen. Die Gesprächsinhalte gehen von dem Fußballergebnis des Wochenendes, über die politische Auseinandersetzung bis hin zu ganz persönlichen Sorgen und Nöten. Für die praktische Umsetzung der geäußerten Bedürfnisse und für die Begleitung der ehrenamtlich tätigen Paten ist ein professionelles Team aus Pflegefachleuten, Sozialpädagogen und Verwaltungsfachkräften zuständig. Der Teilnehmer kann bei SOPHIA zwischen verschiedenen Leistungspaketen wählen. Alle beinhalten jedoch das beschriebene individuelle Betreuungsprogramm durch einen Paten und die hauptamtlich tätigen Fachkräfte. Der Teilenehmer wählt selbst was er wünscht und braucht:

Eine in 2011 durchgeführte Zufriedenheitsstudie bei 1.500 SOPHIA-Teilnehmern im nordbayerischen Raum hat eine 90-Prozent-Zufriedenheit ergeben. Die Mischung von intelligenter Technik und persönlicher Ansprache ist das Geheimnis von SOPHIA.

SOPHIA wurde mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesfamilienministerium, das Bayerische Sozialministerium sowie die Oberfrankenstiftung realisiert und nach der Projektphase in Unternehmensform weitergeführt. Das Konzept von persönlicher Betreuung und innovativen technischen Lösungen hat sich dabei als erfolgreich erwiesen: 2008 wurde es in London mit dem Access-IT-Award ausgezeichnet, einem internationalen Preis, der die Integration von Menschen im Alter und mit Behinderung honoriert.

Trotz der vielen guten Erfahrungen mit diesem Konzept, das mittlerweile auch in anderen Bundesländern verfügbar ist (Berlin, Hessen, Nordrhein-Westfalen) ist deutlich geworden, dass nicht alle Aspekte des täglichen Lebens ausreichend abgedeckt sind: Wie sieht es aus mit Unterstützung bei eingeschränkter Mobilität? Wie lässt sich mehr häusliche Sicherheit bewerkstelligen? Wie kann man Angehörige, die sich sorgen, besser einbinden? Was macht das Leben in den eigenen vier Wänden komfortabler? All diesen Fragen sind wir bei SOHIA systematisch nachgegangen.

Übersichtsmonitor an der Haustür

Seit 2006 gibt es deshalb die SOPHIA living network GmbH, ein Tochterunternehmen der Joseph-Stiftung, dem lokalen kirchlichen Wohnungsunternehmen.

SOPHIA living network versteht sich als Forschungs- und Entwicklungsabteilung ihrer Muttergesellschaft und ist deshalb Initiator oder Beteiligter in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsprojekten: PULSERA (Sturzrisikosensor) EMN MOVES (Assistenz bei eingeschränkter Mobilität) VAMOS (Monitoring Plattform), I-stay@home (Europäische IT-Plattform für ein selbstständiges Leben im Alter) TOPIC (Europäische IT-Plattform für pflegende Angehörige).

Eine besondere Bedeutung kommt SOPHIA und der Joseph-Stiftung aktuell im europäischen Projekt I-stay@home zu. Erstmals übernimmt mit der Joseph-Stiftung ein bayerischer Vertreter den Lead in einem Nord-West-Europäischen Projektverbund aus Deutschen, Franzosen, Belgiern, Niederländern und Briten. Über die deutschen Grenzen hinaus wird nach Best Practices, also Musterbeispielen, gesucht, die eigenständiges Wohnen bis ins hohe Alter hinein sicherer und komfortabler machen. Die gesammelten Lösungen werden letztendlich auf einer Online-Datenbank Mietern, Wohnungsunternehmen und Service-Anbietern zugänglich gemacht. I-stay@home hat eine Laufzeit von 2011 bis 2015

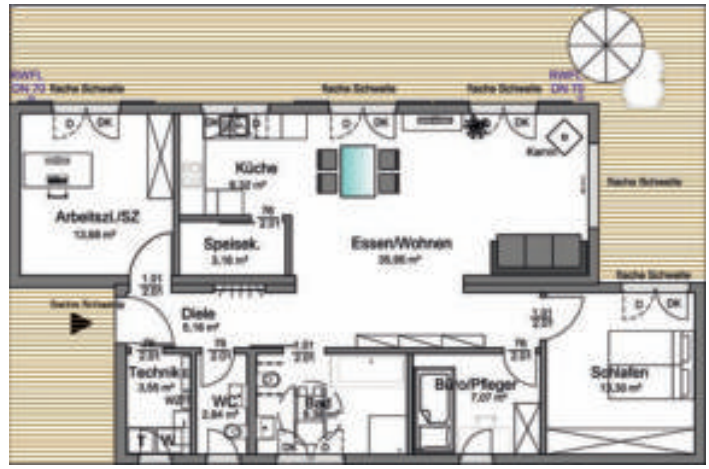
SmartHouse SOPHIA, Villachstraße 13, Bamberg

und wird mit 2,6 Millionen Euro aus den Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) durch das Rahmenprogramm Interreg IV B NWE gefördert. (Siehe: www.i-stay-home.eu.)

Die Ergebnisse eigener Forschungsaktivitäten, aber auch die Erkenntnisse und Produkte anderer Akteure sind zurzeit noch selten am Markt zu finden. Um den Zugang zu diesen Ergebnissen zu verbessern, aber auch um die Qualität von Lösungen zu verbessern wurde in Bamberg ein bewohntes „Living lab" errichtet. In der Bamberger Villachstraße steht diese außergewöhnliche Haus: das SmartHouse SOPHIA. Hier, in diesem von Joseph-Stiftung mit Unterstützung der Stadt Bamberg errichteten Musterhaus, wird Ambient Assisted Living (AAL) für ein selbstbestimmtes Leben im Alter erprobt. Neben eigenen Entwicklungen sind es auch technische Lösungen aus anderen Europäischen Ländern, die von den Bewohnern im Alltag getestet werden.

Vielerorts werden in Deutschland AAL-Konzepte erprobt. Jedoch fehlt es häufig an praktischer Erfahrung. Dabei ist gerade die Alltagstauglichkeit eines der wichtigsten Kriterien, das über die Akzeptanz der Nutzer und damit über die Marktfähigkeit entscheidet. Dies zeigt auch eine Befragung von Mietern im Rahmen von I-stay@home: Jegliche ICT-Lösungen müssen mindestens die Kriterien einfache Bedienbarkeit, Verlässlichkeit sowie Bezahlbarkeit erfüllen, um tatsächlich von älteren und behinderten Menschen als Unterstützung für ein längeres unabhängiges Leben zu Hause gesehen zu werden. Der dritte Aspekt, die finanzielle Erschwinglichkeit, wird durch den modularen Aufbau der technischen Komponenten berücksichtigt.

Grundsätzlich lassen sich im SmartHouse SOPHIA drei technische Unterstützungsformen unterscheiden.



Grundriss SmartHouse SOPHIA

In der ersten Stufe kompensieren technische Lösungen nachlassende körperliche Fähigkeiten oder schonen die eigenen Ressourcen. Beispielsweise hält ein Mähroboter selbständig den Rasen kurz, die elektrische Türöffnung ermöglicht problemlos den Zugang mit Rollator oder Rollstuhl, die Steuerung aller Funktionen des Hauses über ein iPad ist heute bequem und morgen vielleicht schon notwendig.

Auf der zweiten Stufe kommunizieren die technischen Lösungen mit dem Bewohner oder auch externen Nutzern, senden Statusmeldungen oder geben aktuelle Informationen. Ein Ampelsystem weist auf kritische Zustände an Gebäude und Personen hin: Haustüre offen gelassen, Blutdruck zu hoch, Herd oder Licht angelassen. Ein Nachtlicht geht an, wenn der Bewohner des Hauses das Bett verlässt, und leitet sicher zur Toilette. Eine Hilferuf-Taste an der Badewanne löst eine Nachricht aus („habe Probleme in der Badewanne, brauche Hilfe"), ein zweiter Taster öffnet dem Helfer die Tür. In der höchsten Assistenzstufe sprechen die Fachleute von „intelligenten technischen Lösungen", die Veränderungen

Bewohner mit Tablet

beim Bewohner oder dessen Umwelt selbsttätig registrieren und ebenfalls selbsttätig Maßnahmen einleiten. Das intelligente Notrufsystem im Smarthouse SOPHIA erkennt Bewegungslosigkeit, zum Beispiel nach einem Sturz, und setzt selbsttätig einen Alarm ab. Wenn Fenster und Türen geöffnet werden, schaltet sich automatisch die Heizung ab.

Laut der bereits genannten Mieterbefragung ist es für ältere Menschen besonders wichtig, sich a) sicher zu fühlen, b) geistig fit und körperlich mobil zu bleiben. Diese Faktoren stellen die zentralen Herausforderungen für ein selbstständiges Leben im Alter dar. Entsprechende Lösungen bietet das SmartHouse SOPHIA zum Großteil schon jetzt. Es trägt dazu bei, dass nahe Verwandte in ihrer Sorge um ihre Eltern oder Großeltern unterstützt und entlastet werden. Denn die eigene Familie ist nicht nur in Deutschland der wichtigste Garant für ein selbständiges Wohnen und Leben im Alter. Wenn gewünscht und erlaubt, können wichtige Funktionen des Hauses auch von der Ferne gesteuert werden. Über das Angehörigenportal im Internet haben die Nachkommen Zugriff und können beruhigt schlafen, wenn sie alles in bester Ordnung wissen.

Natürlich wird das SmartHouse SOPHIA nicht nur genutzt um Lösungen zu zeigen, sondern auch um im Dialog mit den Besuchern und mit dem Feedback aus den Besucherfragebögen, Neues zu lernen: Was kommt an, wo gibt es Bedenken, was gefällt, was wird abgelehnt.

Was haben wir nun gelernt?

Technik muss im Hintergrund funktionieren, ist möglichst unsichtbar und wenn sichtbar, muss sie ästhetisch ansprechend sein und darf nicht diskriminieren.

Technik muss automatisch agieren. Je weniger Eingriffe erforderlich, umso besser.

Technik darf nicht das Gefühl des Ausgeliefertseins, der Kontrolle oder Beobachtung vermitteln.

Sicherheit steht ganz im Vordergrund. Der Transparenz von Gesundheitsdaten zur Förderung der eigenen Gesundheitsprävention wird eher ablehnend begegnet.

Der Fernseher als integrierte, zentrale Steuereinheit (Monitorfunktion, Zugang zum Internet, Steuerung von Licht, Heizung etc) wird nicht befürwortet. Präferiert werden eindeutig Tablet-PC oder PC mit Touchscreenfunktion.

Einfache Funktionen (automatisches Nachtlicht, Herdüberwachung, Alles-Aus-Taster und Monitor an der Wohnungstür, Paniktaster, Hilferuftaster an der Badewanne,) die alle das Gefühl der Sicherheit erhöhen, finden die größte Beachtung.

Die angebotene Technik muss eingebunden sein in einen ausreichenden technischen und sozialen Support.

SOPHIA living network agiert deshalb als Full-Service-Provider: Wir haben ein Einsteigerpaket mit diesen am Schluss genannten Funktionen zusammengestellt, das weniger als 1.000 Euro brutto mit Einbau ohne weitere monatliche Kosten entwickelt. Nachrüstbar in jeder Wohnung ohne bauliche Veränderungen und Eingriffe.

Über die Lösung im individuellen Zuhause hinaus stellt das SmartHouse SOPHIA auch eine neue Form des betreuten Wohnens speziell für den ländlichen Raum dar. Mehrere dieser barrierefreien, modular zu gestaltenden (erweiterbaren) Fertighäuser bilden eine Wohnanlage: Für jeden ein bedarfsgerechtes Haus, das maximale Ansprüche an Sicherheit und Komfort erfüllt. Betreiber der Wohnparks kann die jeweilige Gemeinde sein, eine lokale Wohnungsgesellschaft oder eine Genossenschaft für gemeinschaftliches Wohnen. Mit dem westfälischen Modulhersteller namens SmartHouse entsteht derzeit ein erstes Referenzobjekt in Fichtelberg/Oberfranken.

Hausbesichtigung nach Absprache

Innerhalb weniger Monate (Mai 2013 bis November 2013) haben sich fast 700 Besucher einen persönlichen Eindruck von dieser neuartigen Wohnform des SmartHouse SOPHIA gemacht: Vertreter der Wohnungswirtschaft und Politiker, die auf der Suche nach Lösungen für die Anforderungen des demographischen Wandels unserer Gesellschaft auf das AAL-Musterhaus aufmerksam wurden, aber auch viele Privatpersonen, die sich vorausschauend Gedanken über ihr eigenes Wohnen im Alter machen, zeigen sich interessiert an solch einer flexiblen technischen Lösung.

Kontakt:
Anton Zahneisen
Geschäftsführer von
SOPHIA living network GmbH
und SOPHIA Franken GmbH & Co. KG
Maria-Ward-Straße 8
96047 Bamberg
Telefon: (0951) 20880
Telefax: (0951) 2088291
E-Mail: Zahneisen@sophia.com.de
Internet: www.sophia.com.de

Möglichkeiten eines Sensorfußbodens in den Bereichen Ambient Assisted Living und Telemedizin

Axel Steinhage[1], Christl Lauterbach[1], Herbert Schmitmeier[2]
[1]Future-Shape GmbH, [2]Health & HomeCare GmbH

Kurzfassung

Ambient Assisted Living (AAL) Systeme sollen besonders ältere und behinderte Menschen im täglichen Leben unterstützen und so ermöglichen, dass sie möglichst lange selbständig und sicher in ihrer gewohnten Umgebung leben können. Das hier beschriebene ganzheitliche AAL Konzept einer Seniorenresidenz in Bad Griesbach zielt darauf ab, bereits jüngeren Menschen ein umfassendes Angebot für Wellness, Komfort und Sicherheit zur Verfügung zu stellen, um so die Nutzungsdauer zu verlängern und Umbauten und Umgewöhnung in späteren Jahren zu vermeiden. Eine neue Dimension in Richtung Telemedizin bringt die Auswertung der Sensordaten im Fußboden um Rückschlüsse auf gesundheitliche Veränderungen des Bewohners zu ziehen. Eine Standardfunktion des SensFloor Systems ist die Sturzdetektion, die einen Alarm über den Hausnotruf auslöst, um Hilfe zu holen. Wertet man die Aktivität in einer Wohnung über den Sensorfußboden aus, so lässt sich ein personenabhängiges Aktivitätsprofil erstellen. Starke Abweichungen z. B. ungewöhnlich spätes Aufstehen, deutlich verringertes oder langsames Laufen, oder auch Hyperaktivität können Hinweise auf eine Änderung des Gesundheitszustandes sein.

Abbildung 1: *Barrierearmer Wohnpark nach dem VITA D'ORO Konzept® mit 69 Häusern, 30 Wohnresidenzen und zentralem Clubhaus mit 24-Stunden-Service.*

Problemstellung

AAL Systeme, die hauptsächlich auf Personengruppen abzielen, die bereits stark eingeschränkt sind, leiden oftmals unter geringer Akzeptanz. Gerade ältere Menschen mit Einschränkungen neigen dazu ihre Hilfsbedürftigkeit zu unterschätzen. Umbaumaßnahmen in der Wohnung und die Gewöhnung an neue Techniken werden kritisch gesehen und möglichst lange hinausgezögert. So kommen Assistenzfunktionen oft zu spät oder gar nicht mehr zum Einsatz, weil ein Umzug ins Pflegeheim dann unvermeidbar wird. Unser Ziel sind daher Assistenzfunktionen, die bereits für Personen im mittleren Lebensalter attraktiv sind, indem sie durch Erhöhung von Komfort, Lebensqualität und Sicherheit dazu beitragen, dass Menschen sich in ihrem Zuhause und ihrer Umgebung wohlfühlen und möglichst lange fit und gesund bleiben. Wenn die Bewohner später Unterstützung brauchen, ist ihnen die Technik bereits vertraut und sie können spezielle AAL Funktionen wie Sturzerkennung oder Aktivitätsmonitoring ohne Umbaumaßnahmen einfach per Software modular freischalten lassen. In unserem Beitrag stellen wir ein solches System am Beispiel eines sensitiven Fußbodens vor, der AAL Funktionen wie Sturzerkennung und Aktivitätsmonitoring anbietet. Die-

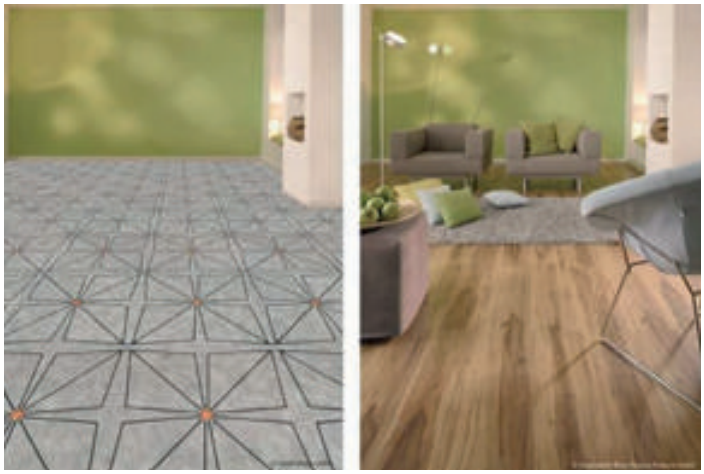


Abbildung 2: *SensFloor Underlay vor der Installation des Bodenbelags (links) wird nach der Verlegung des Parketts völlig unsichtbar (rechts).*

ser Boden wird Teil des ganzheitlichen barrierearmen VITA D'ORO Konzepts® im Wohnpark Bad Griesbach in Bayern.

Eine Umgebung um länger aktiv und fit zu bleiben

Der Standort dieser Seniorenresidenz wurde im Hinblick auf einen hohen Erholungswert gewählt: Der Kurort Bad Griesbach liegt im bayerischen Bäderdreieck und bietet Golf, Nordic-Walking, Thermalquellen und viele Freizeit- und Wellnessangebote, sowie gute medizinische und therapeutische Versorgung.

Die barrierearme Anlage besteht aus 69 Häusern und 3 Wohnresidenzen mit jeweils 10 Wohneinheiten (Abbildung 1). Herzstück in der Mitte des Wohnparks ist das Clubhaus mit Schwimmbad, Multifunktionsräumen und Sauna als zentrales Servicezentrum an dem jeder Bewohner einen Anteil erwirbt und Mitbestimmungsrecht besitzt. Hier werden regelmäßig Veranstaltungen stattfinden. In der Lounge befindet sich ein 24-Stunden-Service mit individuell nutzbaren Betreuungs- und Dienstleistungsangeboten. Hauptaugenmerk soll beim Sportangebot im Clubhaus aber darauf gelegt werden die Beweglichkeit und Selbständigkeit der Bewohner zu erhalten, bzw. sie nach Operationen oder längerer Krankheit wieder herzustellen.

Farben zum Wohlfühlen

Um die Bewohner bei der Umsetzung ihrer persönlichen Wohnideen zu unterstützen wird ein auf wissenschaftlichen Studien beruhendes Gestaltungskonzept genutzt [1]. Wahrnehmungsorientierte und farbpsychologische Grundsätze und natürliche Materialien sollen die Basis für ein langfristiges Wohlfühlen in den eigenen vier Wänden schaffen.

Sensorfußboden für Komfort und Sicherheit

SensFloor ist ein 2 mm starker textiler Sensorboden, der unter fast allen herkömmlichen Bodenbelägen installiert werden kann (Abbildung 2) [2]. Mögliche Anwendungen sind in Abbildung 3 dargestellt: Automatisches Schalten von Orientierungslicht in der Nacht verhindert Stürze. Auf dem Boden liegende Personen erzeugen einen Sturzalarm, der an das Servicezentrum im Clubhaus weitergeleitet wird. In Kombination mit der Einbruchalarmanlage kann erkannt werden, wenn jemand unbefugt das Haus betritt. Bewegungen von Bewohnern lösen dagegen keinen Alarm aus. Bei allein lebenden Personen kann auch eine zu lange Inaktivität Grund zur Sorge sein. Auch hier benachrichtigt der Boden das Servicezentrum und verhindert so, dass jemand hilflos liegenbliebt. Sollte ein Bewohner später auf den Rollstuhl angewiesen sein, können Türen intelligent automatisch geöffnet werden. Die Türen öffnen sich bereits, wenn sich eine Person auf sie zu bewegt. So wird umständliches Rangieren mit Rollstuhl oder Rollator vermieden. Läuft eine Person parallel zur Tür oder steht nur davor, bleibt sie geschlossen. Bei dementen und weglaufgefährdeten Personen kann der SensFloor auch mit einem Weglaufschutz kombiniert werden.

Alle diese individuellen Funktionen können nachträglich, ohne Umbaumaßnahmen, aktiviert werden, denn sie sind in einem Empfänger realsiert, der die Sensordaten aus dem Boden drahtlos entgegen nimmt und verarbeitet. Dieser Empfänger kann die Elektroinstallation direkt oder über eine Gebäudesteuerung kontrollieren und Servicedaten, Alarme oder gesundheitsrelevante Informationen verschlüsselt über ein externes Netzwerk übertragen (siehe Abbildung 4). Über den gleichen Weg können aus der Ferne auch Funktionen frei geschaltet bzw. Wartungsaufgaben am Sensorboden durchgeführt werden (Fernwartung).

Telemedizinfunktionen

Neben den oben erwähnten direkten Schalt- und Alarmfunktionen ist es dem Empfänger auch möglich, aus Sensordaten errechnete Aktivitätsprofile wie morgendliche Auf-

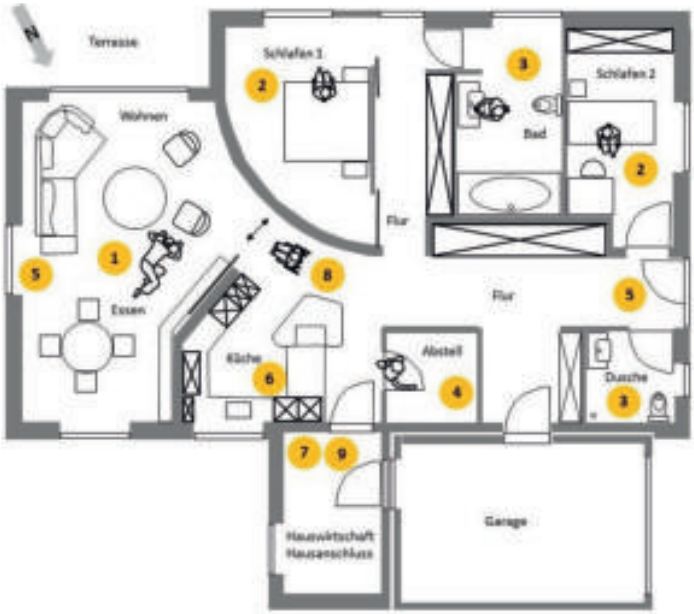


Abbildung 3: *Grundriss des VITA D'ORO Musterhauses und Funktionen, die durch den SensFloor realisiert werden können:*
(1) Sturzerkennung
(2) Orientierungslicht
(3) Aktivitätsmonitoring
(4) automatisches Schalten von Licht
(5) Lokalisieren von Eindringlingen
(6) Leckwasserdetektion
(7) Fernwartung
(8) Automatische Türen
(9) Energiesparfunktionen
(10) Weglaufschutz bei Demenzerkrankung

stehzeit, regelmässige Benutzung von Bad, Toilette und Küche sowie allgemeine Mobilität und Gehgeschwindigkeit über einen längeren Zeitraum zu erlernen. Ungewöhnliche Abweichungen vom mittleren Profil können ein Hinweis auf eine Veränderung des Gesundheitszustands des Bewohners sein, so dass der Empfänger über das externe Datennetzwerk einen Arzt benachrichtigen und diesem im Sinne der Telemedizin auf Anforderung detailliertere Sensorinformationen zur Verfügung stellen kann. Auf ähnliche Weise ist auch eine quantitative Bewertung des Fortschritts von Rehamassnahmen möglich, wenn sich z. B. der Arzt typische

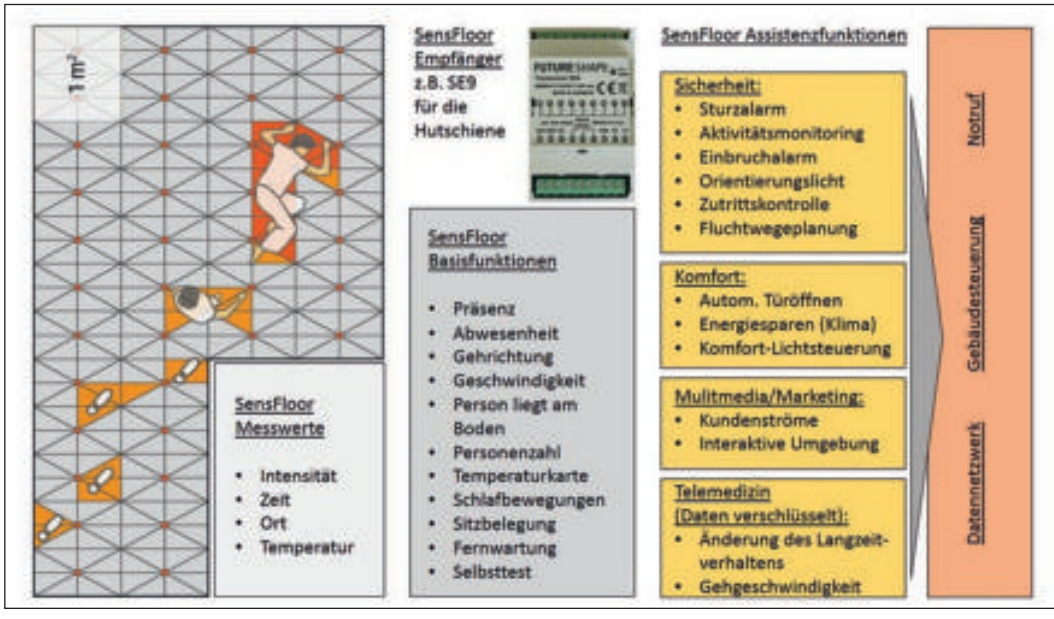


Abbildung 4: *Funktionsschema des SensFloor. Messwerte der kapazitiven Näherungssensoren im Fußboden werden im Empfänger zu Assistenzfunktionen verarbeitet, die in Steuerungs-, Alarm- und Datennetzwerke integriert werden können.*

Gangbilder eines sturzgefährdeten Patienten per Datenfernübertragung ansehen kann. Die Verschlüsselung dieser sensiblen Daten und des Übertragungsweges ist natürlich eine unabdingbare Voraussetzung für die Relaisierung solcher Funktionen. Zur Entwicklung und Erprobung derartiger Telemedizinfunktionen auf Basis des SensFloor eignet sich das Projekt in Bad Griesbach in besonderem Maße, da die einzelnen Wohneinheiten zwar in sich abgeschlossen sind, die örtliche Nähe der Servicezentrale im Clubhaus aber ein schnelles Eingreifen im Notfall ermöglicht und die sicherheitsrelevante telemedizinische Datenübertragung technisch auf die Dimension des Wohnparks eingeschränkt werden kann.

Ergebnisse und Ausblick

Das Musterhaus des VITA D'ORO Wohnparks in Bad Griesbach (siehe Abbildung 1), wird im Herbst 2013 fertiggestellt und steht dann für Besucher offen. Danach beginnt die Bauphase der Gesamtanlage. Alle Häuser und Wohnungen des Wohnparks, werden mit dem Sensorboden ausgerüstet werden.

Literatur

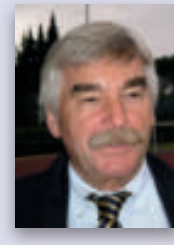
[1] *Venn, A., Schmitmeier H., Venn-Rosky, J.,* „Farben der Gesundheit / Colours of Health & Care: Planungshandbuch mit RAL Farbfächer für Gestalter im Gesundheitswesen", (2011) RAL gGmbH

[2] *Lauterbach, C., Steinhage, A., Techmer, A.:* "A Large-Area Sensor System Underneath the Floor for Ambient Assisted Living Applications", Pervasive and Mobile Sensing and Computing for Healthcare, Springer (2013), ISBN 2194-8402, pp.69 – 87

Kontakt:
Dr. Axel Steinhage
Director Research and Development
Future-Shape GmbH
Altlaufstraße 34
85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn
Telefon: (08102) 8963866
Telefax: (08102) 8963899
E-Mail: axel.steinhage@future-shape.com
Internet: www.future-shape.com

Kontakt:
Christl Lauterbach
Managing Director
Future-Shape GmbH
Altlaufstraße 34
85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn
Telefon: (08102) 8963865
Telefax: (08102) 8963899
E-Mail: christl.lauterbach@future-shape.com
Internet: www.future-shape.com

Kontakt:
Herbert Schmitmeier
Diplom Kaufmann
Health & HomeCare GmbH
Trakehner Straße 7–9 / Haus B
60487 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 9055780
Telefax: (069) 5973271
E-Mail: info@HHC-Netzwerk.de
Internet: www.HHC-Netzwerk.de
www.vitadoro-hhc.de



Telediagnostik dysarthrischer Störungen mittels akustischer Sprachsignalanalysen – Das Münchner Akustikprofil (MAP-Online)

Theresa Schölderle, Dr. Andreas Zierdt, Daniela Männicke, Dr. Anja Staiger, Prof. Dr. Wolfram Ziegler
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie, Klinikum Bogenhausen

Dysarthrie als Gesundheitsproblem

Patienten mit einer Hirnschädigung, z. B. nach einem Schlaganfall, einem Unfall, oder im Rahmen einer fortschreitenden neurologischen Erkrankung, leiden häufig unter Störungen des Bewegungsapparates. Es können zum Beispiel Lähmungen von Gliedmaßen („Paresen"), ein Muskelzittern („Tremor") oder vielfältige andere Bewegungsstörungen auftreten. In vielen Fällen betreffen diese Störungen auch die Muskulatur, die wir für das Sprechen benutzen, also die Muskulatur des Atmungsapparates, die Kehlkopfmuskulatur und die Schlund-, Zungen-, Kiefer- und Lippenmuskeln. Wenn die Sprechfunktionen dieser Muskelgruppen beeinträchtigt sind leiden die betroffenen Patienten unter einer Kommunikationsstörung, die man als Dysarthrie bezeichnet. Dysarthrien sind also neurologisch bedingte Störungen sprechmotorischer Kontrollfunktionen. Die Patienten sprechen oft sehr angestrengt und langsam, mit einer auffälligen Stimme und einer unnatürlichen Sprechmelodie, sie artikulieren undeutlich und geraten beim Sprechen rasch außer Atem. Sie werden häufig von ihren Kommunikationspartnern nicht gut verstanden und sind daher in der alltäglichen Kommunikation schwer beeinträchtigt. Aufgrund der Bedeutung, die das mündliche Kommunizieren für die Teilnahme am familiären, beruflichen und gesellschaftlichen Leben hat, leiden dysarthrische Patienten unter einer besonders weitreichenden Beeinträchtigung. Viele von ihnen können ihren Beruf nicht mehr ausüben, ziehen sich von Freunden und Bekannten zurück und geraten in soziale Isolation.

Die Zahl der von einer Dysarthrie betroffenen erwachsenen Pati-

Tabelle 1: Auftretenshäufigkeiten von Dysarthrien (angepasst nach Ziegler & Vogel, 2010)

Erkrankung	Prävalenz (pro 100.000)	Auftretenshäufigkeit von Dysarthrien	Geschätzte Zahl dysarthrischer Patienten in Deutschland
Infantile Zerebralparese	ca. 200	ca. 80 %	120.000
Zerebrovaskuläre Erkrankungen	700 – 800	8 – 41 %	90.000
Schädel-Hirn-Trauma	120	30 %	30.000
Multiple Sklerose	140 – 175	40 – 50 %	55.000
Parkinson-Syndrome	110 – 200	60 – 90 %	75.000
M. Huntington	2 – 7	80 – 90 %	3.000
Hereditäre Ataxien	5	90 – 100 %	3.500
Motoneuron-Erkrankungen	6 – 8	ca. 45 %	2.500
Myasthenia gravis	20 – 50	ca. 10 %	2.500

enten lässt sich nur grob schätzen – in Deutschland sind es vermutlich weit mehr als 300.000 (s. **Tabelle 1**). Dazu zählen Menschen mit ganz unterschiedlichen Grunderkrankungen. Ursachen von Dysarthrien können bereits seit der Geburt oder dem frühen Kindesalter bestehen (z. B. bei der „infantilen Cerebralparese", ICP), im jüngeren Erwachsenenalter (z. B. bei Multipler Sklerose oder bei Schädel-Hirn-Verletzungen infolge von Unfällen) oder im höheren Alter auftreten (z. B. bei Schlaganfall, neurodegenerativen Erkrankungen wie den Parkinson-Syndromen oder neuromuskulären Erkrankungen).

Entsprechend der Heterogenität dieser Patientengruppe sind Patienten mit Dysarthrie in unterschiedlichen Versorgungseinrichtungen unseres Gesundheitssystems anzutreffen: In Akutkrankenhäusern, Rehabilitationskliniken, Spezialambulanzen, Pflegeeinrichtungen, sonder- oder heilpädagogischen Institutionen, geriatrischen Kliniken und in neurologischen und logopädischen Praxen. Es gestaltet sich schwierig in diesen sehr unterschiedlichen Einrichtungen vergleichbar hohe Standards an diagnostischen und therapeutischen Angeboten zu gewährleisten.

Dysarthriediagnostik

Ziel der Dysarthriediagnostik ist es, anhand einer detaillierten Analyse der Störung die Grundlage für eine gezielte Therapieplanung und Verlaufsdokumentation zu schaffen. Orientiert am Modell der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF, WHO, 2001) berücksichtigt die klinische Diagnostik Beeinträchtigungen von Körperfunktionen (in diesem Fall *Sprech*funktionen) sowie deren Auswirkungen auf Aktivität und Teilhabe (beispielsweise die Verständlichkeit des Sprechens, berufliche und soziale Einschränkungen). Die *funktions*orientierte Diagnostik hat zum Ziel Beeinträchtigungen des Sprechvorgangs zu überprüfen. Bewegungsstörungen, die den Sprechbewegungsapparat betreffen, können jedoch nicht einfach in Anlehnung an entsprechende Untersuchungen der Gliedmaßenmotorik geprüft werden, da die Sprechorgane für eine direkte Untersuchung von Kraft oder Beweglichkeit nur begrenzt zugänglich sind. Beispielsweise muss ein Rigor, der die Kehlkopfmuskeln betrifft anders diagnostiziert werden als ein Rigor der Extremitäten. Es gibt nur wenige apparative Methoden, mit denen spezifische Bewegungsparameter einzelner Sprechbewegungsorgane gemessen werden können. Diese liefern zudem nur sehr begrenzte Aussagen über die Funktionen des Sprechens, da der Sprechvorgang durch ein gleichzeitiges und genau koordiniertes Interagieren aller Muskelgruppen charakterisiert ist.

Apparative Diagnostikverfahren sind daher nur von geringer klinischer Relevanz. Vielmehr basiert die klinische Überprüfung der Sprechfunktion vorwiegend auf der Analyse des wahrnehmbaren akustischen Resultats der Sprechbewegungen, d. h. des Sprachschalls. Ausgehend davon können Rückschlüsse auf mögliche zugrunde liegende Störungsmechanismen gezogen werden. Für die Analyse des Sprachschalls stehen *auditive* und *akustische* Verfahren zur Verfügung.

Bei der *auditiven Analyse*, die im klinischen Alltag am häufigsten angewandt wird, nimmt der geschulte Hörer aufgrund seines Höreindrucks von der Sprechweise des Patienten eine Bewertung der Störungsmerkmale vor, – zum Beispiel werden die Häufigkeit oder der Schweregrad bestimmter Symptome eingeschätzt. Ein solches Vorgehen liefert ohne

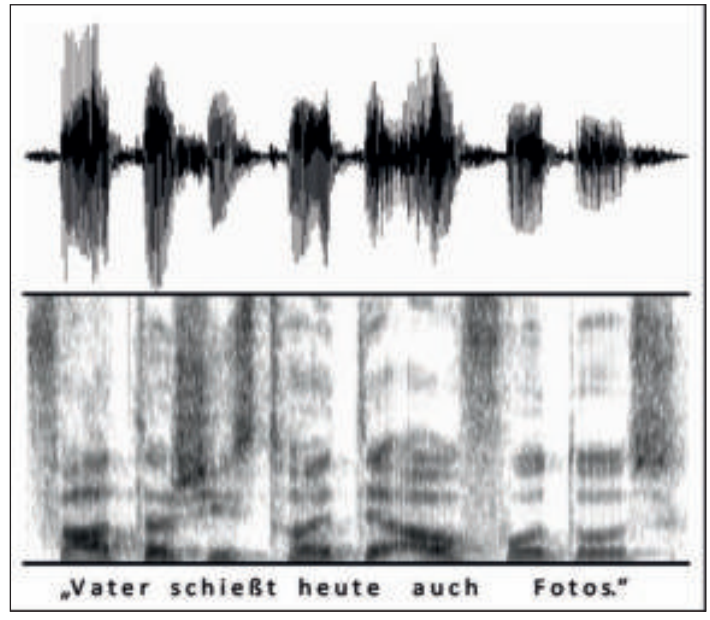


Abbildung 1: *Sprachsignal des MAP-Testsatzes „Vater schießt heute auch Fotos" im Oszillogramm (Schalldruckkurve im Zeitverlauf, oben) und im Sonagramm (Verteilung der Signalenergie über verschiedene Frequenzbereiche im Zeitverlauf, unten). Beide Darstellungsformen können Grundlage für akustische Analysen sein.*

Abbildung 2: *Der telediagnostische Prozess des Münchner Akustikprofils auf der Internet-Plattform PhonLab*

jeglichen apparativen Aufwand einen detaillierten Gesamtüberblick über das Störungsbild. Ein Nachteil dieser subjektiven Verfahren besteht jedoch darin, dass auditive Urteile enorm von der diagnostischen Erfahrung des Beurteilers abhängig sind, was häufig zu wenig zuverlässigen Befunden führt. Außerdem weisen auditive Methoden oft eine relativ geringe Änderungssensitivität auf, weswegen sie für die Dokumentation von Therapieeffekten nur begrenzt geeignet sind (Ziegler & Vogel, 2010).

Mit Methoden der *akustischen Sprachsignalanalyse* wird versucht, Merkmale dysarthrischen Sprechens aus dem digitalisierten Sprachschall zu extrahieren und in ihrer Ausprägung zu messen (s. **Abbildung 1**). Diese Verfahren stellen eine wertvolle Ergänzung zur auditiven Sprachanalyse dar. Sie bieten ein weites Anwendungsspektrum, das Informationen über verschiedene Bereiche des Sprechens liefern kann (Kent et al., 1999).

Mittels akustischer Analysen gewonnene Daten sind weit weniger vom Untersucher abhängig als auditive Befunde. Man nimmt außerdem eine höhere Änderungssensitivität im Vergleich zu auditiven Methoden an, weswegen akustische Analysen sich insbesondere für die Dokumentation des Therapieverlaufs eignen (Kent & Kim, 2003). Allerdings bringen akustische Messverfahren auch Nachteile mit sich, die ihre klinische Anwendbarkeit einschränken. Die Auswertungen sind zeitaufwändig und erfordern ein ausgeprägtes Maß an phonetischer Expertise um valide Daten zu erhalten und die Ergebnisse korrekt zu interpretieren. Beispielsweise müssen bei automatisierten Berechnungen Artefakte, die unter anderem durch die unzureichende Optimierung von Analyseparametern entstehen können, erkannt und Algorithmen entsprechend angepasst werden. Die meisten Sprachtherapeuten sind mit den Methoden der Sprachsignalanalyse nicht ausreichend vertraut, um dies in vollem Umfang zu gewährleisten. Einige kommerziell verfügbare Verfahren vernachlässigen diesen Aspekt, indem sie Methoden zur eigenständigen akustischen Analyse durch den Therapeuten anbieten und dabei die Notwendigkeit der manuellen, interaktiven Anpassung von Analyseparametern ignorieren (z. B. Schnitker et al., 2011). Viele akustische Messwerte unterliegen außerdem alters- und geschlechtsspezifischen Einflüssen (z. B. die Grundfrequenz des Stimmtones, die die Sprechstimmlage abbildet), jedoch stehen entsprechende Normdaten kaum zur Verfügung.

Aufgrund der beschriebenen Hindernisse werden akustische Analysen in der klinischen Routine bislang kaum eingesetzt. Diese Nachteile können jedoch durch das Angebot eines telemedizinischen Diagnostiktools weitgehend kompensiert werden. Durch ein solches Instrument kann jedem Therapeuten das benötigte Expertenwissen im Onlineverfahren zur Verfügung gestellt werden.

PhonLab: Eine Plattform für die Online-Diagnostik von Sprechstörungen

Die Internet-Plattform *PhonLab* wurde für die Bereitstellung von Online-Tools für die Diagnostik von Sprechstörungen entwickelt. Für die Untersuchung eines Patienten meldet sich der Untersucher über einen Internetzugang auf der „Kundenseite" von *PhonLab* an und wählt das gewünschte Diagnostikmodul aus. *PhonLab* wählt die für die gewählte Untersuchung erforderlichen Aufgaben aus, also Wörter, Sätze oder Texte, die der Patient produzieren soll, und präsentiert sie orthografisch oder als Bildvorlagen auf dem Bildschirm des Untersuchers. Der Patient spricht die geforderten Äußerungen nach, liest sie ab oder benennt die gezeigten Bilder, seine Äußerungen werden über ein Mikrofon aufgezeichnet und zur *PhonLab*-Plattform übertragen. Von dort können die Sprachaufzeichnungen durch die Experten eines „phonetischen Labors" abgerufen und zum Beispiel akustisch analysiert werden. Die Ergebnisse dieser Analysen werden dem Untersucher als Befund zum Abruf online bereitgestellt (s. **Abbildung 2**).

PhonLab erfasst keine personenbezogenen Daten der Patienten. Die Patienten werden untersucherseitig pseudonymisiert, der gesamte Datenverkehr verwendet ausschließ-

Tabelle 2: Analyseparameter des Münchner Akustikprofils MAP-Online

Störungsbereich	Symptom	akustischer Parameter
Sprechatmung	erhöhte Einatmungshäufigkeit	Anzahl der annotierten Atempausen
	angestrengte Einatmung	Qualität der Atempausen
Stimme	veränderte Stimmlage	mittlere Grundfrequenz
Artikulation	gestörte Konsonantenartikulation	spektrale Parameter
	gestörte Vokalartikulation	Formanten
Prosodie	verändertes Tempo	Sprechrate (Silben pro Sekunde)
	Pausen	Anzahl der annotierten Sprechpausen Qualität der Pausen
	monotones Sprechen	Variation der Grundfrequenz

lich einen vom Untersucher vergebenen Code sowie den Untersuchungszeitpunkt. Auch die von den Patienten produzierten Sprechproben sind inhaltlich völlig neutral und enthalten keinen Bezug zur Person des Sprechers.

Derzeit werden auf der *PhonLab*-Plattform ein Verständlichkeitstest (MVP-Online; Ziegler & Zierdt, 2008) und eine Kurzversion der Hierarchischen Wortlisten für die Sprechapraxiediagnostik (Liepold et al., 2003) angeboten.

Das *Münchner Akustikprofil MAP-Online* ist das dritte Modul dieser Plattform, das speziell für die Durchführung einer auf akustischen Analysen beruhenden Dysarthriediagnostik entwickelt wurde. **Abbildung 2** stellt den telediagnostischen Prozess des MAP-Online auf der *PhonLab* Plattform dar.

Das Münchner Akustikprofil (MAP-Online) – Konstruktionsprinzipien und Evaluation

Material: Das Material, das die Patienten während der Untersuchung sprechen müssen, wurde nach phonetischen Kriterien so zusammengestellt, dass die klinisch relevantesten Symptome besonders salient und die entsprechenden akustischen Parameter besonders gut messbar werden. So werden zum Beispiel stimmliche Symptome in Sätzen mit durchgehender Stimmgebung, d. h. mit Vokalen und ausschließlich stimmhaften Konsonanten, untersucht. Zudem ist durch eine kompakte Konstruktion – d. h. jeder der Sätze ermöglicht die Berechnung unterschiedlicher Messwerte – eine hohe Praktikabilität und Untersuchungsökonomie gewährleistet. Das gesamte Testmaterial umfasst lediglich sechs kurze Textpassagen und 12 Testsätze, die Untersuchung dauert selbst mit Schwerstbetroffenen nicht länger als 15 Minuten. Die Stimuli werden gleichzeitig auditiv und visuell präsentiert, was zu einer Entlastung des Arbeitsgedächtnisses führt und möglichen Leseproblemen vorbeugt. Das *MAP* ist somit auch mit Patienten, die nur kurzzeitig belastbar sind oder ausgeprägte neuropsychologische Begleiterscheinungen zeigen, durchführbar. Ein weiteres wichtiges Grundprinzip, dem bei der Entwicklung des *MAP* Rechnung getragen wurde, ist die ausschließliche Verwendung von *sprachlichem* Material. Die Aussagekraft von *parasprachlichen Maximalleistungsaufgaben* wie z. B. der artikulatorischen Diadochokinese (möglichst schnelles Wiederholen einer Silbe, z. B. /bababababa…/) oder des möglichst langen Anhaltens eines Vokals (z. B. /aaa…/), die sehr häufig für die akustisch basierte Diagnostik eingesetzt werden (z. B. Schnitker et al., 2011), ist sehr umstritten, da solche Aufgaben die motorischen Anforderungen des Sprechens nicht valide abbilden (Ziegler, 2003).[1] Die Beschränkung auf rein sprachliche Testaufgaben stellt einen neuartigen Ansatz in der auf akustischen Analysen basierten Dysarthriediagnostik dar.

Analyseparameter: Bei der Bestimmung der Auswertungsparameter des MAP wurde ein besonderer Fokus auf klinisch relevante Merkmale des Sprachsignals gelegt. **Tabelle 2** zeigt eine Auswahl der im MAP ermittelten akustischen Parameter. Es werden Störungen aller am Sprechen beteiligten funktionalen Komponenten, d. h. Symptome

1 Zwar bietet auch *MAP* neben den sprachlichen Kernaufgaben als Option eine Prüfung von Diadochokinese- und Vokalhalteaufgaben an, diese dienen jedoch ausschließlich der Beantwortung differenzialdiagnostischer Spezialfragestellungen. Beispielsweise kann ein über mehrere Sekunden angehaltener Vokal die Bestimmung der Frequenz eines Stimmtremors erleichtern und damit einen wichtigen Hinweis auf die Ätiologie der Störung geben.

in den Bereichen Sprechatmung, Stimme, Artikulation und Prosodie (Sprechmelodie, -rhythmus, -tempo) berücksichtigt.

Da eine Dysarthrie die Charakteristika des Sprachsignals deutlich verändert, können vor allem bei schweren Ausprägungen einige der aus der Phonetik bekannten akustischen Maße nicht robust bestimmt werden, – beispielsweise Parameter, die die Heiserkeit der Stimme anzeigen sollen (Bhuta et al., 2004). Bei einigen Variablen ist zudem keine eindeutige Zuordnung zu einem auditiv wahrnehmbaren Symptom möglich, was die Validität und den klinischen Stellenwert entsprechender Maße deutlich einschränkt (Kent et al., 1999). Zur Validierung der MAP-Parameter werden umfangreiche auditive Expertenanalysen durchgeführt. Nur Maße, die direkt Aufschluss über Symptome gestörten Sprechens geben und robust bestimmbar sind, wurden in den Test aufgenommen. In Bereichen, in denen bislang keine validen akustischen Parameter zur Verfügung stehen, werden auditive Expertenurteile nach dem Format der Bogenhausener Dysarthrieskalen (Nicola et al., 2004) in den Befund integriert.

Die Analysen erfolgen mit der Software PRAAT (Boersma & Weenink, 2013) und sind größtenteils skriptbasiert. Dies ermöglicht eine semiautomatisierte Auswertung, wobei manuelle Korrekturen der Auswertungsalgorithmen vorgesehen sind um den Einfluss von Artefakten zu minimieren und die Validität der Ergebnisse zu erhöhen. Bislang hat sich gezeigt, dass bei mehr als 50 Prozent der Aufnahmen manuelle Anpassungen der Analyseroutinen notwendig sind.

Evaluation des Testverfahrens: Das *MAP* wurde bisher anhand der Untersuchungen von 20 Patienten mit Dysarthrie bei unterschiedlicher Ätiologie (Parkinsonsyndrome, Schlaganfall, infantile Cerebralparese) evaluiert. Zu Zwecken der Normierung wurden außerdem 50 gesunde Sprecher getestet. Da akustische Parameter alters- und geschlechtsspezifischen Einflüssen unterliegen, wurden innerhalb der Normstichprobe Probanden aus drei Altersgruppen rekrutiert (*Gruppe 1 [n = 18]:* 18 – 30 Jahre; *Gruppe 2 [n = 16]:* 31 – 65 Jahre; *Gruppe 3 [n = 16]*: > 65 Jahre), jeweils zur Hälfte Männer und Frauen. Das Verfahren ist auch mit schwer betroffenen Patienten sehr gut durchführbar. Die MAP-Parameter verfügen über ein hohes Potenzial, gesunde Sprecher und Dysarthriepatienten zu differenzieren, was ein wichtiges Validitätskriterium darstellt. Dabei ergaben sich sehr hohe Korrelationen zwischen akustischen Parametern und auditiven Expertenurteilen, was ebenfalls für eine hohe Validität der gewählten Messwerte spricht. Die Ergebnisse können somit unmittelbar klinisch relevante Fragestellungen beantworten. Für die Hälfte aller bisher durchgeführten Aufnahmen wurden außerdem Messungen durch zwei unabhängige Experten durchgeführt um Aussagen zu Untersuchungsobjektivität und Reliabilität treffen zu können. Dabei ergab sich trotz der häufigen Notwenigkeit manueller Anpassungen der Analysealgorithmen eine zufrieden stellende Interrater-Reliabilität und Untersuchungsobjektivität. Erste Ergebnisse weisen zudem darauf hin, dass die meisten Parameter auch zuverlässig bestimmt werden können, wenn für die Aufnahme ein handelsübliches, qualitativ weniger hochwertiges Headset-Mikrofon eingesetzt wird.

Der detaillierte *MAP*-Befund liefert valide und klinisch relevante Ergebnisse. Er kann dementsprechend Grundlage für die Ableitung von Behandlungszielen sein und der Kontrolle der Therapiewirksamkeit dienen. Die hohe Praktikabilität des Verfahrens ermöglicht auch die Untersuchung von schwer betroffenen Patienten. Durch das Onlineangebot können flächendeckend hohe Standards bei der Dysarthriediagnostik gewährleistet und somit die klinische Versorgung dysarthrischer Patienten verbessert werden.

Literatur

[1] *Bhuta, T., Patrick, L. & Garnett, J.D.* (2004). Perceptual Evaluation of Voice Quality and its Correlation with Acoustic Measurements. Journal of Voice, 18/3, 299 – 304.

[2] *Boersma, Paul & Weenink, David* (2013). *Praat: doing phonetics by computer* [Computerprogramm]. Version 5.3.57 (Aufruf vom 12.11.2013; http://www.praat.org/)

[3] *Kent, R.D. & Kim, Y.J.* (2003). Toward an acoustic typology of motor speech disorders. Clinical Linguistics & Phonetics, 17/6, 427 – 445.

[4] *Kent, R., Weismer, G., Kent, J., Vorperian, H. & Duffy, J.* (1999): Acoustic studies of dysarthric speech: methods, progress, and potential. Journal of Communication Disorders, 32, 141 – 186.

[5] *Liepold, M., Ziegler, W., Brendel, B.* (2003): Hierarchische Wortlisten. Ein Nachsprechtest für die Sprechapraxiediagnostik. EKN-Materialien für die Rehabilitation. Borgmann publishing.

[6] *Nicola, F., Ziegler, W., & Vogel, M.* (2004). Die Bogenhausener Dysarthrieskalen (BODYS): Ein Instrument für die klinische Dysarthriediagnostik. Forum Logopädie, 2, 14 – 22.

[7] *Schnitker, R. Huber W., Pustelniak M., Weyer D., Willme K., Bülte D.* (2011). Die Aachener Materialien zur Diagnostik neurogener Sprechstörungen (AMDNS). Neurologie & Rehabilitation, 5, 277.

[8] *World Health Organization* (2001). The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva, WHO.

[9] *Ziegler, W.* (2003). Zur Autonomie sprechmotorischer Kontrollfunktionen. Forum Logopädie, 17, 6 – 13.

[10] *Ziegler, W., Vogel, M.* (2010). Dysarthrie. Stuttgart: Thieme.

[11] *Ziegler, W., Zierdt, A.* (2008). Telediagnostic assessment of intelligibility in dysarthria: A pilot investigation of MVP-online. Journal of Communication Disorders, 4, 553 – 577.

Kontakt:
Theresa Schölderle (M.A.)
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie
Klinikum Schwabing
Kölner Platz 1
80804 München
Telefon: (089) 3068 58 12
Telefax: (089) 3068 75 61
E-Mail: theresa.schoelderle@extern.lrz-muenchen.de
Internet: www.ekn.mwn.de

Kontakt:
Prof. Dr. Wolfram Ziegler
Leiter der EKN
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie
Klinikum Schwabing
Kölner Platz 1
80804 München
Telefon: (089) 3068 58 19
Telefax: (089) 3068 75 61
E-Mail: wolfram.ziegler@extern.lrz-muenchen.de
Internet: www.ekn.mwn.de

Kontakt:
Daniela Männicke (M.A.)
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie
Klinikum Schwabing
Kölner Platz 1
80804 München
Telefon: (089) 3068 58 12
Telefax: (089) 3068 75 61
E-Mail: eknmail@extern.lrz-muenchen.de
Internet: www.ekn.mwn.de

Kontakt:
Dr. Anja Staiger
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie
Klinikum Schwabing
Kölner Platz 1
80804 München
Telefon: (089) 3068 58 11
Telefax: (089) 3068 75 61
E-Mail: anja.staiger@extern.lrz-muenchen.de
Internet: www.ekn.mwn.de

Kontakt:
Dr. Andreas Zierdt
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie
Klinikum Schwabing
Kölner Platz 1
80804 München
Telefon: (089) 3068 58 15
Telefax: (089) 3068 75 61
E-Mail: andreas.zierdt@extern.lrz-muenchen.de
Internet: www.ekn.mwn.de

SynX – automatisiertes internetbasiertes Coachingprogramm für übergewichtige Jugendliche

Gerald Hofner[1], Dierk Engelhardt[2]
[1]SynX, [2]Synorphis UG

Übergewicht gilt als wichtiger Risikofaktor für die medizinisch wie volkswirtschaftlich bedeutsamen Gefäß- und Stoffwechselerkrankungen des höheren Lebensalters. Zur effektiven Prävention der medizinischen und psychosozialen Übergewichtsfolgen ist eine Beeinflussung des Übergewichts bereits im Kindes- und Jugendalter essentiell [1,2]. In großen Erhebungen werden 15 bis 20 Prozent der 14- bis 17-Jährigen als übergewichtig klassifiziert [3].

Evaluiert an ausgewählten Patientengruppen konnten verschiedene strukturierte Therapieprogramme Erfolg dokumentieren. Interdisziplinäre verhaltenstherapeutisch orientierte Programme zeigen dabei die besten Ergebnisse [4,5]. Aufgrund der regelhaft erforderlichen Einbeziehung von Bezugspersonen sind systemische Elemente zu berücksichtigen.

Verhaltens- und systemische Interventionsprogramme sind jedoch personal- und kostenintensiv und erreichen derzeit aufgrund des regional ausgerichteten Angebots nur einen Teil der Betroffenen. Aufgrund der hohen Kosten von etwa 1.500 Euro je Patient kann die Kostenübernahme durch die Kostenträger des Gesundheitswesens nur in Einzelfällen erfolgen. Daneben besteht gerade in Flächenregionen eine Versorgungslücke durch fehlende Angebote an entsprechenden Therapieprogrammen.

Es wurden deshalb von wissenschaftlicher Seite neue, innovative Herangehensweisen für die Behandlung von Übergewicht und seiner Folgen gefordert [6 – 8].

Das im Folgenden dargestellte innovative Interventionskonzept wurde unter diesem Blickwinkel entwickelt, und berücksichtigt gleichzeitig die Erfordernisse der täglichen Praxis. Es versteht sich als automatisiertes Coachingprogramm für die verhaltenstherapeutisch orientierte Behandlung übergewichtiger Jugendlicher unter Einbeziehung der Bezugspersonen und soll ein Tool für den betreuenden Arzt darstellen.

Innovativ ist dabei zunächst die Umsetzung von kognitiv-behavioralen Ansätzen der Verhaltenstherapie auf interaktive Internet-Elemente zur Verhaltensbeeinflussung, welche der betroffenen technikaffinen Altersgruppe aus Werbung und Marketing geläufig sind und als attraktiv gelten. Die Berücksichtigung des automatisiert erstellten Patientenprofils erleichtert dabei eine individuell zugeschnittene Therapieführung.

Innovativ ist auch die duale Therapieführung mit einem zentralen Expertensystem zur Durchführung des spezialisierten Behandlungsprozesses, aber unter Einbeziehung der Benefits des lokalen Haus- oder Kinderarztes [9]. Dieser telemedizinische Ansatz soll eine weitgehende Unabhängigkeit der Versorgung von Wohnort und regionaler Versorgungsqualität gewährleisten.

Aus wirtschaftlicher Sicht berücksichtigt das Konzept die gesundheitsökonomische Realität, die eine kostengünstige Behandlungsform für eine große Anzahl an Patienten erfordert. Es kann einfach in die Breite skaliert werden und die Regelversorgung kostengünstig ergänzen.

Technische Struktur

Die Programmierung der Web-Anwendung erfolgte als Mehrschichtarchitektur mit erstens der Präsentationsschicht für die Darstellung der Daten, Benutzereingabe und Benutzeroberfläche, zweitens einer Logikschicht mit Verarbeitungsmechanismen, deren Anwendungslogik nach festgelegten Algorithmen bestimmte Dateninhalte (z. B. Ernährungsgewohnheiten) in Datenausgaben (z. B. Ernährungsempfehlungen) umsetzt und drittens der Datenhaltungsschicht mit der Datenbank. Zur Darstellung der Präsentationsschicht ist ein herkömmlicher Internetbrowser erforderlich.

Bei der Auswahl der Programmierumgebung wurde nach Abwägung von Vor- und Nachteilen ein Cloud-System mit physischer Lokalisation von Programmierlogik und Datenhaltung auf Zentralservern des Betreibers gewählt. Ein Cloud-System gewährleistet ungestörten Betrieb auch bei hohen Nutzerzahlen, da es betreiberseitig unmittelbar an den Nutzungsanfall angepasst wird.

Da es als das am besten geeignete und mit höchster Sicherheitsgarantie für Bestand und Geheimhaltung der Daten ausgestattete Cloud-System imponierte, wurde das Cloud-System der Microsoft Corp. (Vertrieb in Deutschland über die Microsoft Deutschland GmbH) als Programmierumgebung ausgewählt.

Da für die Nutzbarkeit und Nutzungsmotivation seitens der Jugendlichen entscheidend, wurde der graphischen Darstellung des Systems hohe Priorität zugewiesen und in Zusammenarbeit mit einem externen Anbieter für Webdesign eine jugendkonforme Visualisierung entwickelt.

Eine Wissens-Bibliothek ist als Wiki-System aufgebaut.

Als Anwendungsplattform für das Programm SynX wurde die URL www.projekt-synx.de registriert. Darauf wurden die jeweils fertigen Bausteine online gestellt.

Inhaltliche Struktur

Das Programm ist modular aufgebaut mit Bausteinen in den drei Funktionsbereichen:

- Ernährung
- Bewegung
- Psychosoziales

Zu jedem Zeitpunkt der Nutzung ist genau ein Baustein aktiv, das heißt er wird bearbeitet. Er kann übersprungen werden. Lediglich Bausteine, die aufeinander aufbauen, setzen die abgeschlossene Bearbeitung des vorangegangenen voraus.

Jeder Baustein gliedert sich in einen Wissensteil und einen Anwendungsteil. Der Wissensteil im Stil des Wiki-Systems informiert den Teilnehmer in zwei Inhaltsintensitäten (Pflichtwissen, fakultatives Wissen) über den theoretischen Hintergrund zum gerade bearbeiteten Baustein. Das betrifft medizinische, ernährungs- und sportphysiologische sowie psychosoziale Fakten. Sobald Pflichtwissen über eine Multiple-Choice-Prüfung nachgewiesen ist, kann der Teilnehmer in die Bearbeitung des Handlungsteils eintreten.

Der Handlungsteil schlägt nach der Abfrage wichtiger anamnestischer Daten eine Lifestyle-Änderung in kleinen Schritten zum jeweiligen Thema des Bausteins vor. In bestimmten Bausteinen wird dies per eMail und entsprechend erweiterter Anamnese mit den Bezugspersonen kommuniziert und bidirektional abgesprochen.

Die Erreichung vereinbarter Teilziele wird abgefragt und grafisch dargestellt.

Motivation zum Durchlaufen des Coachingprogramms soll durch die Vereinbarung individueller Teilziele, zu denen einzelne oder eine Gruppe von Bausteinen führen, erhöht werden, sowie durch die grafische Darstellung eines Erfolgs. Physische Belohnung für die Erreichung eines Teilziels wird mit den Bezugspersonen innerhalb der Familie vereinbart und die Erfüllung abgefragt.

Eine Vorphase zur Erkennung der Teilnehmermotivation und eine Nachbetreuungsphase werden noch erwogen, sind aber nicht Inhalt der aktuellen Entwicklungsphase.

Präsenzversorgung

Das System SynX ist als alltags- und zeitnahes Coaching des Teilnehmenden konzipiert. Damit soll es die Schwächen abmildern, die eine konventionelle haus- oder kinderärztliche Betreuung bei der Übergewichtsintervention hat, nämlich die in der Regel nicht uneingeschränkte Verfügbarkeit sowie die für die Lebensstilveränderung ungünstige Experten-Patienten-Hierarchie.

Das online-Programm steht 24 Stunden am Tag zur Verfügung und kann prinzipiell in den Lebensmittelpunkt einer Familie „hineinkommen".

Daneben ist das Programm Träger von Expertenwissen zum Thema Übergewicht. Dieses wird über die Wiki-Struktur auch dem Arzt zur Verfügung gestellt.

Der Arzt ist als wichtiger Partner des Patienten in das Interventionskonzept eingebunden. Nur durch die ärztliche Betreuung vor Ort kann gewährleistet sein, dass der Gesundheitszustand des Patienten richtig erfasst wird und Risiken für die Teilnahme an SynX erkannt werden, wie etwa Essstörungen mit Krankheitswert. Außerdem wird eine Motivationsverstärkung durch das duale Vorgehen mit ärztlicher Präsenzversorgung und automatisiertem Coachingsystem erwartet. Letztlich kann auch nur so die Plausibilität von Eingaben seitens des Patienten abgeschätzt werden.

Partner

Unsere Netzwerkarbeit konnte folgende Partner als Unterstützer für SynX gewinnen:

- Microsoft Deutschland GmbH
- www.doxnews.de – das innovative Patientenkommunikationssystem
- Business Systemhaus AG, Bayreuth

- Designbüro MQ Design, Mahler, Würzburg
- Allgemeine Ortskrankenkasse (AOK) Bayern
- Sparkasse Bayreuth
- Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) e.V., Landesverband Bayern
- Arbeitsgemeinschaft der niedergelassenen Kinderkardiologen (ANKK) e.V.
- Institut für Medizinmanagement und Gesundheitsökonomie (IMG), Universität Bayreuth (Leiter: Prof. Dr. Klaus Nagels)
- Selbständige Abteilung für Kinderkardiologie der Universitätskinderklinik Erlangen (Leiter: Prof. Dr. Sven Dittrich)
- Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie der Technischen Universität München (Leiterin: Prof. Dr. Renate Oberhoffer)

Die Partner trugen zu Entwicklung und/oder zum positiven Image des Systems bei. Sie sollen auch in Zukunft zur Evaluierung beitragen sowie die Anwendung in der Regelversorgung (bei günstigen Evaluationsergebnissen) unterstützen.

Öffentlichkeitsarbeit, CEBIT

Durch die Partnerschaft mit der Microsoft Deutschland GmbH bei der Projektentwicklung ergab sich die Möglichkeit, das Projekt SynX im Rahmen der Computermesse Cebit im März 2011 der Öffentlichkeit vorzustellen.

Dabei und in der Folge konnte SynX bei mehreren Pressekonferenzen, in Veröffentlichungen in Tages- und Fachzeitungen, sowie durch einen Kurzfilm der Öffentlichkeit nahe gebracht werden.

Nächste Schritte

a. Evaluationsplanung

Unschädlichkeit und Wirksamkeit des Coaching-Programms SynX sollen im Rahmen eines weiteren Projektes evaluiert werden.

b. Nutzung mobiler Systeme

Das vorgestellte System ist in herkömmlicher Online-Technik programmiert. Die zunehmende Nut-

zung mobiler Geräte in der Zielgruppe macht eine Erweiterung der Anwendung auf diese erforderlich.

c. Qualitätssicherung der Zusammenarbeit mit dem lokalen Haus- und Kinderarzt

Die Zusammenarbeit mit dem Haus- oder Kinderarzt vor Ort soll mittels geeigneter Kooperationsleitlinien standardisiert werden. Dies soll unter Einbeziehung von Arztnetzwerken und Berufsverbänden sowie der entsprechenden wissenschaftlichen Gremien geschehen.

Danksagung

Das Projekt SynX wurde durch Mittel des Freistaates Bayern (Zuwendungsbescheid seitens der Bayerischen Staatsregierung vom 29.10.2009) ermöglicht. Das Entwickler-Team von SynX bedankt sich hierfür.

Literatur

[1] *Reilly, J.J., et al.*, Health consequences of obesity. Arch Dis Child, 2003. **88**(9): p. 748 – 52.

[2] *Must, A., et al.*, Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. N Engl J Med, 1992. **327**(19): p. 1350 – 5.

[3] *Robert-Koch-Institut*, Berlin. KIGGS-Ergebnisbroschüre. http://www.kiggs-studie.de/deutsch/ergebnisse/kiggs-basiserhebung/ergebnisbroschuere.html (10.01.2014)

[4] *Summerbell, C.D., et al., Inter*ventions for treating obesity in children. Cochrane Database Syst Rev, 2003(3): p. CD001872.

[5] *Wilfley, D.E., et al.*, Lifestyle interventions in the treatment of childhood overweight: a meta-analytic review of randomized controlled trials. Health Psychol, 2007. **26**(5): p. 521 – 32.

[6] *Böhler, T., M. Wabitsch, and U. Winkler*, Konsensuspapier Patientenschulungsprogramme für Kinder und Jugendliche mit Adipositas, in Qualitätskriterien für Programme zur Prävention und Therapie von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen, B.f.g.A. (BZgA), Editor. 2005: Köln.

[7] *Leventhal, H., et al.*, Health Psychology: the Search for Pathways between Behavior and Health. Annu Rev Psychol, 2008. **59**: p. 477 – 505.

[8] *Ernst, M. and Z. Vahabzadeh*, Differenzielle Psychotherapie und Verhaltensmodifikation, in Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas, *C. Graf, S. Dordel, and T. Reinehr*, Editors. 2007, Deutscher Ärzte-Verlag: Köln.

[9] Arzt oder Ärztin – gemeint sind (wie in allen vergleichbaren Stellen dieses Textes) jeweils die Vertreter beiderlei Geschlechts, die Nennung lediglich einer Form erfolgt aus Gründen der Lesbarkeit.

Kontakt:
Dr. med. Gerald Hofner
Projektleiter SynX
Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin,
Kinderkardiologie, Sportmedizin,
Adipositastrainer
An den Rotmainauen 4
95512 Neudrossenfeld
Telefon: (09203) 973677
Telefax: (09203) 973688
E-Mail: gh@kinderarztmitherz.de

Kontakt:
Dierk Engelhardt
Geschäftsführer Synorphis UG (haftungsbeschränkt)
Am Sandacker 10
95511 Mistelbach

Automatisierte Optimierung der Präventionsquote in Arztpraxen durch Telemedizin

Sebastian Dünnebeil[1], Alexander Kaletsch[1], Christian Margolus Zavala[1], Ali Sunyaev[2]
[1]insinus GbR, [2]Universität zu Köln

Vorsorge ist ein zentrales Element der Gesundheitsversorgung. Die Vermeidung und Früherkennung von Krankheiten wird von der Politik,[1] den Krankenkassen und der Ärzteschaft gleichermaßen propagiert. Sie wird gar als eine „zentrale Aufgabe ärztlichen Handelns" verstanden.[2] Die Wirksamkeit der Vorsorge wurde vielfach in Studien nachgewiesen.[3] Entsprechend werden zahlreiche Vorsorgemaßnahmen im Rahmen der Regelversorgung angeboten und vergütet.

Geringe Inanspruchnahme von Vorsorgeleistungen

Die Inanspruchnahme liegt geschlechter- und altersgruppenübergreifend bei vielen Impfungen und Früherkennungsmaßnahmen unter 50 Prozent.[4,5] Während bei Kindern bis sechs Jahren eine nahezu vollständige Inanspruchnahme der Vorsorge verzeichnet wird, ist bei Jugendlichen und Erwachsenen das Bewusstsein für den eigenen Körper, wenn keine akuten Symptome vorhanden sind, weniger ausgeprägt als z. B. für die Überprüfung des eigenen Autos. 80 Prozent der Männer sind mit 50 Jahren nicht regelmäßig oder waren noch gar nicht bei kostenfreien Vorsorgeuntersuchungen, während der TÜV für das Auto regelmäßig und kostenpflichtig durchgeführt wird. Der Impfstatus in der Lebensphase der Mittvierziger ist extrem lückenhaft. Gleiches gilt für Kinder und Jugendliche im Alter zwischen sieben und 18 Jahren. Die Vorsorgeleistungen, die Krankenkassen übergreifend oder selektiv anbieten, werden von über 60 Prozent junger Menschen nicht regelmäßig oder gar nicht in Anspruch genommen (siehe **Tabelle 1**).

Tabelle 1

Vorsorgeart	Gruppe	Inanspruchnahme
Gesundheitsuntersuchung (Check-Up 35)	Männer 35 – 40	15,9 %*
Hautkrebs-Screening	Frauen 35 – 49	15,75 %**
Krebsfrüherkennung bei Männern	Männer 45 – 50	12,7 %**
Jugendvorsorgeuntersuchung 1 (J1)	Jugendliche bis 15	32,9 %***
Auffrischung Diphterie in 10 Jahren	Männer 40 – 49	49,4 %****

* http://www.gbe-bund.de/stichworte/CHECKUP.html
** http://www.zi-berlin.de/cms/fileadmin/images/content/PDFs_alle/Beteiligungsraten_2010_Deutschland.pdf
*** http://www.aerzteblatt.de/archiv/81311
**** http://edoc.rki.de/oa/articles/reb7vPK7TXrvs/PDF/28zSzwwnYZBs.pdf

Ursachen für die schlechte Teilnahmequote an Vorsorgeuntersuchungen

Das Robert Koch Institut hat die Gründe für die niedrige Inanspruchnahme im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung untersucht. Niedergelassene Ärzte sind die zentrale Informations quelle für Patienten bezüglich der Prävention.[6] Ärzte haben jedoch auf Grund ihrer hohen Arbeitsbelastung von weit über 50 Stunden pro Woche[7] meistens

1 http://www.bmg.bund.de/glossarbegriffe/f/frueherkennung.html

2 http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=1.117

3 https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/10.1055/s-0030 – 1266332

4 http://www.gbe-bund.de/stichworte/CHECKUP.html

5 http://www.zi-berlin.de/cms/fileadmin/images/content/PDFs_alle/Beteiligungsraten_2010_Deutschland.pdf

6 www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/Geda2010/kapitel_krebsfrueherkennung.pdf?__blob=publicationFile

7 https://www.zi-pp.de/pdf/ZiPP_Jahresbericht_2011.pdf

keine Zeit, ein funktionsfähiges Einladungssystem aufzusetzen und zu pflegen. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) schreibt den Vertragsärzten eine zentrale Rolle „bei der Erhöhung der Teilnahmeraten an Vorsorge- und Früherkennungsuntersuchungen“ zu und empfiehlt ein organisiertes Recall-Verfahren.[8] Die Maßnahmen sollen gezielt in den Praxisalltag integriert werden,[9] um die wichtigsten Barrieren abzubauen. Die nachstehende Tabelle zeigt exemplarisch am Beispiel des Hautkrebsscreening, dass die Notwendigkeit der Vorsorge nicht hinreichend transportiert wird, die Existenz der Maßnahmen nicht bekannt ist und die Zeit zur Organisation der Vorsorge fehlt.

Gründe	Prozentsatz
Weil ich keine Hautveränderungen habe:	45,2 %
Weil ich nichts darüber wusste:	41,7 %
Weil ich es [...] nicht für notwendig halte:	26,7 %
Weil ich keine Zeit hatte:	10,7 %

Den Praxisverwaltungssystemen (PVS) der niedergelassenen Ärzte fehlen Online-Fähigkeiten und der Funktionsumfang zum strukturierten Recall. Selbst Online-Komponenten etablierter Hersteller haben keine Recall-Funktion integriert. Der Funktionsumfang beschränkt sich auf Terminvereinbarungen, Nachrichten und Rezeptbestellungen zwischen Arzt und Patient.

Bisherige Präventionslösungen kosten die Praxis Zeit und Geld

Ein Recall System kann manuell durch Karteikarten oder mit Unterstützung eines PVS organisiert werden. Für jeden Patienten trägt der Arzt oder die medizinische Fachangestellte (MFA) die letzte Vorsorgeuntersuchung in die Patientenkarteikarte ein. In monatlichen Zeitabständen werden die Karteikarten durchgeschaut. Ist die Vorsorge eines Patienten fällig, so sollte er/sie angerufen oder postalisch angeschrieben werden. Für diese Praxis gibt die KBV Richtlinien vor, eine schriftliche Einwilligung des Patienten ist erforderlich.[8] Viele PVS unterstützen diese Funktion auf der digitalen Karteikarte des Patienten. Manuell eingepflegte Erinnerungen werden angezeigt, einige PVS und Impfungsmanager unterstützen das Ausdrucken von Recall Briefen. Ein Nachteil hier ist, dass die Pflege der Karteikarten zeit- und materialaufwendig.

Des Weiteren gibt es Recall-Verfahren, die von Krankenkassen oder Ärzteverbänden organisiert werden. Patienten können sich bei Ihrer Krankenkasse registrieren, um per Email an fällige Untersuchungen erinnert zu werden.[10] Der Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e.V. (BVKJ) bietet einen Online Service, der Mailerinnerungen für Eltern in Abhängigkeit des Alters der Kinder bereitstellt. Nachteil dieses Verfahrens ist, dass die Mailerinnerungen über externe Systeme angeboten werden und nicht in den Praxisablauf eingebunden werden können.

Vorsorgemaßnahmen bieten Ärzten und Patienten haben großes finanzielles Potential

Ein Vorsorgetermin bringt einer Hausarztpraxis nach EBM2013 einen Umsatz von 64 Euro und knapp 120 Euro nach GOÄ. Kombiniert man Vorsorge mit der jährlichen Grippeimpfung oder führt man im Rahmen der Vorsorge Kurativ- oder Selbstzahlerleistungen durch, so erhöht sich der Fallwert der Vorsorge weiter. Somit bietet Vorsorge den Arztpraxen finanzielle Potentiale. Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen werden außerbudgetär vergütet, schmälern also nicht die morbiditätsbedingte Gesamtvergütung. Bei der gegenwärtigen Inanspruchnahme entgeht Allgemeinärzten heutzutage – allein in der Gruppe der Männer zwischen 35 und 50 – pro Jahr ein Vorsorgeumsatz von über 4.000 Euro. Insgesamt liegt das nicht abgerufene Volumen der gesetzlichen Vorsorgeleistungen und Impfungen pro Jahr und Arzt bei 15.000 Euro! Bei Kinderärzten summieren sich nicht in Anspruch genommene U9-J2 Untersuchungen auf jährlich 17.000 Euro. Ärztinnen und Ärzte können auf der Webseite https://getpabi.de/praxisrechner eine detaillierte finanzielle Auswertung der Vorsorgepotentiale ihrer Praxis berechnen.

Ein automatisiertes Recall-Verfahren stellt zudem eine Arbeitserleichterung für Praxen dar. Bei einem durchschnittlichen Patientenstamm von 1.500 Patienten (815 „Scheine“ pro Quartal) sollte ein Hausarzt pro Jahr 2.200 planbare Termine vergeben, um bei der Vorsorge, bei Impfungen und bei Disease Management Programmen (DMP) eine vollständige Teilnahmequote zu erzielen. Das manuelle Erstellen und Versenden von über 180 Erinnerungen pro Monat bedeutet großen zeitlichen Mehraufwand für das Praxispersonal. Selbst bei automatisierter Gene-

8 http://www.kbv.de/40871.html

9 http://www.kbv.de/media/sp/Praxisinformation_Recall_2011.pdf

10 http://www.tk.de/tk/online-filiale/meine-services/erinnerungsservice/95112

rierung der Briefe durch das PVS bleibt ein hoher Restaufwand für Falten, Verpacken und Frankieren der Schreiben. Pflegt man ein manuelles Recall-Verfahren und vereinbart alle planbaren Termine telefonisch, so beträgt der Zeitaufwand, bei fünf Minuten pro Termin, 15 Stunden pro Monat. Dies ist weder zeitlich- und ressourcen-effizient noch monetär vertretbar.

Einem Erinnerungssystem für die angebotenen Früherkennungsuntersuchungen stehen über 80 Prozent der Befragten positiv gegenüber.[11] Die Zahl der Internetnutzer in den vorsorgerelevanten Altersgruppen steigt seit Jahren kontinuierlich an. Im Jahr 2013 waren bereits 78,8 Prozent der 50 – 59-jährigen, 63,7 Prozent der 60 – 69-jährigen und über 30 Prozent der Gruppe der über 70-Jährigen online.[12] Damit steht das Vorsorgemanagement über das Internet dem größten Anteil der Bürger offen. Patienten haben ferner die Möglichkeit, durch geschickte Organisation ihrer Vorsorge, relevante Prämienbeträge aus den Bonussystemen ihrer Krankenkassen zu erhalten. Ein vollständiger Vorsorgeplan wird teilweise jährlich mit bis zu 200 Euro vergütet, zudem bietet die geschickte Wahl der Krankenkasse eine Reihe von kostenlosen Zusatzleistungen im Rahmen der Vorsorge.[13]

PABI – Das automatische telemedizinische Vorsorgemanagement der Zukunft

Patientenbindung ist der zentrale Ansatzpunkt für die Prävention der Zukunft. Der Arzt ist die wichtigste Vertrauensperson der Patienten rund um die eigene Gesundheit. Empfiehlt ein Arzt eine Behandlung, so nehmen Patienten die Empfehlung in der Regel wahr. Wichtig ist der Abbau der Einstiegsbarriere für Patienten. Die Kommunikation mit seinem Patientenstamm von durchschnittlich 1.500 Patienten soll der Praxis jedoch keine zusätzliche Arbeit verursachen. Die Einstiegsbarriere für Ärzte ist gering. Elementares Ziel ist eine transparente Telemedizinlösung, die Ihre Kosten durch Zusatzeinnahmen leicht amortisiert.

Der PABI-Ansatz – Automatisierte Vorsorge in drei einfachen Schritten

1. **Patienten registrieren sich in der Praxis für den PABI**. Hierfür kann auf ein Wartezimmerformular oder auf automatisierte, digitale Registrierung mit der Versichertenkarte zurückgegriffen werden.

2. **Personalisierte Vorsorgeeinladungen werden an die Patienten versendet.** Neben Detailinformationen zur Vorsorgebehandlung enthalten die Patienten drei konkrete Terminvorschläge für die Untersuchung. Die Terminvergabe erfolgt vor den Akutterminen der Praxis; z.B. sechs Wochen im Voraus. So ist eine kollisionsfreie Vorbelegung des Kalenders möglich. Auch können Termine jederzeit verschoben und abgesagt werden.

3. Am Tag bevor **Patienten** in die Praxis kommen, **werden** diese **über E-Mail und SMS an ihren Termin erinnert**. So sinkt die Rate der No-Shows, auch wenn der Termin einige Wochen im Voraus vereinbart wurde.

Der PABI ist so konzipiert, dass er nach einmaliger Registrierung die vollständige Organisation der Vorsorge auf Wunsch übernehmen kann. Für alle Patienten wird, basierend auf Alter, Geschlecht und Krankenkasse, ein individueller Vorsorgeplan errechnet. PABI maximiert und vereinfacht so die Möglichkeiten individueller Vorsorge für Patienten und gibt Tipps, wie Bonusprogramme Krankenkasse komplett ausschöpfen werden können.

Nach der Behandlung erhalten Patienten, falls gewünscht, automatisch die Möglichkeit ihren Praxisbesuch anonym zu bewerten und Kommentare abzugeben. Die Ergebnisse sehen nur die behandelnden Ärztinnen und Ärzte. Dies verbessert die Qualitätskontrolle der Praxis und kann zum praxisinternen Qualitätsmanagement verwendet werden.

11 www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/Geda2010/kapitel_krebsfrueherkennung.pdf?__blob=publicationFile

12 http://www.initiative21.de/wp-content/uploads/2013/04/digitalindex.pdf

13 http://www.test.de/Gesetzliche-Krankenversicherung-Mehr-Extras-von-der-Kasse-4468912 – 0/

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
eXIST Existenzgründungen aus der Wissenschaft
ESF Europäischer Sozialfonds für Deutschland
EUROPÄISCHE UNION

Mitarbeiter der Arztpraxis haben den Status ihrer Patienten im MFA-Cockpit immer im Blick. Patienten werden, nach zeitlicher Dringlichkeit sortiert, gelistet und wichtige Kontaktinformationen, wie die Telefonnummer, werden direkt angezeigt.

Ärztinnen und Ärzte haben jederzeit Zugriff auf ein umfangreiches Dashboard, das Ihnen eine komplette Transparenz über den Vorsorgestatus der Praxis ermöglicht. Detaillierte Statistiken über die Entwicklung der finanziellen Vorsorgeumsätze, Praxisbewertungen und des Präventionsstatus des Patientenstammes geben Sicherheit in der Planung für die kommenden Monate. Natürlich stehen den Ärztinnen und Ärzten auch alle Funktionen der Mitarbeiter zur Verfügung.

Kontakt:
Dr. Sebastian Dünnebeil
insinus GbR
Korbinianplatz 2c
80807 München
Telefon: (089) 954 573 880
Telefax: (089) 954 573 881
E-Mail: sd@insinus.de
Internet: www.getpabi.de

Kontakt:
Alexander Kaletsch
insinus GbR
Korbinianplatz 2c
80807 München
Telefon: (089) 954 573 880
Telefax: (089) 954 573 881
E-Mail: ak@insinus.de
Internet: www.getpabi.de

Kontakt:
Christian Margolus Zavala
insinus GbR
Korbinianplatz 2c
80807 München
Telefon: (089) 954 573 880
Telefax: (089) 954 573 881
E-Mail: cmz@insinus.de
Internet: www.getpabi.de

Kontakt:
Prof. Dr. Ali Sunyaev
Juniorprofessur für Wirtschaftsinformatik und Information Systems Quality
Universität zu Köln
Pohligstraße 1
50969 Köln
Telefon: (0221) 470-5368
Telefax: (0221) 470-5386
E-Mail: sunyaev@wiso.uni-koeln.de
Internet: www.isq.uni-koeln.de

„Remed online" – konsiliarischer Onlinedienst der Kinderschutzambulanz des Instituts für Rechtsmedizin der Universität München

Elisabeth Mützel
Institut für Rechtsmedizin der Universität München

Im April 2011 wurde am Institut für Rechtsmedizin der Universität München eine Kinderschutzambulanz mit Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Arbeit und Soziales, Familie und Integration eröffnet. Das Angebot der Kinderschutzambulanz umfasst eine kostenlose Untersuchung von Opfern, Dokumentation von Verletzungen und Sicherung von Spuren. Des Weiteren ist eine telefonische Beratung möglich, die auch anonym erfolgen kann. Da die Struktur der Ambulanz niederschwellig aufgebaut ist, können sich neben Ärztinnen und Ärzten sowie Mitarbeitern der Kinder- und Jugendhilfe auch Sorgeberechtigte und Betroffene aus gesamt Bayern an uns wenden. Da aufgrund der räumlichen Entfernung ein persönlicher Kontakt nicht in allen Fällen möglich ist, wurde ein Online-Dienst eingerichtet, „remed-online".

„remed online" ist somit ein ebenfalls kostenloser konsiliarischer Online-Dienst der Kinderschutzambulanz des Instituts für Rechtsmedizin der Universität München. Auf diesem Portal können sich Ärztinnen und Ärzte in Bayern kostenlos Auskunft über das Erkennen von Misshandlung und sexuellem Missbrauch von Kindern und Jugendlichen einholen, aber auch Auskunft zur Dokumentation, Spurensicherung und arztrechtlichen Aspekten.

Mittlerweile ist es auch für Jugendamtsmitarbeiter möglich,

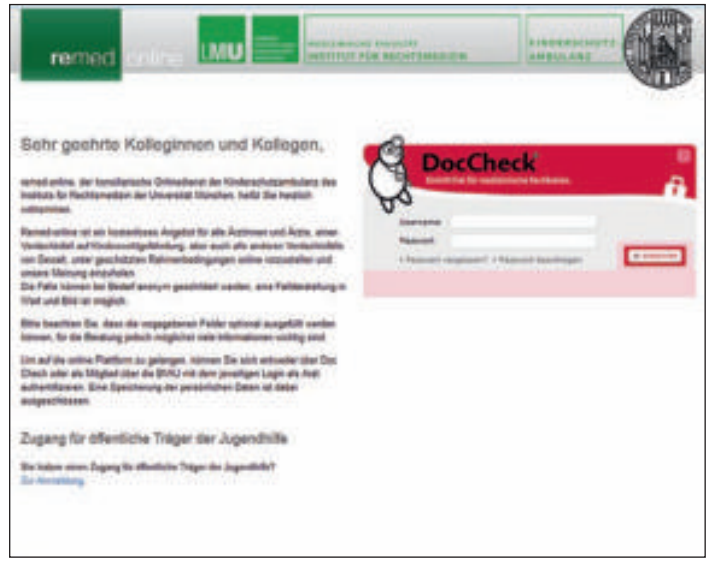


Abbildung 1: *Anmeldung*

Kontakt über „remed online" mit dem Ambulanzteam der Kinderschutzambulanz aufzunehmen.

Um eine Anfrage zu stellen, kann man sich unter www.remed-online.de anmelden.

Die Anmeldung erfolgt über das Login der BVKJ oder über DocCheck. Für die Jugendämter gibt es persönliche Kennungen.

Nach der Anmeldung erscheint ein Eingabeformular, über das die Anfrage an das Institut für Rechtsmedizin geschickt werden kann.

Zunächst kann die anfragende Person Daten zu sich selbst angeben, die Anfrage kann aber auch anonym erfolgen.

Im Weiteren sollten Daten zum Opfer angegeben werden, wobei sich diese auf wenige für die Beurteilung wichtige Daten beschränken: Alter, Geschlecht, Ethnizität.

Danach können Angaben zum Fall eingegeben werden, wobei nochmal eine Untergliederung in Anamnese und Untersuchung vorhanden ist.

Es ist möglich, nach der Beschreibung des Falles Bilder mitzuschicken.

Über „Kommentarfelder" können dann die anfragende Person und die Beraterin/der Berater des Instituts miteinander kommunizieren. Sobald ein Kommentar abgeschickt

wurde, erhält die jeweils andere Person über mail die Information, daß eine Nachricht über „remed online“ eingegangen ist, loggt sich mit seinem Passwort ein und kann dann seinen „Fall“ bearbeiten.

Sollten andere inhaltliche oder auch technische Probleme auftreten, ist es möglich über ein Kontaktformular (siehe links unten) diese Fragen an uns zu richten oder auch über E-Mail: support.remed-online@med.uni-muenchen.de

Das Portal ist damit sehr anwenderfreundlich gestaltet. Bei Problemen ist jederzeit und schnell technische Unterstützung möglich.

Zukünftig ist eine Ausweitung auf weitere Berufsgruppen, die mit von Gewalt betroffenen Personen zu tun haben, angedacht.

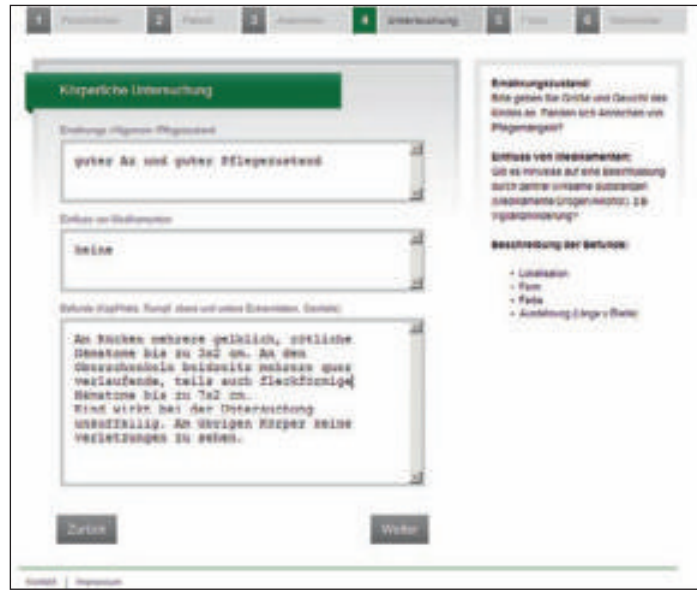


Abbildung 2: *Beispiel für Angaben zur körperlichen Untersuchung*

Kontakt:
PD Dr. med. Elisabeth Mützel
Institut für Rechtsmedizin
Nußbaumstraße 26
80336 München
Telefon: (089) 2180-73117
Telefax: (089) 2180-7 30 09
E-Mail: elisabeth.muetzel@med.uni-muenchen.de

Telemedizin bei akuten und chronischen Herzerkrankungen von Versicherten der Landwirtschaftlichen Krankenkasse in Bayern

Werner M. Köhler
Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

Kurzzusammenfassung

Ziel war und ist es, den teilnehmenden Patienten eine abgestimmte Versorgung anzubieten, bei der Haus- und Fachärzte, ärztliche und nichtärztliche Leistungserbringer, ambulanter und stationärer Bereich koordiniert zusammenwirken.

Mit dem Programm sollen die Leistungen für Patienten, die an akuten und chronischen Herzerkrankungen leiden, verbessert, deren Lebensqualität erhöht, die Behandlung optimiert, Notarzteinsätze und Krankenhausaufenthalte reduziert und die Befolgung medizinischer Maßnahmen bzw. ärztlicher Behandlungsziele gewährleistet sowie Effizienzen realisiert werden.

Die Rechtsgrundlage bildet ein Integrationsvertrag nach §§ 140a ff. SGB V, der seit dem 01.01.2010 in Kraft ist und das Gebiet des Freistaats Bayern umfasst. Vertragspartner der Firma SHL waren bis zum 31.12.2012 die frühere LKK Franken und Oberbayern, die LKK Niederbayern, Oberpfalz und Schwaben, sowie die frühere Krankenkasse für den Gartenbau mit Sitz in Kassel. Seit dem 01.01.2013 ist die Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau als Landwirtschaftliche Krankenkasse mit Sitz in Kassel nach dem LSV-NOG Rechtsnachfolger aller Landwirtschaftlichen Sozialversicherungsträger in Deutschland und damit auch aller LKKen.

Durchschnittlich sind in Bayern bei der LKK ca. 250 bis 300 Versicherte regelmäßig in diesen Vertrag eingeschrieben.

Hauptteil

Die teilnehmenden Patienten schreiben sich in das Integrationsmodell ein und werden von SHL Telemedizin je nach Diagnose und Krankheitsschwere in verschiedenen telemedizinischen Programmen betreut.

Diese Programme unterscheiden sich in den Leistungsinhalten, wie z. B. Eingangsgespräch, Geräteausstattung, regelmäßige Vitalparameterübertragung, regelmäßige Arztbesuche und Patientenkontakte zum Telemedizinischen Zentrum sowie Schulungen.

Patienten mit akuten Herzerkrankungen oder Herzinsuffizienz ab Stadium NYHA III erhalten von SHL Telemedizin telemedizinische Geräte zur Erhebung und Übertragung von medizinischen Daten, wie z. B. 12-Kanal-EKG-Gerät, eine Waage oder ein Blutdruckmessgerät für die häusliche Anwendung zur Verfügung gestellt.

Waage und Blutdruckmessgerät ermöglichen es, Vitalwerte täglich an das Telemedizinische Zentrum zu übermitteln. Diese werden im Telemedizinischen Zentrum in einer elektronischen Fallakte gespeichert. Für jeden Patienten sind in der Akte persönliche Grenzwerte hinterlegt. Werden diese Grenzwerte überschritten nimmt das Telemedizinische Zentrum Kontakt mit dem Patienten auf und veranlasst weitere Maßnahmen.

Das telemedizinische 12-Kanal-EKG-Gerät steht für akute Situationen zur Verfügung. Im direkten Kontakt mit dem telemedizinischen Zentrum übermittelt der Patient ein 12-Kanal-EKG. Je nach Befund werden weitere Maßnahmen bis hin zu Notfallmaßnahmen eingeleitet.

Patienten und behandelnde autorisierte Ärzte der Patienten können über einen Zugang zur elektronischen Online-Fallakte MROL Einsicht über den Gesundheitszustand und aktuelle Vitalparameter nehmen (SSL-verschlüsselt, Freigabe des Patienten erforderlich).

Die telemedizinischen Programme ergänzen regelmäßige Arztbesuche bei den behandelnden Haus- und Fachärzten.

Die Leistungen der Firma SHL Telemedizin

- Verfügbarkeit des Telemedizinischen Zentrums (TZ) 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr.
- Anlage einer elektronischen Fallakte.
- Fortlaufende Dokumentation (soweit SHL Telemedizin bekannt) von:
- Krankengeschichte und Medikation sowie

- Arztbesuchen und Krankenhausaufenthalten.
- Telefonische Beratung und Betreuung von Patienten durch medizinisches Fachpersonal.
- Schriftliche Schulungen zu verschiedenen Themen rund um die Herzerkrankung.
- Bedarfsgerechte Bereitstellung von telemedizinischen Geräten an die Patienten zur direkten Übermittlung der Werte an das TZ.
- Regelmäßiger Empfang der Vitalparameter, z. B. Gewicht und Blutdruck des Patienten.
- Abgleich der übertragenen Parameter mit Grenzwerten.
- Bei Grenzwertüberschreitung aktive Kontaktaufnahme durch das TZ mit dem Patienten zur Besprechung weiterer Maßnahmen.
- Kontaktaufnahmen durch das TZ mit dem Patienten bei Nichtübertragung der Vitalparameter.
- Enge Kooperation mit den behandelnden Ärzten des Patienten.
- Einmal pro Quartal Hinweis an den Patienten, den Hausarzt oder Facharzt aufzusuchen.
- Patientenbegleitung bei medizinischen Notfallsituationen.
- Reporting an kooperierende Ärzte.

Das Datenschutzkonzept

Speicherung von personenbezogenen Daten erfolgt nach Einwilligung der Teilnehmer, Informationen über potentielle Teilnehmer werden nach Einwilligung der Interessenten an den telemedizinischen Dienstleister übermittelt. Die Teilnahmeerklärung an der integrierten Versorgung, die Vereinbarung sowie die datenschutzrechtliche Einwilligungserklärung mit dem telemedizinischen Dienstleister beinhalten eine Reihe von Vereinbarungen und Erklärungen, um den Teilnehmer telemedizinisch zu betreuen und Kommunikation mit den betreuenden Leistungserbringern durchführen zu können. Medizinische und administrative Daten werden in separaten Netzwerken gespeichert. Zugriff auf medizinische Daten nur für medizinisches Personal, TÜV geprüftes Datenschutzkonzept, max. Datenspeicherung 10 Jahre.

Die Vergütung

Die Vergütung der Firma SHL durch die LKK erfolgt auf Basis fester Quartalspauschalen.

Die Dokumentation der Leistungserbringer, der kooperierenden Haus- und Fachärzte im Rahmen des Integrationsmodells (einschließlich Datenübermittlung) wird durch SHL Telemedizin direkt extrabudgetär vergütet.

Qualitätssicherung durch

- gesundheitsökonomische Evaluation
- ISO 9001:2008 qualitätsgesicherte telemedizinische Betreuung
- regelmäßige Qualitätsberichte

Zielsetzung der wissenschaftlichen Begleitung

Im Rahmen einer gesundheitsökonomischen Evaluation werden die potenziellen Einsparungen durch die telemedizinische Betreuung ermittelt. Ziel des Forschungsprojektes ist die Quantifizierung der Reduktion der Leistungsausgaben durch die telemedizinische Betreuung. Das Ergebnis für die LKK in Bayern von Herrn Prof. Dr. Neukirch steht derzeit noch aus.

Wissenschaftlich begleitende Organisation

Hochschule Niederrhein
Prof. Dr. med. Benno Neukirch
Hochschule Niederrhein –
Kompetenzzentrum
„Forschung mit Routinedaten“
Reinarzstraße 49
47805 Krefeld

Fazit

Das seit dem Jahre 2010 bestehende und gelebte Programm der telemedizinischen Versorgung der dafür in Frage kommenden LKK-Versicherten bzw. Patienten in Bayern, die an akuten und chronischen Herzerkrankungen leiden, hat sich etabliert und bestens bewährt. Erste Evaluationsergebnisse aus einem anderen Bundesland, in denen die LKK einen ähnlichen Versorgungsvertrag im Angebot hat, haben unsere Annahmen dergestalt bestätigt, dass sich die Versorgung für die betroffenen Versicherten verbessert, sich die Wirtschaftlichkeit durch die Reduzierung von Notarzteinsätzen und Krankenhausaufenthalten erhöht hat, sowie erstaunlicherweise auch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit in der Arzneimittelversorgung festzustellen war.

Kontakt:
Werner M. Köhler
Ltd. Verwaltungsdirektor, Leiter Vertragsgebiet Süd, Bayern und Baden-Württemberg
Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) mit Sitz in Kassel
Neumarkter Straße 35
81673 München
Telefon: (089) 45480240
Telefax: (089) 45480582 40
E-Mail: Werner.Koehler@svlfg.de
Internet: svlfg.de

HerzPlus – Das besondere Betreuungsprogramm der AOK Bayern für Versicherte mit Herzschwäche

Elke Müller, Rüdiger Schrack
AOK Bayern

Beim Programm HerzPlus der AOK Bayern betreuen besonders qualifizierte Persönliche Versichertenberater Versicherte mit Herzinsuffizienz (Herzschwäche) individuell am Telefon. Dieses Patienten-Coaching zielt darauf ab, unnötige Krankenhausaufenthalte zu vermeiden. Die Beratung motiviert die Patienten auf einfühlsame Weise zur Therapietreue (Compliance) und unterstützt so die Therapie des behandelnden Arztes.

Bei der Herzinsuffizienz oder Herzschwäche ist das Herz nicht mehr in der Lage, den Organismus mit ausreichend Blut und damit mit genügend Sauerstoff zu versorgen, um den Stoffwechsel unter Ruhe- wie unter Belastungsbedingungen zu gewährleisten. Die Folgen sind Leistungsabfall und Atemnot, an verschiedenen Stellen im Körper können Flüssigkeitseinlagerungen entstehen.

Zu den Ursachen gehören neben angeborenen und erworbenen Herzerkrankungen die Risikofaktoren Hypertonie (Bluthochdruck) KHK (Koronare Herzerkrankung), Diabetes mellitus, Rauchen und Adipositas (erhebliches Übergewicht).

Die Herzinsuffizienz gehört in Deutschland zu den häufigsten Todesursachen, jedes Jahr sterben deutschlandweit 50.000 Menschen an dieser Erkrankung.

Nach Angaben der Deutschen Herzstiftung sind rund 1,8 Millionen Deutsche betroffen, 300.000 Neuerkrankungen kommen jährlich hinzu. Die Häufigkeit ist stark abhängig vom Alter, statistisch gesehen erreicht sie zwischen dem 70. und 80. Lebensjahr ihren Manifestations-Gipfel.

Seit Jahren ist die Herzschwäche eine der häufigsten Gründe für Krankenhausaufenthalte.

Die Herzinsuffizienz kann zwar nicht rückgängig gemacht werden, das Fortschreiten der Erkrankung kann jedoch mit frühzeitiger zielgerichteter Behandlung und einer Anpassung des Lebensstiles verlangsamt werden. Dass dies Auswirkungen auf die Lebensqualität hat, liegt nahe.

Neben der konsequenten Einnahme von Medikamenten ist es wichtig, dass die Betroffenen sich von schädlichen Gewohnheiten verabschieden, wie Rauchen, ungesunder, kochsalz- und fettreicher Ernährung und mangelnder Bewegung. Während früher zu körperlicher Schonung geraten wurde, empfehlen Ärzte heute dem Gesundheitszustand angepasstes körperliches Training.

Um Ihre Versicherten im Umgang mit der Erkrankung zu unterstützen, hat die AOK Bayern seit September 2010 das Betreuungsprogramm HerzPlus eingeführt. Dieses Patienten-Coaching gliedert sich in zwei Teilprogramme.

Beim Krankenhaus-Entlassmonitoring handelt es sich um eine intensive Telefon-Betreuung der Patienten unmittelbar nach der Krankenhausentlassung.

Im Grundmonitoring werden nach festgelegten medizinischen Kriterien ausgewählte Personen über einen längeren Zeitraum nachhaltig betreut.

Beide Teilprogramme werden im weiteren Verlauf näher erläutert:

Grundmonitoring

Die ausgewählten Personen werden regelmäßig von besonders qualifizierten „Persönlichen Versichertenberatern" angerufen. Mit der rein telefonischen Beratung können auch Menschen erreicht werden, die nicht (mehr) mobil sind.

Die Anrufe haben zum Ziel:

- das Bewusstsein des Betroffenen für seine Erkrankung zu stärken,
- Sicherheit im Umgang mit der Herzschwäche zu vermitteln,
- die Therapietreue zu erhöhen oder zu sichern,
- krankheitsbedingte Beschwerden zu verringern,
- die Belastungsfähigkeit so weit wie möglich zu erhalten,
- die Lebensqualität zu erhöhen und
- unnötige Krankenhauseinweisungen oder Wiedereinweisungen zu verhindern.

Eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes kündigt sich häufig mit einer plötzlichen Gewichtszunahme an, die durch Wassereinlagerungen (Ödeme) verursacht wird. Ist die Lunge von Flüssigkeitsansammlungen betroffen, kommt es zu Atembeschwerden. Diese Symptome treten oft schon 8 bis 10 Tage vor einer akuten Verschlimmerung (Dekompensation) auf, die einen Krankenhausaufenthalt erforderlich machen könnte. Durch rechtzeitige Intervention des behandelnden Arztes kann in vielen Fällen jedoch ein sich anbahnender Krankenhausaufenthalt vermieden werden.

Medizinisch ausgebildete Fachkräfte (Krankenschwestern, medizinische Fachangestellte) erfragen daher in regelmäßigen Telefonaten den aktuellen Gesundheitszustand, relevante Werte wie die Höhe von Puls und Blutdruck und Hinweise auf mögliche Wasseransammlungen im Körper sowie Atembeschwerden.

Ergeben sich Anzeichen einer Verschlimmerung, wird ein Arztkontakt empfohlen.

Innerhalb weniger Tage erkundigt sich der „Persönliche Versichertenberater", ob dieser Arzttermin auch stattgefunden hat und ob eine Besserung der Beschwerden erzielt werden konnte.

Die Anruf-Intervalle reichen von drei Tagen nach einer erkannten Notsituation bis zu einmal im Monat bei stabilem Gesundheitszustand.

Begleitend erhalten Teilnehmer an HerzPlus ein Herztagebuch, in das sie selbst wichtige Gesundheitswerte eintragen und so eine mögliche Verschlechterung leichter erkennen können. Frühwarnsignale werden beschrieben, damit die Betroffenen Veränderungen erkennen und Notfallsituationen richtig einschätzen können. Dieses Wissen führt zu mehr Sicherheit im Umgang mit der Erkrankung.

Beispiel 1:

Herr L. schildert im Monitoring-Gespräch eine Gewichtszunahme von 2 kg innerhalb weniger Tage. Die Telefon-Betreuerin rät, den behandelnden Arzt aufzusuchen. Dieser erhöht die Dosis des Diuretikums (Wassertabletten). Innerhalb weniger Tage geht es Herrn L. deutlich besser, die Atembeschwerden bestehen nicht mehr.

Herzentlastende und blutdruckregulierende Medikamente, wie Diuretika, Betablocker oder Hemmer des Renin-Angiotensin-Hormonsystems, sind wichtiger Bestandteil der Behandlung durch den Arzt. Statistiken zeigen jedoch, dass rund ein Drittel der in Deutschland verschriebenen Medikamente nicht eingenommen werden. Neben der Angst vor Nebenwirkungen gibt es häufig Unsicherheiten über den richtigen Einnahmezeitpunkt.

Um die Compliance zu sichern, werden die Teilnehmer an HerzPlus regelmäßig befragt, ob sie ihre Medikamente wie verordnet einnehmen und welche Schwierigkeiten möglicherweise aufgetreten sind. So kann bei geschilderten Nebenwirkungen auf einen Arztbesuch hingewirkt werden. Die Wichtigkeit der regelmäßigen Einnahme wird immer wieder hervorgehoben.

Diagnostik und Therapie bleiben ausschließlich in der Hand des behandelnden Arztes.

Die Aktivitäten der AOK Bayern sind als nichtmedizinische Unterstützung zu sehen.

Fragen, die die Versicherten in den Gesprächen mit ihrem behandelnden Arzt nicht zur Sprache bringen konnten, werden in den Monitoring-Gesprächen thematisiert.

Die Telefonberater gehen dabei individuell auf die persönliche Situation der Betroffenen ein.

Einfühlungsvermögen und medizinische Fachkenntnisse sind Fertigkeiten, die jeder Telefonberater einbringt. Die AOK Bayern beschäftigt für das Programm HerzPlus ausschließlich Mitarbeiter mit entsprechender Fachausbildung. Ergänzt wird das vorhandene Fachwissen durch zusätzliche medizinische Schulungen speziell zum Krankheitsbild Herzinsuffizienz.

Der von einem interdisziplinären Expertenteam ausgearbeitete Leitfaden unterstützt die Telefonberater. Dieser ist patientengerecht formuliert und gibt den Telefonberatern Sicherheit bei der Anwendung. Gleichzeitig hilft er ihnen, im Blick zu behalten, ob alle geplanten Gesprächsthemen behandelt wurden. Die bedarfsgerechte Übermittlung der Informationen ist wichtige Aufgabe der Telefonberater.

Beispiel 2:

Frau B. hat sich aufgrund der Beratung ein Blutdruck-Messgerät angeschafft, sie misst jetzt regelmäßig den Blutdruck und führt genauestens das Herz-Tagebuch. Die Blutdruckmedikamente werden seitdem regelmäßig eingenommen, bei starken Blutdruckschwankungen konsultiert sie ihren Arzt.

Beispiel 3:

Frau M. nimmt alle verordneten Medikamente morgens ein, damit sie nicht mehr daran denken muss. Der behandelnde Arzt hat eine Einnahme sowohl für den morgen als auch für den Abend verordnet. Nach dem Gespräch mit der „Persönlichen Versichertenberaterin" stellt Frau M. ihre Einnahme so um, wie es vom behandelnden Arzt geplant war.

Die Symptome einer Herzinsuffizienz – darüber sind sich Fachleute einig – kann man mit einer konsequenten Umstellung schädlicher Lebensgewohnheiten nachhaltig lindern.

Das führt zu einer Verbesserung der Lebensqualität.

Eine ausgewogene Ernährung, regelmäßige Bewegung und das Vermeiden von negativem Stress leisten dabei einen wichtigen Beitrag. Eine Lebensstiländerung fällt oft nicht leicht. Mit HerzPlus unterstützen die Telefonberater die Betroffenen mit hilfreichen Angeboten und Anregungen und gehen dabei auf die individuelle Situation ein. Gemeinsam erarbeitete Ziele fördern die Motivation. Der persönliche Austausch und kontinuierliche Kontakt hilft Hürden zu überwinden und gesundheitsförderliches Verhalten Schritt für Schritt einzuüben.

Schulungseinheiten und begleitende Broschüren vermitteln Wissen zu maßvollem Trinken, salzarmer Kost, mediterraner Ernährung und herzfreundlicher Bewegung und geben Tipps, dieses Wissen im Alltag umzusetzen.

Die Resonanz der Teilnehmer und ihrer Angehörigen ist positiv.

Die Zusatzberatung und Aufklärung wird dankbar angenommen. Die Teilnehmer und Angehörigen fühlen sich sicherer durch die ergänzenden Telefongespräche und die Eintragungen in ihr Herztagebuch.

Die Teilnahme am Programm ist freiwillig und kostenlos. Natürlich steht es den ausgewählten Versicherten frei, jederzeit das Programm zu beenden.

Erfahrungsgemäß ist eine Teilnahmedauer von zirka einem Jahr ideal.

Krankenhausentlass-Monitoring

Das Krankenhausentlass-Monitoring wurde speziell für Versicherte entwickelt, die mit der Diagnose Herzinsuffizienz im Krankenhaus aufgenommen wurden.

Ein individuelles Telefoncoaching sorgt auch hier dafür, dass die chro-

nisch Kranken aktiv an ihrer Genesung mitwirken.

Die Maßnahmen der AOK Bayern zielen hier auf eine bessere Versorgung ihrer Versicherten beim Übergang von stationärer zur ambulanten Behandlung, die Vermeidung von stationären Wiederaufnahmen wegen Herzinsuffizienz und eine Verbesserung der Lebensqualität ab.

Die Betreuung ist beim Krankenhausentlass-Monitoring auf zwei Wochen nach dem Krankenhausaufenthalt begrenzt. Idealerweise erfolgen bis zu drei Anrufe in der Woche.

Neben Fragen zum Allgemeinzustand, zur Medikamenteneinnahme und zur Flüssigkeitsaufnahme wird auch auf die Wichtigkeit der Arztbesuche hingewiesen.

Ebenso werden Informationen zur regelmäßigen Gewichtskontrolle vermittelt, um auch hier das Bewusstsein des Patienten für die regelmäßige Selbstkontrolle zu stärken.

Ziel ist es, die Betroffenen in die Lage zu versetzen, frühzeitig Warnsignale zu erkennen.

In der sensiblen Phase nach der Krankenhausentlassung sind Maßnahmen zur Erhöhung des Krankheitsverständnisses und der Therapietreue besonders erfolgreich.

Leicht verständliche Schulungsinhalte zu den Themen geeignete Trinkmenge, salzarme Kost und herzfreundliche Ernährung runden die Kurzbetreuung ab.

In beiden Programmen fördert der enge und vertrauensvolle Kontakt zum Versicherten Eigenständigkeit und Sicherheit im Umgang mit der Herzschwäche und das Vertrauen in „seine“ AOK.

Fazit nach drei Jahren Patientencoaching:

Die Versicherten können mit ihrer Krankheit besser umgehen, die Lebensqualität hat sich erheblich verbessert. Sie erleben ihre AOK Bayern als Krankenkasse, die sich um ihre Versicherten auch dann kümmert, wenn sie eine chronische Krankheit erleiden. Krankenhausaufenthalte konnten vermieden werden. Dies spart nicht nur Kosten für die AOK Bayern sondern beweist, dass eine zielgerichtete Versichertenbetreuung den Gesundheitszustand positiv beeinflusst. Versorgungsmanagement unter Einbindung telemedizinischer Möglichkeiten ist daher eine zukunftsweisende Ergänzung zur ärztlichen Behandlung.

Fotos: AOK-Mediendienst

Kontakt:
Elke Müller
AOK Bayern – Die Gesundheitskasse
Bereich Versorgungsmanagement
Fachbereich Versorgungsmanagement
Carl-Wery-Straße 28
81739 München
Telefon: (089) 6 27 30-4 84
Telefax: (089) 6 27 30-65 04 84
E-Mail: elke.mueller@by.aok.de
Internet: www.aok.de

Kontakt:
Rüdiger Schrack
AOK Bayern – Die Gesundheitskasse
Bereich Versorgungsmanagement
Fachbereich Versorgungsmanagement
Carl-Wery-Straße 28
81739 München
Telefon: (089) 6 27 30-4 93
Telefax: (089) 6 27 30-65 04 93
E-Mail: ruediger.schrack@by.aok.de
Internet: www.aok.de

Telemedizinische Unterstützung bei Bluthochdruck

Lutz Herbarth
KKH Kaufmännische Krankenkasse

Kurzzusammenfassung

Unterstützung des Selbstmanagements bei chronisch Erkrankten mit dem Ziel, durch Erlernen einer effektiven Selbstmessung im häuslichen Umfeld nachhaltig eine aktivere Rolle im Krankheitsgeschehen einzunehmen.

Hauptteil

Beschreibung: An Coachingprogrammen teilnehmende Patienten erhalten das zusätzliche Angebot einer telemetrischen Unterstützung. Der Zeitraum ist flexibel und wird durch den Coach auf die individuellen Bedürfnisse des Patienten abgestimmt. Der Coach führt mit dem Patienten regelmäßig Gespräche. Zudem erhält der Patient einen Gesundheitsbericht mit seinen Aktivitäten und Messwerten. Bei einer kritischen Abweichung von Messwerten oder bei nicht eingehenden Messwerten erfolgt ein Interventionsanruf. Für den behandelnden Arzt erhält der Versicherte eine ausführliche Beschreibung der Telemetriegeräte sowie regelmäßige Berichte über die Entwicklung der Messwerte.

Zielgruppe: Patienten mit Bluthochdruck und eingeschränkter Blutdruckkontrolle sowie einer oder mehrerer Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus, Koronare Herzkrankheit (KHK), Asthma bronchiale oder chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD).

Einschlusskriterien: Teilnahme an einem Coachingprogramm; Bluthochdruck

Ausschlusskriterien: Onkologische Erkrankungen; Erbkrankheiten; Psychische Erkrankungen; Personen vor oder nach einer Transplantation; Autoimmunerkrankungen

Einzugsgebiet für Versicherte/Patienten: Bundesweit

Rechtsgrundlage: § 11 Abs. 4 Satz 1 SGB V (Versorgungsmanagement)

eingesetzte technische Komponenten: Persönlicher digitaler Assistent (PDA) und ein Blutdruckmessgerät

Fazit:

Das KKH Gesundheits-Coaching mit integrierter telemetrischer Unterstützung fördert den informierten Patienten und dessen aktives Selbstmanagement im häuslichen Umgang mit Bluthochdruck zur Steigerung der Lebensqualität und Reduktion gesundheitlicher Risiken.

Kontakt:
Dr. Lutz Herbarth
Sachgebietsleiter Individuelles Gesundheitsmanagement
KKH Kaufmännische Krankenkasse
Hauptverwaltung
Karl-Wiechert-Allee 61
30625 Hannover
Telefon: (05 11) 28 02-36 80
Telefax: (05 11) 28 02-34 99
E-Mail: lutz.herbarth@kkh.de
Internet: www.kkh.de

Herzensgut – Telemedizinische Unterstützung bei Herzinsuffizienz

Lutz Herbarth
KKH Kaufmännische Krankenkasse

Kurzzusammenfassung

Unterstützung des Selbstmonitorings bei Herzinsuffizienz mit dem Ziel, durch Erlernen einer effektiven Selbstmessung im häuslichen Umfeld Dekompensationen rechtzeitiger zu erkennen und eine nachhaltig aktivere Rolle im Krankheitsgeschehen einzunehmen.

Hauptteil

Beschreibung: Patienten, die kürzlich aufgrund von Herzinsuffizienz stationär behandelt wurden, erhalten das Angebot einer telemetrischen Unterstützung. Diese ist grundsätzlich auf zwei Jahre angelegt, kann vom Coach jedoch an die individuellen Bedürfnisse des Patienten angepasst werden. Der Coach führt mit dem Patienten regelmäßig Gespräche. Zudem erhält der Patient einen Gesundheitsbericht mit seinen Aktivitäten und Messwerten. Bei einer kritischen Abweichung von Messwerten oder bei nicht eingehenden Messwerten erfolgt ein Interventionsanruf. Für den behandelnden Arzt erhält der Versicherte eine Beschreibung der Telemetriegeräte sowie regelmäßige Berichte über die Entwicklung der Messwerte.

Zielgruppe: Patienten nach einem Herzinsuffizienz bedingten Krankenhausaufenthalt

Einschlusskriterien: Teilnahme am Coachingprogramm „Herzensgut"; Krankenhausaufenthalt aufgrund einer Herzinsuffizienz

Ausschlusskriterien: Onkologische Erkrankungen; Hereditäre Erkrankungen; Psychische Erkrankungen; Personen vor oder nach einer Transplantation; Autoimmunerkrankungen

Einzugsgebiet für Versicherte/ Patienten: Bundesweit

Rechtsgrundlage: § 11 Abs. 4 Satz 1 SGB V (Versorgungsmanagement)

eingesetzte technische Komponenten: Persönlicher digitaler Assistent (PDA), Blutdruckmessgerät und eine Waage

Fazit:

Das KKH Gesundheits-Coaching mit integrierter telemetrischer Unterstützung fördert das Selbstmonitoring des an Herzinsuffizienz erkrankten Patienten zur Steigerung der Lebensqualität und Reduktion gesundheitlicher Risiken.

Kontakt:
Dr. Lutz Herbarth
Sachgebietsleiter Individuelles Gesundheitsmanagement
KKH Kaufmännische Krankenkasse
Hauptverwaltung
Karl-Wiechert-Allee 61
30625 Hannover
Telefon: (05 11) 28 02-36 80
Telefax: (05 11) 28 02-34 99
E-Mail: lutz.herbarth@kkh.de
Internet: www.kkh.de

Telemedizin bei COPD

Modellvorhaben mit der AOK Bayern – Die Gesundheitskasse nach § 63 SGB V

Rainer Schüürmann
SHL Telemedizin GmbH

Kurzbeschreibung:

Die AOK Bayern – Die Gesundheitskasse führt mit der SHL Telemedizin GmbH ein bayernweites Modellvorhaben nach § 63 SGV zu telemedizinischen Dienstleistungen für Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) GOLD 3 und 4 durch. Das Modellprojekt läuft vom 1. Juni 2012 bis 31. Mai 2017 und wird durch Universität Hamburg, Hamburg Center for Health economics wissenschaftlich begleitet.

Hauptteil – Projektbeschreibung

Das COPD-Betreuungsprogramm begleitet COPD-Patienten der AOK Bayern – Die Gesundheitskasse mittels Telemedizin durch die regelmäßige Erfassung der Lebensqualität und spezifischer klinischer Symptome über die Sektorengrenzen hinweg.

Im Rahmen des Programms werden regelmäßig Vitalwerte der Patienten an ein Telemedizinisches Zentrum übertragen und dort direkt in der elektronische Akte des Patienten erfasst. Während dieses Vorgangs durchlaufen die Daten einen Prüfalgorithmus, der diese auf Unregelmäßigkeiten bzw. relevante Veränderungen hin überprüft. Überschreiten die Werte die Sicherheitsgrenzen, so wird dies unmittelbar dem rund um die Uhr zur Verfügung stehenden Personal des Telemedizinzentrums angezeigt. Durch die Maßnahmen soll es gelingen, kritische Zustände frühzeitig zu identifizieren und schnellst möglich intervenieren zu können.

Die telemedizinische Betreuung umfasst zudem die Förderung der Compliance der Patienten, die durch verschiedene regelmäßige Maßnahmen sichergestellt wird. Dabei bezieht sich der Inhalt auf die Anleitungen zur Atemtechnik, krankheitsspezifische Schulungen mit dem Ziel den Patienten aktiv an der Bewältigung seiner Krankheit zu beteiligen, zu einem körperlichen Training zu aktivieren und das frühzeitige Erkennen und Verhindern akuter Exazerbationen zu erlernen.

Die Betreuung von Patienten mit COPD erfordert die Zusammenarbeit aller Sektoren (ambulant und stationär) und Einrichtungen.

Die regelmäßige Übermittlung relevanter klinischer Daten ermöglicht das frühzeitige Erkennen möglicher Exazerbationen. Für die Teilnehmer erfolgt eine bedarfsgerechte Bereitstellung von telemedizinischen Geräten zur direkten und vollautomatischen Übermittlung der Lungenfunktionswerte bzw. der transkutanen Sauerstoffsättigung.

Ziele

Das Modellprojekt zwischen der AOK Bayern – Die Gesundheitskasse und SHL Telemedizin wurde für den Nachweis vereinbart, ob unter Beteiligung eines telemedizinischen Dienstleisters und Kooperation mit Haus- und Fachärzten eine Verbesserung der Versorgungssituation von COPD-Patienten erreicht werden kann. Die Zielgruppe für das Modellvorhaben sind COPD-Patienten der AOK Bayern im Krankheitsstadium GOLD 3 und GOLD 4.

Hauptziel des Modellvorhabens ist es, Patienten mit einer fortgeschrittenen COPD, die bereits wegen ihrer Grunderkrankung oder einer akuten infekt-bedingten Exazerbation derselben, innerhalb der vergangenen 24 Monate stationär behandelt werden mussten, durch geeignete telemedizinische Angebote in ihrem Krankheitsverlauf positiv zu beeinflussen.

Die Ziele des Modellvorhabens sind

- Verminderung der Progression der Erkrankung,
- Steigerung der körperlichen Belastbarkeit,
- Symptomlinderung und Verbesserung des Gesundheitsstatus,
- Vorbeugung und Behandlung von Exazerbationen,
- Vorbeugung und Behandlung von Komplikationen,
- Verbesserung der COPD-bezogenen Lebensqualität und letztlich somit
- Reduktion der COPD-bedingten Letalität sowie
- Reduktion von Leistungsausgaben für die Behandlung.

Versorgungskonzept

Das telemedizinische Betreuungsprogramm Respiva® von SHL Telemedizin dient der intensivierten personalisierten Betreuung von Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenkrankheit (COPD). Der Krankheitsverlauf der COPD ist durch eine progrediente Verschlechterung der Lungenfunktion und eine zunehmende Beeinträchtigung des Befindens, der Leistungsfähigkeit und der Lebensqualität gekennzeichnet, insbesondere hervorgerufen durch rezidivierende Verschlechterungen des Gesundheitszustandes (typische und atypische Exazerbationen) und zunehmende Auswirkungen auf andere Organe. Ein Ziel des patientenzentrierten, telemedizinischen Betreuungsprogramms ist die Stabilisierung der chronischen Erkrankung auf einem möglichst geringen Schweregrad bei gut kompensierter klinischer Symptomatik und akzeptabler Lebensqualität seitens des Patienten. Falls es zu einer akuten Verschlechterung der Gesamtsituation kommt, veranlasst SHL Telemedizin durch das Telemedizinische Zentrum die schnelle und zielgerichtete Einleitung von Notfallmaßnahmen unter maximaler Ausnutzung ambulanter Behandlungsoptionen, um der Ausprägung der akuten Situation entgegenzuwirken.

Durch die kontinuierliche, transsektorale Begleitung der Patienten in stabilen, für die Patienten wenig belastenden Situationen, lernen die Patienten, mit vielen Eventualitäten ihrer Erkrankung umzugehen. Sie erkennen, dass im Telemedizinischen Zentrum stets und ständig ein kompetenter Ansprechpartner für Fragen und Probleme zur Verfügung steht. Durch Gerätetrainings und regelmäßige Schulungen können sie im Notfall schneller, adäquat und sicher reagieren. Die Hemmschwelle, bei einer Unsicherheit zum Umgang mit einer Gesundheitsverschlechterung, im Telemedizinischen Zentrum von SHL Telemedizin anzurufen, ist deutlich niedriger als den Hausarzt sofort zu kontaktieren. Damit kommt es zu einer erheblichen Zeiteinsparung bei der Erkennung von klinisch relevanten Veränderungen des Gesundheitszustandes.

Das Telemedizinische Zentrum von SHL Telemedizin besitzt dabei eine zentrale Funktion: zum einen im Sinne einer systematischen Symptomüberwachung und Kontrolle, zum anderen im Sinne einer kontrollierten Weiterleitung bzw. Vermittlung zwischen den verschiedenen involvierten Leistungserbringern. Alle Entscheidungen werden in enger Abstimmung mit den behandelnden Ärzten getroffen, so dass die telemedizinische Betreuung keinen Ersatz, sondern eine Ergänzung zur Verbesserung der Regelversorgung darstellt.

Geräteausstattung

Für die Teilnehmer erfolgt eine bedarfsgerechte Bereitstellung von telemedizinischen Geräten zur direkten Übermittlung der Werte an das Telemedizinische Zentrum. Dies sind ein Spirometer, ein Tele Puls Oximeter und ein Central Communication Modul – CCM (Modem).

Die Teilnehmer erhalten Beratung, Unterstützung und Anleitung bei der Installation und Benutzung aller telemedizinischen Geräte: schriftlich, telefonisch und bei Bedarf auch vor Ort beim Teilnehmer. Die Daten werden je nach häuslicher Ausstattung über LAN, WLAN, Mobilfunk oder analoge Telefonleitung direkt an das Telemedizinische Zentrum übermittelt. Dort werden sie automatisch in die elektronische Fallakte übermittelt.

Kooperierende Leistungserbringer

Alle zuvor genannten Maßnahmen münden letztlich in der aktiven Unterstützung der Umsetzung von Behandlungszielen durch sektorenübergreifende Kooperation. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Kommunikation, Koordination und die Transparenz zwischen dem Patienten und den beteiligten Leistungserbringern (Krankenhaus, Pneumologe, Hausarzt, Rehabilitation). Die Dokumentation der kooperierenden Haus- und Fachärzte im Rahmen des Modellvorhabens (einschließlich Datenübermittlung) wird durch SHL Telemedizin extrabudgetär vergütet.

Elektronische Dokumentation

Teilnehmende Patienten und behandelnde autorisierte Ärzte der Patienten können über einen Zugang zur elektronischen Online-Fallakte MROL Einsicht über den Gesundheitszustand und aktuelle Vitalparameter nehmen (SSL-verschlüsselt, Freigabe des Patienten erforderlich).

Behandlungskonzepte/ Leitlinien

Folgende Behandlungskonzepte bzw. Leitlinien liegen dem Modellvorhaben zu Grunde:

- Globale Strategie gegen die COPD – Dezember 2011
- („Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease“: GOLD)
- Nationale Versorgungsleitlinie COPD
- Vertragliche vereinbartes medizinisches Konzept

Die Qualitätssicherung erfolgt durch

- Wissenschaftliche Begleitung des Modellvorhabens nach § 63 SGB V
- ISO 9001:2008 qualitätsgesicherte telemedizinische Betreuung
- regelmäßige Qualitätsberichte

Wissenschaftliche Begleitung

Ziel der wissenschaftlichen Begleitung durch die Universität Hamburg, Hamburg Center for Health Economics ist die Quantifizierung der Reduktion von Istkosten (Leistungsausgaben) durch die telemedizinische Betreuung.

Datenschutzkonzept

Die Speicherung von personenbezogenen Daten erfolgt nach Einwilligung der Teilnehmer, Informationen über potentielle Teilnehmer werden nach Einwilligung der Interessenten an den telemedizinischen Dienstleister übermittelt. Die Teilnahmeerklärung am Modellvorhaben und Vereinbarungen mit dem teilnehmenden Patienten sowie datenschutzrechtliche Einwilligungserklärung mit dem telemedizinischen Dienstleister werden gesondert abgegeben und beinhalten eine Reihe von Vereinbarungen und Erklärungen, um den Teilnehmer telemedizinisch zu betreuen und Kommunikation mit den betreuenden Leistungserbringern durchführen zu können. Medizinische und administrative Daten werden in separaten Netzwerken gespeichert. Zugriff auf medizinische Daten hat nur das medizinische Personal.

Vergütungsmodell

Die Vergütung erfolgt aufgrund nachgewiesener Wirtschaftlichkeitseffekte. Basis der Vergütung sind gemessene Einsparungen der teilnehmenden Versicherten.

Fazit:

Die telemedizinische Betreuung von Patienten mit COPD bietet eine sinnvolle Ergänzung zu der bestehenden Versorgung dieser Patientengruppe. Das Versorgungsmodell ist in der Praxis erprobt und wird erfolgreich umgesetzt. Auch wenn dieses telemedizinische Angebot allen Versicherten der AOK Bayern offen steht, so sind diese Leistungen im Rahmen der Regelversorgung für die Versicherten der meisten anderen Krankenkassen noch nicht möglich. Die Kombination von Versorgung und Vergütung auf Basis der Wirtschaftlichkeitseffekte ist eine interessante Herausforderung für die Zukunft. Die wirtschaftlichen Ergebnisse zeigen sich erst nach einem längeren Zeitablauf.

Kontakt:
Anne Meseck
SHL Telemedizin GmbH
Heinrich-Heine-Allee 1
40213 Düsseldorf
Telefon: (0211) 20057-347
Internet: www.shl-telemedizin.de

Kontakt:
Prof. Dr. Jonas Schreyögg
Universität Hamburg
Hamburg Center for Health Economics
Esplanade 36
20354 Hamburg
Telefon: (040) 42838-8041
Internet: www.hche.de

Kontakt:
Anett Pinkes
Referentin
AOK Bayern – Die Gesundheitskasse
Bereich Versorgungsmanagement
Fachbereich Verträge
Carl-Wery-Straße 28
81739 München
Telefon: (089) 62730–355
Telefax: (089) 62730-650355
E-Mail: anett.pinkes@by.aok.de
Internet: www.aok.de/bayern/index.php

Virtuelle Arztpraxis – das Gesundheitsnetzwerk von morgen

Matthias Fischer
a.k.m. GmbH & Co. KG

1. Probleme des demographischen Wandels

Nicht nur Deutschland, sondern ganz Europa ist mit einer bedeutsamen gesellschaftlichen Veränderung konfrontiert: Die Bevölkerung altert. Immer weniger junge Menschen stehen einer zunehmenden Anzahl von älteren gegenüber. Auch auf Ebene der Bundesländer und Regionen stellt der demographische Wandel eine überaus große Herausforderung dar. Insbesondere Kommunen sind gefordert, fachliche, planerische sowie medizinische Weichenstellungen vorzunehmen, um der Abwanderung jüngerer Erwerbspersonen entgegenzuwirken. Die jungen Erwerbstätigen orientieren sich tendenziell zunehmend in Richtung der Großstädte, während die Alten vermehrt in weniger dicht besiedelten Regionen ihren Ruhesitz einrichten.

Letztgenannte Entwicklung lässt sich insbesondere in ländlichen Räumen feststellen. Zudem ist die Bevölkerung dort tendenziell älter als die Bevölkerung Gesamtbayerns. Somit ergeben sich für Kommunen grundlegende demographische Prozesse: Bevölkerungsabnahme bzgl. junger Menschen, Bevölkerungszunahme bei alten und damit eine Überalterung der Gesellschaft. Diese Entwicklungen resultieren aus der durch die Abwanderung von jungen Erwerbspersonen entgangenen Gewinne, aus Geburten- und Sterbeüberschüssen sowie aus einer ansteigenden Lebenserwartung.

Des Weiteren wirken sich die demographischen Verschiebungen auch zunehmend auf den Arbeitsmarkt aus. Durch den Geburtenrückgang werden künftig immer weniger junge und qualifizierte Arbeitskräfte im medizinischen Bereich zur Verfügung stehen. Zudem sind Kommunen mit dem Problem konfrontiert, dass die meisten Fachärzte in den Großstädten angesiedelt sind und somit weit entfernt von ihren ländlich wohnenden Patienten liegen. Dadurch sind lange Anfahrtswege und volle Wartezimmer fast schon vorprogrammiert.

Daraus ergeben sich für die Regionalentwicklung und Raumordnung neue Herausforderungen und Handlungsbedarf. In vielen ländlichen Regionen wird die Grundversorgung – gerade im Gesundheitsbereich – für ältere und in ihren Bewegungsmöglichkeiten eingeschränkte Menschen nur noch schwer zu bewerkstelligen sein. Mithin stellt sich für Gesundheitsdienstleister die Herausforderung, dieser zukünftigen Mehrauslastung adäquat zu begegnen.

Nicht nur die Gesellschaft wird älter, sondern die Internet-Community ebenfalls. Wie eine Online-Studie der TV-Anstalten ARD und ZDF herausfand, waren allein im letzten Jahr mit 5,1 Millionen über 60-jährigen erstmals mehr Senioren als Teenager zwischen 14 und 19 Jahren im Netz unterwegs. Diese zunehmende Affinität zu den neuen Technologien muss instrumentalisiert und als geeignetes Werkzeug zur Bekämpfung der genannten Probleme begriffen werden.

2. Virtuelle Arztpraxis – das Gesundheitsnetzwerk von morgen

Die Virtuelle Arztpraxis stellt eine vielversprechende Möglichkeit dar, den Problemen des demographischen Wandels und der mangelhaften medizinischen Versorgung in ländlichen Regionen entgegenzuwirken. Mit diesem Projekt wird eine innovative Dienstleistung auf Basis einer zukunftsorientierten Informations-, Kommunikations-, Überwachungs- und Wissensplattform ins Leben gerufen. Unter Einsatz modernster Mikrosystem-Sensorik soll generationsübergreifend persönliches Wohlbefinden sowie eine aktive Lebensgestaltung auch bei gesundheitlichen Einschränkungen unterstützt werden.

2.1 Funktion der Virtuellen Arztpraxis

Mithilfe der Virtuellen Arztpraxis können Arzt und Patient – unabhängig von ihrem jeweiligen Aufenthaltsort – rund um die Uhr mühelos miteinander in Kontakt treten. Die Kommunikation erfolgt dabei über eine neuartige, internetgestützte, interaktive Plattform. Arzt und Patient begegnen sich im virtuellen Raum und können sich dort mittels Webcam Face-to-Face austauschen. Das zugrundeliegende Content Management System (CMS) erlaubt es dem Patient zudem, seinem Arzt aktuelle Messdaten zukommen zu lassen (z. B. den Blutdruck), die mittels innovativer Mikrosystem-Sen-

soren gemessen und unter Einsatz entsprechender Technologien direkt ausgewertet werden. Auf Basis dieser Daten erstellt der Arzt schließlich seine Diagnose und entscheidet über weitere Maßnahmen. Ein Internetanschluss, eine Webcam sowie ggf. ein passendes Messgerät sind die einzigen Voraussetzungen, die für den Besuch der Virtuellen Arztpraxis benötigt werden.

2.2 Revolution im Gesundheitswesen

Die Virtuelle Arztpraxis wird für eine enorme Kostenreduktion im Gesundheitswesen sorgen. Für Patienten aus ländlichen Regionen bedeutet sie den Wegfall langer Anfahrtswege und somit auch weniger Fahrtkosten. Sie beendet die Zeit der überfüllten Wartezimmer und langer Wartezeiten. Zudem kommen schnellere Arztkontakte zustande. Ärzte verbuchen auf diese Weise höhere Patientenzahlen und eine exakte Abrechnung, in der nur mehr die benötige Behandlungszeit Berücksichtigung findet, wird möglich. Außerdem erfolgt eine Optimierung in der Kommunikation zwischen Hausarzt und Krankenhaus, Reha-Kliniken, Fachärzten und sonstigen Dienstleistern. Auch Apotheken können in dieses Netzwerk eingebunden werden und zeitnah die Zusendung entsprechender Medikamente veranlassen. Damit stellt die Virtuelle Arztpraxis ein Musterbeispiel für die Umsetzung einer integrierten Versorgung im Gesundheitswesen dar (siehe auch **Abbildung 1**).

Darüber hinaus funktioniert dieses Gesundheitsnetzwerk internetgestützt und kann deshalb ortsunabhängig verwendet werden. Das heißt, man kann sich entweder bequem von zuhause oder unterwegs über Laptop oder Handy einloggen. So ist es auch möglich, im Ausland mit dem heimischen Hausarzt in Kontakt zu treten. Außerdem ist durch den persönlichen Kontakt zu Ärzten und Trainern die Erstellung eines individuellen Gesundheitsprogramms möglich, das die jeweiligen Befindlichkeiten berücksichtigt. Ein weiterer Vorteil des Systems besteht in der Möglichkeit, Videos einzubinden. So kann der Patient ganz gezielt geschult werden, um die ärztlichen Anweisungen richtig umzusetzen (z. B. Krankengymnastikübungen, Ernährungstipps, etc.).

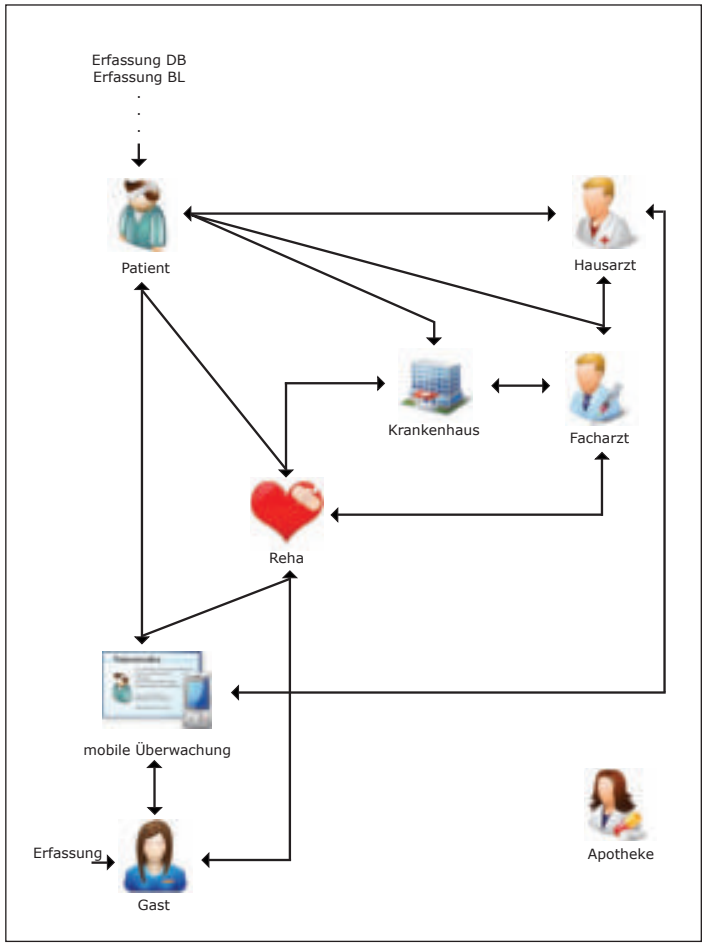


Abbildung 1

2.3 Anvisierte Zielgruppen

Insbesondere für chronisch Erkrankte und Reha-Patienten, die sich in permanenter ärztlicher Behandlung befinden, stellt die Virtuelle Arztpraxis ein reizvolles Zukunftsmodell dar: Chronisch Kranken wie bspw. Blutdruckpatienten oder Diabetikern verspricht das System eine Reduktion der regelmäßigen, mühevollen und zeitintensiven Arztbesuche. Die Sprechstunde findet fortan virtuell über ein verschlüsseltes Netz statt. Mittels Mikrosensorik überträgt der Patient dem Arzt die erforderlichen Messdaten, die dieser wiederum als Grundlage für seine Diagnose und etwaige Behandlungsmaßnahmen heranzieht. Reha-Pati-

enten mit unterschiedlichen Krankheitsbildern können mithilfe der Virtuellen Arztpraxis jederzeit mobil überwacht und auf Therapien individuell eingestellt werden. Die Ärzte der Reha-Kliniken bleiben so stets auf dem Laufenden und können auch noch nach dem stationären Aufenthalt – evtl. auch in Abstimmung mit dem Hausarzt – den Genesungsfortgang weiterhin überwachen.

Dieses neuartige System mit seiner benutzerfreundlichen Anwendung zielt primär auf die genannten Patientengruppen ab, wobei die Patienten für drei Bereiche befähigt werden müssen:

- Umgang mit der Technologie (Bedienung der Messgeräte und eines Tablet-PCs),
- Verantwortungsbewusste Inanspruchnahme der neuen Möglichkeit der Kommunikation mit dem Hausarzt
- Verantwortungsbewusster Umgang mit der eigenen Gesundheit mit einem konsequenten Einhalten von gesundheitsfördernden Maßnahmen.

Dennoch stellt die Virtuelle Arztpraxis auch für alle anderen ein reizvolles Modell dar, ermöglicht es doch Jung und Alt mit den entfernten Ärzten zu kommunizieren und eignet sich somit für die ganze Familie. Auch gesundheitsorientierte Menschen können die mobile Reha gegen Gebühr nutzen und Prävention oder eigene Gesundheitsförderung betreiben. Hier erschließen sich komplett neue Gesundheitsmärkte für Kliniken, Ärzte, aber auch für Hotelbetreiber. Für letztere könnte die Beherbergung von Reha-Patienten durch die mobile Überwachung ebenfalls zu einem erstrebenswerten Zusatzgeschäft werden.

Kontakt:
Matthias Fischer
a.k.m. GmbH & Co. KG
Agentur für Kommunikation & Marketing
Hohenzollernring 40
95444 Bayreuth
Telefon: (0921) 507089–30
Telefax: (0921) 507089–39
E-Mail: info@akm-bayreuth.de
Internet: www.akm-bayreuth.de

Telekardiologische, ambulante Versorgung von Patienten mit Herzschrittmachern, Defibrillatoren und implantierten Ereignisrekordern – ein Erfahrungsbericht aus der Praxis

Harduin Reeg, Daniela Schillinger
Medizinisches Versorgungszentrum Dres. Heigl, Hettich & Partner

Abstract

Patienten mit Herzschrittmachern, implantierbaren Defibrillatoren (ICDs) und Resynchronisations-systemen (CRTs) benötigen eine engmaschige Betreuung, um Systemanomalien aber auch klinische Ereignisse wie Herzrhythmusstörungen oder Herzinsuffizienz frühestmöglich erkennen zu können. Ein implantatbasiertes Telemonitoring bietet hier eine intelligente und an den individuellen Patienten anpassbare Lösung: Drohende bzw. manifeste Fehlfunktionen der implantierten Systeme oder definierte klinische Ereignisse werden innerhalb eines bestimmten Zeitfensters verlässlich detektiert und dem behandelnden Kardiologen automatisiert übermittelt, sodass frühzeitig erforderliche Therapiemaßnahmen eingeleitet werden können.

In unserer Praxis hat sich die telemedizinische Versorgung als Ergänzung zur persönlichen ärztlichen Betreuung bewährt und einen entscheidenden Beitrag dazu geleistet, eine kardiologische Spezialversorgung auch in der Fläche des ländlichen Raums kompetent zu gewährleisten.

Einleitung

Das deutsche Gesundheitswesen steht aufgrund der demographischen Entwicklungen, des damit einhergehenden steigenden Kostendrucks und den gleichzeitig hohen Qualitätsansprüchen vor zahlreichen Herausforderungen. So stellt insbesondere der bereits in vielen strukturschwachen Regionen sich abzeichnende Ärztemangel ein zunehmendes Problem dar. Auch im internationalen Vergleich werden Kosten und strukturelle Defizite des deutschen Gesundheitswesens deutlich [1]. Der Einsatz von Telemonitoring kann in der Kardiologie helfen, die Qualität und Effizienz der Gesundheitsversorgung auch bei komplexeren Krankheitsverläufen langfristig zu sichern und die Versorgungssituation der Betroffenen zu verbessern. Telemonitoring ermöglicht eine sektorenübergreifende Versorgung, in der ambulante, stationäre und rehabilitative Versorgungsstrukturen miteinander verknüpft werden. Insbesondere im Bereich der Herz-Kreislauf-Erkrankungen bietet Telemonitoring die Chance, durch effizientere Versorgungsprozesse und eine individualisierte Therapieführung das Gesundheitssystem zu entlasten und gleichzeitig durch größere Sicherheit und Compliance der Patienten sowie eine höhere diagnostische Qualität die medizinische Versorgung zu verbessern.

Hauptteil

Spezielle Potenziale der Telekardiologie

Patienten mit Herzschrittmachern, implantierbaren Defibrillatoren (ICDs) und Resynchronisationssystemen (CRTs) benötigen eine engmaschige Betreuung, um frühestmöglich Systemanomalien, Herzrhythmusstörungen oder Herzinsuffizienz zu erkennen und so zeitnah intervenieren und Therapiemaßnahmen einleiten zu können. Eine regelmäßige Nachsorge stellt eine wichtige Voraussetzung dar, um drohende bzw. manifeste Fehlfunktionen der implantierten Systeme innerhalb eines bestimmten Zeitfensters erkennen und ggf. korrigieren zu können. Geräteabfragen werden daher in der Regel in gleichmäßigen Zeitabständen durchgeführt. Die am Markt befindlichen Implantate vereinen bereits ein breites Spektrum an therapeutischen und diagnostischen Fähigkeiten, die von der Speicherung von Langzeit-EKGs über die Aufzeichnung von Rhythmusepisoden und Gerätetherapien bis hin zur Möglichkeit, physiologische Parameter zu messen, reichen. Die gewonnenen Informationen zur Funktionsweise des Implantates sowie zum Gesundheitszustand des Patienten erleichtern eine optimale und patientenindividuelle Programmierung.

Abbildung 1: *Funktionsprinzip von Telemonitoring (schematisch)*

Die Zeitintervalle für die empfohlenen routinemäßigen Gerätekontrollen können je nach Indikation und Gerätetyp sowie nach Patientenzustand variieren und finden üblicherweise in 3- bis 12-Monatsabständen statt.

Für einige Implantattypen können bislang akustische Alarme aktiviert werden, die den Patienten auf Systemanomalien hinweisen. Diese akustischen Warnhinweise haben jedoch wesentliche Limitationen, weil sie nicht immer gehört werden und Patienten sowie Angehörige beunruhigen können.

Viele Herzpatienten entwickeln symptomfreie Episoden – standardisierte Nachsorgetermine reichen dann nicht immer aus, um rechtzeitig reagieren und schwerwiegende Folgeereignisse vermeiden zu können: Unbehandeltes Vorhofflimmern beispielsweise erhöht nachweislich das Risiko für Schlaganfälle [2]. Eine gewissenhafte Patientenuntersuchung bleibt daher weiterhin erforderlich, um die Sicherheit der Patienten zu gewährleisten. Angesichts der steigenden Implantationszahlen stellt die konventionelle Nachsorge dieser Patientengruppe, die in fest vorgegebenen Intervallen stattfinden muss, jedoch einen großen zeitlichen und organisatorischen Aufwand für die jeweiligen kardiologischen Praxen und Klinken dar und verursacht Kosten - gleichzeitig haben viele Nachsorgen weder medizinische Konsequenzen noch eine bessere Patientenversorgung zur Folge.

Ein implantatbasiertes Telemonitoring bietet hier eine intelligente und an den individuellen Bedarf anpassbare Lösung. Telekardiologische Monitoringsysteme der neuesten Generation sind in der Lage, kontinuierlich technische und klinische Informationen an den behandelnden Kardiologen automatisiert und ohne Patienteninteraktion über Datenleitung zur täglichen fachärztlichen Analyse zu übermitteln – ohne dass der Patient in die Praxis oder Klinik kommen muss. Dabei werden die Daten regelmäßig und automatisch vom Implantat an ein kleines, externes Patientengerät übertragen. Dieses schickt dann wiederum die Daten an ein Service Center, wo sie aufbereitet und verschlüsselt an den behandelnden Kardiologen weitergeleitet werden.

Der behandelnde Kardiologe erhält dadurch relevante Vitalparameter und Systeminformationen, tagesaktuell und unabhängig vom Aufenthaltsort des Patienten. Mit Hilfe eines telekardiologischen Systems wird eine frühzeitige Intervention ebenso ermöglicht wie ein individuelles Therapiemanagement. Als Ergänzung zur persönlichen Betreuung durch den behandelnden Arzt stellt die Telekardiologie eine effiziente und hochqualitative Betreuungsoption dar, die dem Patienten Sicherheit bietet und so seine Lebensqualität erhöht. Die Hauptaufgabe des täglichen Implantatmonitorings liegt in der kontinuierlichen Überwachung der Herz- und Systemaktivität. In Ergänzung dazu soll die telemetrische Gerätenachsorge eine regelmäßige Abfrage der gespeicherten Patientendaten ermöglichen, um den Patienten- und Systemzustand wie bei den Präsenznachsorgen überprüfen zu können und den Anteil unnötiger Untersuchungen in der Praxis oder Klinik möglichst gering zu halten. Dadurch können behandlungsbedürftige Patienten frühzeitig identifiziert und zeitnah therapiert werden.

Davon profitieren medizinisch besonders Patienten mit (Verdacht auf) Vorhofflimmern (gerade wenn dieses Vorhofflimmern asymptomatisch/oligosymptomatisch auftritt), Patienten bei potentiell kritischen ventrikulären Arrhythmien sowie Patienten mit Herzinsuffizienz. Das behandelnde Kardiologenteam ist im Rahmen des telekardiologischen Monitorings in der Lage, umgehend und frühzeitig auf den klinischen Zustand des Patienten zu reagieren. Die medizinische Kontaktaufnahme mit dem Patienten sollte im Akutfall persönlich ärztlich erfolgen – therapeutische Anpassungen sind dann direkt möglich. Potentielle Komplikationen bis hin zum kardioembolischen Hirninfarkt bei Vorhofflimmern oder wiederholte stationäre Aufnahmen wegen Herzinsuffizienz können somit bestmöglich vermieden werden. Neben der früheren Erkennung von System- und Rhythmusstörungen kann das Telemonitoring die Nachsorge- und Therapiecompliance der Patienten verbessern und die Sicherheit von eingeschränkt mobilen Patienten, welche seltener den Arzt aufsuchen, unterstützen.

Wenn Herzschrittmacher und Defibrillatoren Jahre nach der Erstimplantation wegen Batterieerschöpfung gewechselt werden müssen, können zunehmend oft auch in den folgenden Jahren die erstimplantierten Elektroden weiterverwendet werden – ohne dass beim Wechsel des Herzschrittmacher- oder Defi-

brillatoraggregates gleichzeitig neue Elektroden implantiert werden. Sollten sich über die Jahre doch technische „Alterungserscheinungen" dieser Elektroden ankündigen, würden diese frühzeitig über das telekardiologische Monitoringsystem erkannt und können dann umgehend behoben werden. Eine Batterieerschöpfung der Implantate wird telekardiologisch direkt detektiert und mitgeteilt, ohne dass der Patient persönlich repetitiv in verkürzten Kontrollabständen in die Praxis oder Klinik kommen muss.

Über die primär therapeutischen Herzschrittmacher- und Defibrillatorsysteme hinausgehend existieren mittlerweile primär diagnostische Implantate (sog. „implantierbare Loop Rekorder ILR") mit telekardiologischem Monitoring, die die beschriebenen Diagnostikmöglichkeiten ausschöpfen und zum Beispiel für Patienten mit Verdacht auf kardioembolischen Hirninfarkt zum eindeutigen Nachweis oder Ausschluss von Vorhofflimmern indiziert sein können.

Mehrere klinische Studien belegen diese beschriebenen Vorteile für Patienten und Ärzte. Zum Beispiel wurde nachgewiesen, dass mit Telemonitoring relevante kardiale Ereignisse 2 bis 5 Monate früher entdeckt werden können als unter einem rein konventionellen Nachsorgeverfahren. Unerwünschte Komplikationen und Nebenwirkungen konnten nicht nur früher erkannt, sondern auch die Sicherheit der Patienten verbessert werden [3]. Zudem kann Telemonitoring einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von inadäquaten Schocks bei ICD-Patienten und damit zu einer höheren Lebensqualität leisten [4]. Eine weitere Studie zeigte, dass die Fernüberwachung mit Telemonitoring den Arztbesuch ersetzen kann – und dies bei gleicher Sicherheit und Betreuungsqualität für den Patienten. Laut TRUST-Studie können bei Patienten mit ICD die Arztbesuche um mehr als 43 Prozent reduziert werden. Symptomatische und asymptomatische Rhythmusstörungen lassen sich mit Home Monitoring schneller erkennen und behandeln [5]. Zudem konnte in der IN-TIME-Studie erstmal ein signifikanter Überlebensvorteil bei herzinsuffizienten Patienten belegt werden, die zusätzlich zur konventionellen Nachsorge über ein telemedizinisches System betreut wurden [6]. Schließlich konnte in weiteren Untersuchungen eine hohe Zufriedenheit der Patienten mit der telemedizinischen Betreuung gezeigt werden [7].

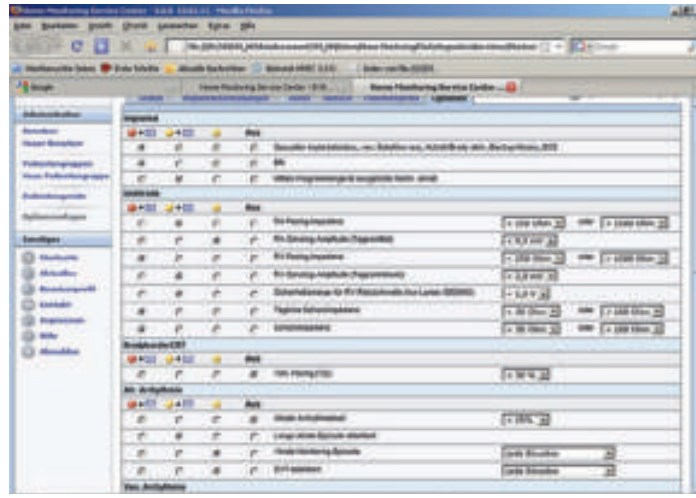


Abbildung 2: *Beispiel für eine Telemonitoring-Plattform*

Inzwischen hat die Europäische Gesellschaft für Kardiologie (ESC) das implantatbasierte Telemonitoring in ihre Leitlinien aufgenommen [8]. Darin wird der Einsatz eines fernbasierten Überwachungssystems zur Früherkennung von kritischen Ereignissen bei Herzpatienten ausdrücklich empfohlen.

Umsetzung im Medizinischen Versorgungszentrum Dres. Heigl, Hettich & Partner, Kempten-Allgäu

Wir versorgen in unserer Praxisklinik insgesamt über 400 Implantatpatienten. Von diesen betreuen wir seit drei Jahren 96 Patienten ergänzend telekardiologisch.

Das Altersspektrum unserer telekardiologisch mitbehandelten Patienten liegt zwischen 36 – 89 Jahren (Median 72 Jahre). Bemerkenswert ist, dass eben nicht nur jüngere Patienten der telekardiologischen Versorgung zustimmen, sondern auch viele ältere Patienten. Kinder und Enkelkinder betagter Patienten, die auf Wunsch informativ in die Patientenversorgung einbezogen sind, unterstützen verständnisvoll und tatkräftig das telekardiologische Konzept. Die Ersteinrichtung des telemedizinischen Monitorings im häuslichen Bereich ist sehr simpel und erfordert keine besonderen technischen Kenntnisse. Die Tatsache, dass das Monitoring automatisiert erfolgt und keine aktive Steuerung durch den Patienten erfordert, trägt wesentlich dazu bei, dass der Patient in seinem Alltag nicht die ganze Zeit an sein Implantat und seine Erkrankung erinnert wird und so eine höhere Lebensqualität gewinnt. Alle Patienten werden umfassend (mündlich und schriftlich) darüber aufgeklärt, dass es sich nicht um Notfallsysteme handelt. Wenn die Patienten in unsere Praxis zur körperlichen

Untersuchung kommen, freuen sie sich, dass der behandelnde Kardiologe jetzt mehr Zeit für persönliche Zuwendung hat – die tägliche Datenübertragung ermöglicht bereits im Vorfeld eine Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Implantats und eine erste Einschätzung des Gesundheitszustandes des Patienten.

Aus unserem Team – bestehend aus 13 niedergelassenen Fachärztinnen und Fachärzten (davon 8 Kardiologen) und über 70 nicht-ärztlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen – sind in der Versorgung aller unserer Implantatpatienten (inklusive des telekardiologischen Monitorings) drei Fachärzte für Kardiologie und drei ebenso kompetent engagierte medizinische Fachangestellte spezialisiert tätig. Die Auswertung der telekardiologischen Befunde erfolgt online über entsprechende Plattformen, die von den jeweiligen Implantatherstellern zur Verfügung gestellt werden (s. **Abbildung 2**).

Der Zugriff aus unserer Praxis in die entsprechenden Monitoringplattformen ist selbstverständlich nur über einen geschützten Datenzugang für definierte Ärzte möglich. Grundsätzlich wird größter Wert auf Datensicherheit gelegt. Wir waren alle positiv überrascht über die benutzerfreundliche Bedienbarkeit der Programmoberflächen: Diese sind übersichtlich und selbsterklärend. Sie ermöglichen eine strukturierte und hocheffiziente Bearbeitung auch großer Datenmengen. In der alltäglichen, praktischen Anwendung geben wir den vollautomatisierten Monitoringsystemen medizinisch klar den Vorzug – hier ist die Handhabung für die Patienten am einfachsten und somit das Fehlerrisiko nahezu ausgeschlossen. Technisch ideal sind die Systeme, die zudem die Daten für alle Implantatgeräte einheitlich Mobilfunk-basiert (GSM/GPRS) übertragen. Einzelne unserer Patienten verbringen privat oder beruflich pro Jahr mehrere Wochen im europäischen Ausland wie zum Beispiel in Frankreich, Italien, Kroatien oder der Suisse romande. Auch dort ist ein kontinuierliches Monitoring unverändert möglich. Eventuelle Unterbrechungen des Monitorings werden uns automatisch signalisiert. Erfahrungen aus dem außereuropäischen Ausland haben wir bislang nicht.

Aufgrund der langen Öffnungszeiten unserer Praxisklinik (wochentags zwischen 7 Uhr bis 21 Uhr im Zweischichtbetrieb) finden unsere Patienten auch im Akutfall immer kompetente Ansprechpartner aus dem Behandlungsteam. Die weitere elektive Versorgung würde dann von dem Kardiologen unserer Praxis fortgeführt, den der Patient persönlich wünscht bzw. der ihm bereits vertraut ist.

Unsere Zuweiser informieren wir schriftlich quartalsweise über die routinemäßigen Monitoringergebnisse. Ergeben sich im Monitoring unerwartete klinische Aspekte, informieren wir selbstverständlich zusätzlich sofort die betroffenen Patienten persönlich (per Telefon, Mobiltelefon, E-Mail). Die hausärztliche Versorgung verbleibt unverändert. Allen Beteiligten (Patienten und Angehörigen, Team unserer Praxisklinik, Hausärzten) ist dieses fest definierte Vorgehen konkret bekannt.

Die hohe Akzeptanz, Versorgungszufriedenheit und Compliance dieser Patienten beruht in erster Linie auf der fortbestehenden persönlichen Arzt-Patienten-Beziehung. Für viele Patienten hat der direkte, persönliche Arzt-Kontakt eine bedeutsame soziale Komponente. Die Fürsorge, die menschliche Zuwendung und der erfahrene Zuspruch sind oft bereits wesentlicher Bestandteil der Therapie. Der Sorge einer „Entpersonalisierung" der Versorgung kann positiv begegnet werden, da die bessere Kenntnis über die individuellen Patientenbedürfnisse den persönlichen Kontakt mit den behandelnden Ärzten aufwertet. Auf diese Weise werden die Potenziale des Telemonitorings mit den Vorzügen der persönlichen Behandlung durch den vertrauten Arzt vor Ort kombiniert. Wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche telekardiologische Therapieunterstützung ist daher die Förderung der Akzeptanz und der Abbau von Ängsten – sowohl auf Seiten der Patienten als auch des gesamten Behandlungsteams. Unsere Patienten wissen und können darauf vertrauen, dass das identische Team der sie langjährig behandelnden Ärzte die begleitende telemedizinische Versorgung gewährleistet, hauptsächlich aber die persönliche, fachärztliche Betreuung fortbesteht, insbesondere im Akutfall. Altersunabhängig kommt die Zustimmung zur telekardiologischen Versorgung oft spontan, wenn den Patienten bewusst wird, dass kein anonymes Telefonzentrum aktiv werden soll. Telemedizin kann und soll menschliche Zuwendung nicht ersetzen.

Durch unsere enge und intensive Kooperation mit dem Klinikum der Universität München KMU® ist zudem in schwierigen klinischen Situationen eine gemeinsame telemedizinische Betreuung schwer kranker (Implantat-)Patienten mittels direktem Datenaustausch auch über die räumliche Entfernung sofort möglich. Auf diese Weise kann Telemonitoring die Kommunikation innerhalb des Netzwerks unterstützen und so dazu beitragen, sektoren- und professionsübergreifende Versorgungsprozesse zu etablieren.

Fazit

„Dezentrale" Telemedizin hat sich in unserer Praxis als Ergänzung zur persönlichen ärztlichen Betreuung bewährt und hilft, kardiologische Spezialversorgung kompetent zu gewährleisten – speziell auch in

der Fläche des ländlichen Raums wie hier bei uns im Allgäu – als ein Beitrag zur Sicherstellung der regionalen medizinischen Versorgung. Unsere Patienten erfahren durch die engmaschige Fernüberwachung eine höhere Sicherheit und eine bessere Lebensqualität. Gleichzeitig können wir die Therapie stärker auf die individuellen Bedürfnisse des einzelnen Patienten ausrichten und so nicht nur das gegenseitige Vertrauensverhältnis stärken und ausbauen, sondern auch die alltäglichen Praxisabläufe optimieren und die Versorgungsprozesse insgesamt effizienter gestalten.

Literatur

[1] OECD 2013 Health at a Glance 2013

[2] *Healey, J., et al.* (2010). A Symptomatic AF and Stroke Evaluation in Pacemaker Patients and the AF Reduction Atrial Pacing Trial. AHA, 2010; Healey, J.S., Connolly, S.J., et al. for the ASSERT Investigators (2012). Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke. N Engl J Med 366 (2), 120 – 129.

[3] *A. Lazarus*, AWARE study, PACE 2007, 30: S2 – S12.

[4] *Mabo, P., et al.* (2011a). Remote follow-up of patients implanted with an ICD: The prospective randomized EVATEL study. ESC 2011; Abstract 2173.

[5] *Varma, N.* (2010a). Monitoring performance of cardiac implantable electronic devices using automatic remote monitoring: results from the TRUST trial. Heart Rhythm 7 (5), 365; Varma, N. et al. (2009). Efficacy of calendar based ICD checks: conventional follow up compared to remote monitoring in the TRUST trial. European Heart Journal 30 (Abstract Suppl): 278.

[6] *Hindricks* (2013). IN-TIME: The Influence of Implant-Based Home Monitoring on the Clinical Management of Heart Failure Patients with an Impaired Left Ventricular Function. Hot Line II – Late Breaking Trials on Intervention and devices. ESC 2013.

[7] *Joseph, G.K., Wilkoff, B.L., Dresing, T., Burkhardt, J., Khaykin, Y.* (2004). Remote interrogation and monitoring of implantable cardioverter defibrillator. J IntervCard Electrophysiol 11, 161 – 166.; Masella, C., Zanaboni, P., Di Stasi, F., Gilardi, S., Ponzi, P. & Valsecchi, S. (2008). Assessment of a remote monitoring system for implantable cardioverter defibrillators J Telemed Telecare 14: 290 – 294.

[8] *Brignole M., et al.* (2013). ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). Europace 2013;15:1070 – 118.

Kontakt:
Dr. med. Harduin Reeg
für das Team des Medizinischen Versorgungszentrums
Dres. Heigl, Hettich & Partner
Robert-Weixler-Straße 19
87439 Kempten
Telefon: (0831) 5705770
Telefax: (0831) 5705775
Email: info@mvz-kempten.de
Internet: www.mvz-kempten.de

Kontakt:
Daniela Schillinger
für das Team des Medizinischen Versorgungszentrums
Dres. Heigl, Hettich & Partner
Robert-Weixler-Straße 19
87439 Kempten
Telefon: (0831) 5705770
Telefax: (0831) 5705775
Email: info@mvz-kempten.de
Internet: www.mvz-kempten.de

Compliance-Programm für Hypertoniker von Daiichi Sankyo Deutschland – deutliche Verbesserung der Zielwerterreichung

Diethilde Ortius-Lechner
Daiichi Sankyo Deutschland GmbH

Die zukünftigen Herausforderungen in der medizinischen Versorgung stellen vor allem hinsichtlich der steigenden Kosten und der zunehmenden medizinischen Fortschritte große Potenziale für moderne Konzepte in der Informations- und Kommunikationstechnologie dar. Die Telemedizin kann hierzu einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Effizienz, Kostenreduktion und insbesondere zur besseren Versorgung der Patienten leisten. Das Pharmaunternehmen Daiichi Sankyo Deutschland GmbH startete daher erfolgreich zusammen mit der almeda GmbH im Januar 2012 ein Compliance-Projekt für Hypertoniker in der allgemeinärztlichen Praxis mit Blutdruck-Telemonitoring und Telecoaching. Hierbei wird die Blutdruckmessung des Patienten telemetrisch überwacht. Zusätzlich erhält der Patient eine monatliche telefonische Betreuung durch medizinisches Fachpersonal. Die Zwischenergebnisse des Projekts zeigen eine signifikante Verbesserung der Zielwerterreichung sowie eine höhere Therapietreue der teilnehmenden Patienten.

Der Großteil der Patienten, die eine allgemeinärztliche Praxis aufsuchen, leiden an Bluthochdruck und den daraus resultierenden Folgeerkrankungen. Fast 95 Prozent der behandelten Hypertoniker glauben, gute Blutdruckwerte zu haben[1], doch die Realität sieht anders aus: Nicht einmal ein Drittel erreicht das anvisierte leitliniengerechte Blutdruckziel von < 140/90 mmHg [2]. Einer der Hauptgründe dafür ist die mangelnde Compliance der Patienten, die durch Polymedikation und lebensstilbedingte Risikofaktoren (Ernährung, Mangel an Bewegung) noch verschlechtert wird [3,4,5,6]. Telemedizinisch überwachte Blutdruckmessung und gleichzeitiges Telefon-Coaching führen hingegen nachweislich zu einer besseren Blutdruckeinstellung und Therapietreue der Patienten [7,8].

Compliance-Programm speziell für Hypertoniker bestätigt Therapieerfolg

Das von Daiichi Sankyo Deutschland GmbH initiierte und zusammen mit almeda GmbH realisierte Projekt „Blutdruck-Telemonitoring und Telecoaching von Hypertoniepatienten in der allgemein ärztlichen Praxis" sollte die bessere Blutdruckeinstellung sowie die höhere Therapietreue bestätigen [9]. Zum einen wurde untersucht, ob eine ergänzende monatliche Betreuung von Bluthochdruckpatienten durch medizinisches Fachpersonal und eine telemetrische Blutdrucküberwachung zu einer besseren Erreichung der Zielblutdruckwerte führt. Zum anderen wurde ausgewertet, ob eine reduzierte Tablettenzahl, d. h. eine Behandlung mit einer Fixkombination, diesen Effekt noch zu steigern vermag.

Methode und Ablauf des Compliance-Projekts

Koordiniert wurde das Projekt von Daiichi Sankyo Deutschland GmbH. Der telemedizinische Dienstleister almeda GmbH betreut das Telecoaching sowie das Blutdruck-Telemonitoring der Patienten und

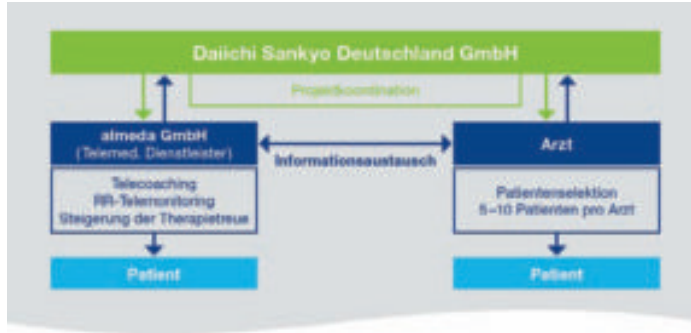


Abbildung 1: *Aufgabenverteilung innerhalb des Projektes*

stattet diese mit den entsprechenden Geräten aus (**Abbildung 1**). Erfassung, Speicherung und Verarbeitung der Patientendaten finden unter Berücksichtigung aktueller daten schutzrechtlicher Vorgaben statt. Die Auswertungen erfolgen aggregiert/anonymisiert.

Die Selektion der Patienten wurde durch den behandelnden Arzt nach vorgegebenen Ein- und Ausschlusskriterien vorgenommen (**Tabelle 1**).

Während des Compliance-Programms müssen die Patienten regelmäßige Blutdruck- und Gewichtsmessungen durchführen. Die Daten werden automatisch übertragen und auf kritische Trends überprüft. Bei Überschreitung definierter Grenzwerte erfolgt ein Interventionsanruf durch das Telecoaching-Service-Center zur Klärung der Situation. Falls notwendig wird der behandelnde Arzt mit eingebunden. Mit Hilfe dieses Compliance-Programmes können kritische Krankheitsverläufe rechtzeitig erkannt und Notfälle sowie Krankenhauseinweisungen vermieden werden (Krankenkassenprojekte almeda GmbH). Zudem erhält der Patient Unterstützung beim Selbst-Management.

Von Februar 2012 bis Ende August 2012 wurden 105 Hypertoniepatienten aus 17 süddeutschen Allgemeinarztpraxen in das Compliance-Projekt aufgenommen. 55,2 Prozent der Programmteilnehmer sind männlich. Das Durchschnittsalter aller Patienten lag bei der Aufnahme in das Compliance-Programm bei 63 Jahren (+/– 11,9 Jahre), das Durchschnittsalter der männlichen Teilnehmer betrug 61,1 Jahre (+/– 12,3 Jahre) und das der weiblichen Patienten 65,2 Jahre (+/– 11 Jahre).

Zwischenergebnisse nach 342 Tagen: signifikant verbesserte Zielwerterreichung

Das Compliance-Projekt wird voraussichtlich im vierten Quartal 2013 enden, wenn alle Patienten ein Jahr lang betreut wurden. Die endgültigen Ergebnisse werden Anfang 2014 publiziert. Die Zwischenergebnisse, die jetzt erhoben wurden, fallen bereits signifikant aus. Hierfür konnten die systolischen und diastolischen Blutdruckdaten von 98 telemedizinisch betreuten Teilnehmern über einen Zeitraum von durchschnittlich 342 Tagen ausgewertet werden.

Der systolische Blutdruck verringerte sich signifikant von 144,3 mmHg auf 127,6 mmHg ($p < 0{,}001$) (**Abbildung 2**) [9]. Noch stärker fiel die Senkung bei Patienten mit anfänglich systolischen Blutdruckwerten > 140 mmHg aus: im Mittel von 161,2 mmHg auf 130,8 mmHg ($n = 46$; $p < 0{,}001$). In der Gruppe mit Ausgangswerten von 130 – 140 mmHg war die Veränderung ebenfalls noch signifikant: im Mittel von 135,9 mmHg auf 127,8 mmHg ($n = 33$; $p < 0{,}05$) [9].

Auch bei den diastolischen Blutdruckwerten zeigte sich eine signifikante Reduktion von 84,9 mmHg auf 75,1 mmHg ($p < 0{,}001$) (**Abbildung 3**) [9]. Patienten mit einem diastolischen Ausgangswert von > 90 mmHg erreichten im Schnitt eine noch deutlichere Senkung von 100 mmHg auf 74,7 mmHg ($n = 23$; $p < 0{,}001$) [9].

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Patienten mit Hypertoniegrad 2 bis 3	Schwerwiegende Erkrankungen bzw. bereits in intensivmedizinischer Versorgung
Bestehende Medikation mit mindestens zwei verschiedenen Blutdrucksubstanzen	Alkohol- /Drogenmissbrauch
Altersgruppe ab 30 Jahre	Schwerwiegende psychische Erkrankungen, wie z. B. Depressionen
Hypertonie bekannt seit ein bis zwei Jahren	Mangelnde Kooperationsbereitschaft

Tabelle 1: *Ein- und Ausschlusskriterien für das Compliance-Programm*

Bessere Blutdruckselbstkontrolle und deutliche Gewichtsreduktion

Die Häufigkeit der selbstständigen Blutdruckmessung durch den Patienten ($n = 88$) konnte während des Compliance-Projekts deutlich gesteigert werden [9]. Die Anzahl der Messungen lag zum Start des Projekts durchschnittlich bei „mehrmals pro Monat“ bis „mehrmals pro Woche“. Die Häufigkeit konnte im Mittel auf „mehrmals pro Woche“ bis „1-mal täglich“ verbessert werden. Teilnehmer, die zu Beginn nur „selten“ bis „mehrmals pro Monat“ ihren Blutdruck gemessen hatten ($n = 45$), führten die Messung zum Auswertungszeitpunkt sogar „mehrmals pro Woche“ bis „1-mal täglich“ durch (**Abbildung 4**) [9].

Der mittlere Body Mass Index (BMI) aller Patienten des Compliance-Projekts betrug zu Beginn 31,2 (± 6,1). Bei 90 Teilnehmern mit auswertbaren Messpaaren konnte eine signifikante Reduktion von BMI 31,2 auf BMI 30,6 ($p < 0{,}05$) verzeichnet werden **[9].** Bei Patienten mit einem anfänglichen BMI von 30 oder höher sank der Wert von 35,4 auf 34,6 ($n = 48$; $p < 0{,}05$) **[9].**

Zielwerterreichung unter Fixkombinationen besser als unter Einzelpräparaten

Die Zwischenergebnisse zeigten zudem, dass sich die systolischen Blutdruckwerte signifikant stärker bei den Patienten verbesserten, die eine Fixkombinationstherapie erhalten, gegenüber den Patienten, die Einzelpräparate einnehmen ($p < 0{,}001$) (**Abbildung 2**) [9]. Auch bei den diastolischen Blutdruckwerten erzielten die Patienten mit Fixkombinationen signifikant bessere Ergebnisse als Patienten mit Einzelpräparaten ($p < 0{,}001$) (**Abbildung 3**) [9].

Ob auch die anderen gezeigten Verbesserungen bei Patienten mit Fixkombinations therapie noch deutlicher ausfallen als bei Teilnehmern, die mehrere Einzeltabletten einnehmen, wird erst die Schlussauswertung des Programms Ende 2013 zeigen können. Es zeichnet sich jedoch bereits eine Tendenz zu Gunsten der Fixkombinationspräparate ab.

„Insgesamt konnte festgestellt werden, dass ein telefonisches Coaching von Hypertoniepatienten in Verbindung mit einer telemetrischen Überwachung des Blutdrucks zu einer signifikanten Verbesserung relevanter Zielparameter führt", erklärt Dr. Diethilde Ortius-Lechner, Contract Managerin bei Daiichi Sankyo Deutschland GmbH und Leiterin des Projekts. Als Ursache hierfür wird ein erhöhtes Bewusstsein für die Erkrankung beim Patienten verbunden mit einer höheren Therapietreue diskutiert. Telemedizinische Betreuung hat also ergänzend zur ärztlichen Betreuung ein großes Potenzial, die Behandlungsqualität der Patienten zu verbessern.

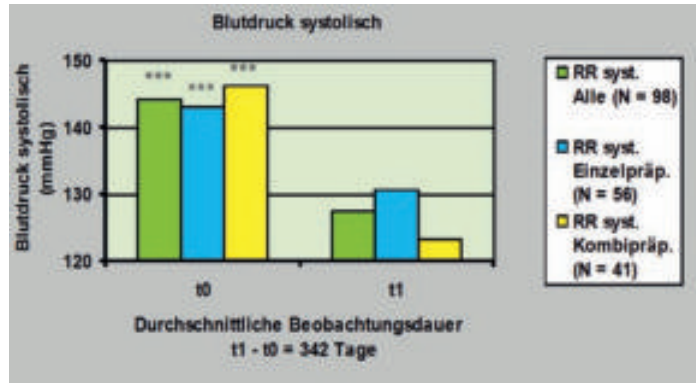


Abbildung 2: *Systolische Blutdruckwerte verbessern sich am stärksten unter Fixkombinationspräparaten (Zwischenergebnis nach 342 Tagen) [9] — Wilcoxon Test Signifikanzniveau* ***$p < 0{,}001$

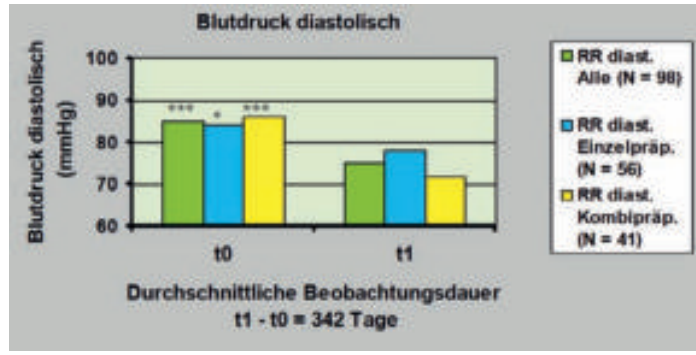


Abbildung 3: *Diastolische Blutdruckwerte verbessern sich am stärksten unter Fixkombinationspräparaten (Zwischenergebnis nach 342 Tagen) [9] — Wilcoxon Test Signifikanzniveau* ***$p < 0{,}001$; *$p < 0{,}05$

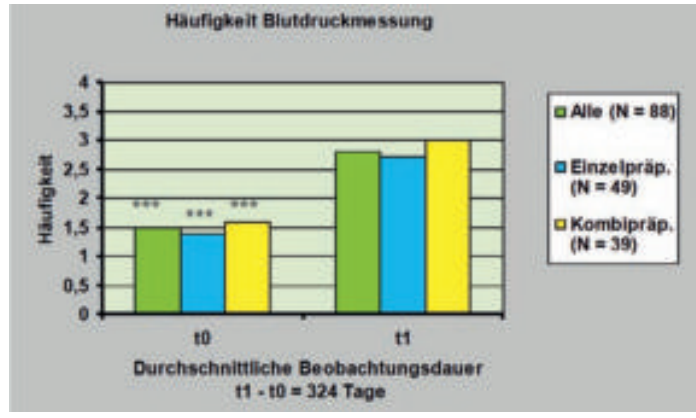


Abbildung 4: *Häufigkeit der Blutdruckmessung nimmt zu [9] — Häufigkeiten: 0 = selten, 1 = mehrmals pro Monat, 2 = mehrmals pro Woche, 3 = 1-mal täglich, 4 = mehrmals täglich — Wilcoxon Test Signifikantzniveau* ***$p < 0{,}001$

Literatur

[1] *Hosie J., Wiklund I.,* J Hum Hypertens 1995; Suppl 2: 15 – 18

[2] *Kearney P.M. et al.,* J Hypertens 2004; 22: 11 – 19

[3] *Lüscher T.F.,* Internist (Berl) 1988; 29: 279 – 284

[4] *Lüscher T.F. et al.,* J Hypertens 1985; 3: 3 – 9

[5] *Bloom B.S.,* BMJ 2001; 323(7314): 647

[6] *Stoschitzky K.,* Journal für Hypertonie 2004; 1: 20 – 22

[7] *Bobrie T. et al.,* Am J Hypertens 2007; 20: 1314 – 1320

[8] *McManus R.J. et al.,* Lancet 2010; 376(9736): 163 – 172

[9] *Ortius-Lechner D. et al.,* Präsentation, „Best Practice hautnah, Telemedizin aus bayerischer Perspektive", 18. September 2013, München; unterstützt vom Bundersverband Managed Care e.V. (BMC) und almeda GmbH

Kontakt:
Dr. Diethilde Ortius-Lechner
Regional Market Access Manager Süd-Ost
Market Access
Daiichi Sankyo Deutschland GmbH
Ganghoferstraße 70a
80339 München
Telefon: (089) 7808-0
Telefax: (089) 7 80 89 75 82
E-Mail: diethilde.ortius-lechner@daiichi-sankyo.de
Internet: www.daiichi-sankyo.de

Telemedizin am Beispiel Doctor Plus® – Neue innovative Wege in der Gesundheitsversorgung

Gemeinsam mehr erreichen! Mit Vertrauen eine bessere Versorgung gestalten

Till Bauer, Martin Göhl, Katrin Geißler, Barbara Karmann
MSD SHARP & DOHME GMBH

Neue Gesundheitslösungen brauchen nicht nur innovative Technik, sondern auch ein ganzheitliches, partnerschaftliches Konzept. Doctor Plus® – unser erstes Angebot zur telemedizinischen Versorgung chronisch Kranker – soll helfen, die Gesundheit und die Lebensqualität der Patienten zu verbessern, Ärzten eine effektivere Therapie zu ermöglichen und die Versorgung effizienter zu gestalten.

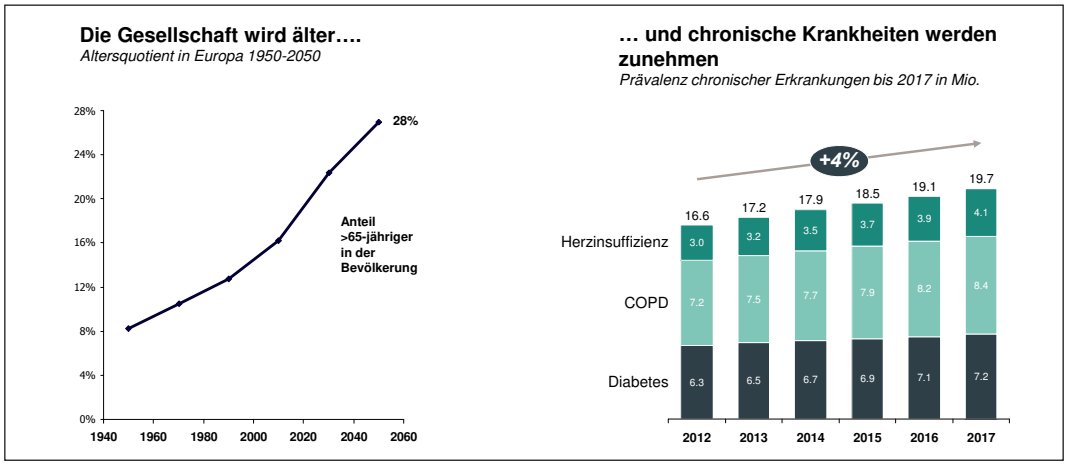
MSD Deutschland – die deutsche Niederlassung des weltweit agierenden Gesundheitsunternehmens Merck & Co. Inc., New Jersey, USA, – ist stolz auf eine Tradition erfolgreicher Innovationen für den Patienten. Dabei sind für uns nicht nur neue Wirkstoffe wichtig, sondern auch neue Lösungen, die einen Mehrwert für alle Partner im Gesundheitssystem bieten. Bei Doctor Plus® verfolgen wir einen ganzheitlichen Ansatz, der – unabhängig von unseren Medikamenten – alle Partner im Gesundheitssystem einbindet.

Aktuelle Herausforderungen

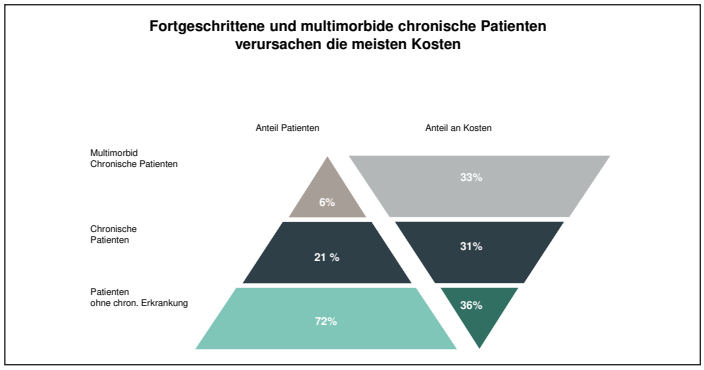
Die Alterung der Gesellschaft lässt die Zahl chronisch erkrankter Patienten steigen. Krankheiten wie Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz und die obstruktive Lungenerkrankung (COPD) werden die Kosten für die Gesundheitssysteme in die Höhe treiben. Krankenhaus- und Folgekosten, insbesondere für weit fortgeschrittene, multimorbide Patienten, verursachen die höchsten Kosten.

Dies ist der Ansatz für integrierte Versorgungsprogramme: Komplikationen, Eskalationen der Primärerkrankung oder schwere Begleiterkrankungen, die stationäre Aufenthalte der Patienten verursachen, sollen vermieden werden. Damit können Kosten gespart werden, aber vor allem kann die Lebensqualität der Patienten verbessert werden. Dies wird auch zunehmend in der Versorgungsforschung sowie in der Nutzenbewertung von Interventionen erkannt.

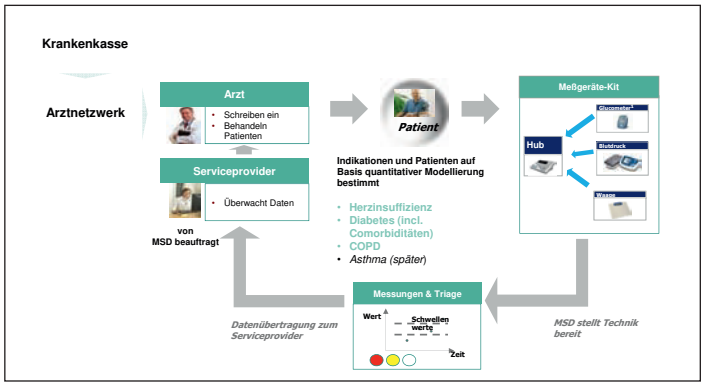
Studien [1] haben gezeigt, dass telemedizin-basierte Fernüberwa-



Quellen: United Nations Population Divisions 2011; Kaiser Permanente; Steven A. Schroeder, Sept 20 2007, NEJM, Number 12, Vol. 357:1221-1228; Danaei et al. PLoS Med. 2009 Apr 28;6(4), Destatis



Quelle: Destatis, GBE/Statistisches Bundesamt, Kaiser Permanente; Steven A. Schroeder, Sept 20 2007, NEJM, Number 12, Vol. 357:1221-1228; Danaei et al. PLoS Med. 2009 Apr 28;6(4)



[1] *Glucometer nur bei Diabetespatienten* *Quelle: MSD*

chung von Patienten einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von Krankenhauseinweisungen (um ~40 %) sowie einer Verkürzung der entsprechenden stationären Aufenthaltsdauer (bis zu 50 %) leisten kann.

Die Studienlage zeigt jedoch auch, dass positive Effekte teilweise nur in spezifischen Subgruppen nachgewiesen werden konnten (siehe TIM-HF study [2]).

Ganz offensichtlich kommt es für den Erfolg von Telemedizinprogrammen darauf an, die Patienten gut auszuwählen und über die telemedizinische Technologie hinaus die Patienten individuell zu betreuen. So sind insbesondere Patienten mit einem relevanten Risiko von (zeitnahen) Hospitalisierungen für eine telemedizin-basierte Fernüberwachung geeignet. Außerdem ist ein regelmäßiger Kontakt (auch über Telefon) mit den Patienten wichtig. [3]

Bisherige Erfahrungen aus erfolgreichen Versorgungsprogrammen zeigen, dass es auf folgende Parameter für eine gelungene Umsetzung ankommt [4]:

- Stringente Patientenauswahl
- Eindeutige Zieldefinition und Evaluation
- Professionelle Steuerung der Prozesse
- Transparente Handlungskonzepte
- Klare Verantwortlichkeiten
- Partnerschaftlicher Umgang und Verlässlichkeit bei den Programmbeteiligten
- Maßgeschneiderte Kommunikationskonzepte
- Compliance & Adherence fördernde Elemente

Insbesondere die letzten beiden Punkte richten sich an die Patienten. Hierzu kann Telemonitoring – neben anderen Formen wie Schulungen und Fortbildungen – im Rahmen eines patientenzentrierten Versorgungsmanagements einen wichtigen Beitrag leisten.

Was ist Doctor Plus®?

Doctor Plus® ist ein neues Serviceangebot zur telemedizinischen Unterstützung der Patientenversorgung. Es richtet sich gezielt an chronisch Kranke, z. B. Patienten, die an Diabetes und/oder Herzinsuffizienz (inkl. Co-Morbiditäten) leiden. Sollte der Patient einen Zustand erreicht haben, bei dem Krankenhausaufenthalte wahrscheinlich werden, kann ihn sein behandelnder Arzt in das Programm aufnehmen. Ein erstes integriertes Versorgungsprogramm wird aktuell mit einem in Deutschland führenden Ärztenetz implementiert. Kooperationsgespräche mit in Bayern ansässigen Gesundheitspartnern laufen ebenfalls.

Das wollen wir erreichen

Mit Doctor Plus® bieten wir ein innovatives Programm, das den verschiedenen Partnern im Gesundheitswesen gleichermaßen nutzen kann: Patienten, Ärzten und Ärztenetzen sowie den Krankenkassen. Gemeinsam erreichen wir messbare Verbesserungen in der Gesundheitsversorgung. Ziel ist es, die Leistungsausgaben durch Reduktion von Krankenhaustagen und Vermeidung der Eskalation von Komplikationen zu senken, ein besseres Monitoring und effizientere Betreuung chronisch Kranker durch die Ärzte

zu gewährleisten sowie die Lebensqualität und Zufriedenheit der Patienten zu verbessern. Die Finanzierung erfolgt durch Einsparungen im Gesundheitssystem – im Rahmen einer risikoorientierten Verteilung auf die teilnehmenden Kooperationspartner.

So profitieren die Patienten:

- Sie können mehr Verantwortung für den Umgang mit ihrer Erkrankung übernehmen.
- Sie erhalten eine intensive und kontinuierliche Beratung und Betreuung.
- Sie können die Eskalation von Komplikationen und Folgeerkrankungen verringern.
- Sie haben die Möglichkeit, ihre Lebensqualität und Zufriedenheit zu steigern.

Das sind die Vorteile für den Arzt:

- Er wird über die Messwerte seiner chronisch kranken Patienten regelmäßig informiert und kann die Patienten besser individuell versorgen.
- Er kann Zeit und Budget effizienter nutzen, da die persönlichen Termine besser vorbereitet – und möglicherweise seltener nötig – sind. Insbesondere in versorgungsschwachen Gebieten ist dies ein Vorteil für Arzt und Patient.

Und das sind die Vorteile für die Krankenversicherung:

- Sie kann ihre Ausgaben senken, wenn Komplikationen, Folgeerkrankungen und Krankenhauseinweisungen vermieden bzw. reduziert werden.
- Innovative Arztnetze haben Verträge mit den Krankenversicherungen und sind an den Einsparungen direkt beteiligt.

Das Programm ist nicht auf akute Notfallsituationen ausgerichtet – Ziel ist das frühzeitige Erkennen von negativen Trends und einer Eskalation im Krankheitsverlauf. Wir können bereits auf Erfahrungen aus anderen MSD Niederlassungen, z. B. Italien zurückgreifen. Dort werden aktuell über 300 Patienten hinsichtlich der Ergebnisse von Doctor Plus® evaluiert – mit klinischen Daten für Diabetes Mellitus (HbA1c, Blutdruck, LDL-Cholesterin). Erste Ergebnisse sehen vielversprechend aus.

Die Evaluation in Deutschland fokussiert sich auf die Reduktion der indikationsspezifischen Krankenhauseinweisungen sowie der jeweiligen Verweildauer. Außerdem werden die Verbesserung klinischer Messparameter sowie die Erhöhung der Lebensqualität ausgewertet.

Um den Erfolg von Doctor Plus® zu sichern, legen wir großen Wert auf die Patientenauswahl. Dabei spielen neben den indikationsspezifischen Einschlusskriterien die individuellen Risikoprofile eine Rolle (Alter, Übergewicht, metabolisches Syndrom, Mehrfacheinahme von Medikamenten, höheres Risiko durch vorherige Krankenhauseinweisungen in den vergangenen 12 Monaten etc.). Ausschlusskriterien sind mögliche Einschränkungen bei der Nutzung des Programms z. B. aufgrund kognitiver oder psychischer Beeinträchtigungen.

Die Patienten nehmen über 12 Monate am Monitoring teil – eine Evaluation der Patienten soll über mindestens 24 Monate erfolgen.

Wir freuen uns auch in Zukunft, gemeinsam mit unseren Partnern im Gesundheitssystem innovative Versorgungsprogramme zu gestalten und vertrauen darauf, dass (zukünftige) politische Rahmenbedingungen verstärkt Anreize bieten, Telemonitoring-basierte Versorgungsprogramme zu realisieren. Dies erfordert eine integrierte, langfristige Perspektive in der Finanzierung und Bewertung. Eine angemessene Finanzierung von Telemedizinprogrammen – zum Beispiel als Teil des neuen Standards in der Patientenversorgung (einheitlicher Bewertungsmaßstab) – wäre hier zu nennen. Die neuen Konzepte müssen eine Chance bekommen zu zeigen, dass sie sowohl die Lebensqualität der Patienten erhöhen als auch die Zeit und Ressourcen von Leistungserbringern und Kassen schonen.

Literatur

[1] Telemedizin in der Tertiärprävention: Wirtschaftlichkeitsanalyse des Telemedizin-Projektes Zertiva® bei Herzinsuffizienz-Patienten der Techniker Krankenkasse, *Heinen-Kammerer et al.*, 2006. Studie zur telemedizinischen Betreuung von COPD, Diabetes und Herzinsuffizienzpatienten (Großbritannien, „Whole System Demonstrator", DOH 2011)

[2] Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure (TIM-HF), *Friedrich Koehler et al.*, 2010

[3] *Müller A., Schwab J.O., Bosch R.F., Oeff M., Helms T.M., Perings C., Pfeiffer D., Sack S., Zugck C.*, Nucleus der Arbeitsgruppe Telemonitoring der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung (2011): Telemonitoring bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz – quo vadis? In Duesberg F. (Hrsg) e-Health 2012, Medical Future Verlag, Solingen,

[4] „Versorgung gemeinsam gestalten, aber wie?" MSD-Forum Gesundheits*PARTNER* – Publikation zum MSD Gesundheitspreis 2012, S. 34.

Kontakt:
Till Bauer
Head Commercial Innovation
MSD SHARP & DOHME GMBH
Lindenplatz 1
85540 Haar
Telefon: (089) 4561-1393
E-Mail: till_bauer@msd.de
Internet: www.msd.de

Kontakt:
Martin Göhl
Health Care Concept Manager
MSD SHARP & DOHME GMBH
Lindenplatz 1
85540 Haar
Telefon: (089) 4561-1620
E-Mail: martin.goehl@msd.de
Internet: www.msd.de

Kontakt:
Katrin Geißler
IT Account Manager
MSD SHARP & DOHME GMBH
Lindenplatz 1
85540 Haar
Telefon: (089) 4561-1178
E-Mail: katrin.geissler@msd.de
Internet: www.msd.de

Kontakt:
Dr. med. Barbara Karmann
Director Medical Affairs PC/WH
MSD SHARP & DOHME GMBH
Lindenplatz 1
85540 Haar
Telefon: (089) 4561-1135
E-Mail: barbara.karmann@msd.de
Internet: www.msd.de

Telemedizin in der Lehre an der Hochschule für angewandtes Management, Erding

Volker Nürnberg, Barbara Schneider
Hochschule für angewandtes Management, Erding

Das Thema Telemedizin ist ein wichtiger Bestandteil bei der Vermittlung von Grundlagenwissen im Bachelorstudiengang BWL (Branchenfokus Gesundheitsmanagement) und im gleichnamigen Masterstudiengang gelehrt. In diesem Jahr wurde es vertieft in einem Kurs „Projektmanagement" und einem Fallstudienseminar behandelt. Die Erkenntnisse aus diesen beiden Kursen mündeten in ein geplantes Forschungsvorhaben, das im Weiteren dargestellt wird. Als Projektpartner für die Evaluation ist die TU München, als Praxispartner die Joseph-Stiftung vorgesehen. Die beigefügte Projektskizze soll Grundlage für ein Drittmittelprojekt (z. B. Silqua oder EU Fördermittel) sein.

Abbildung 1: *Alterspyramide für Deutschland 2006 und 2050*

a. Ziele und Inhalte des Projektes

1. Problemstellung

1.1. Allgemein – Demografischer Wandel

In Deutschland steigt die Anzahl älterer Menschen u. a. aufgrund der guten medizinischen Versorgung[1], der verbesserten Hygienebedingungen[2] und optimierter Arbeitsbedingungen (Sicherheitsstandards, Unfallprävention) kontinuierlich an.[3] „Der Anteil der unter 20-jährigen an der Bevölkerung reduzierte sich zwischen 1960 und 2011 von 28,4 auf 18,2 Prozent. Parallel stieg der Anteil der Personen, die 60 Jahre und älter waren, von 17,4 auf 26,6 Prozent."[4]

Neben dem Anstieg der älteren Bevölkerung trägt auch der erhebliche Rückgang der Geburten zur derzeitigen Situation in Deutschland bei.

1.2. Strukturveränderung der Haushalte

Früher wohnten Familien in Mehrgenerationenhaushalten und es war üblich, dass sich die Generationen gegenseitig unterstützten. Derzeit nimmt die Anzahl der Mehrpersonenhaushalte in Deutschland jedoch stetig ab, während die Anzahl der Ein-Personenhaushalte steigt.[5]

1.3. Einpersonenhaushalte

Aus einer Untersuchung der Bertelsmann-Stiftung geht hervor, dass im Jahre 2030 rund 500.000 Vollzeit-Pflegekräfte fehlen werden und es ca. 3,5 Millionen Pflegebedürf-

1 vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder ; Heft 1 Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung in Bund und Länder

2 vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2012, soziale Situation in Deutschland (Zahlen + Fakten)

3 vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2012, soziale Situation in Deutschland (Zahlen + Fakten)

4 http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/147368/themengrafik-demografischer-wandel

5 vgl. http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/147370/themengrafik-lebensformen

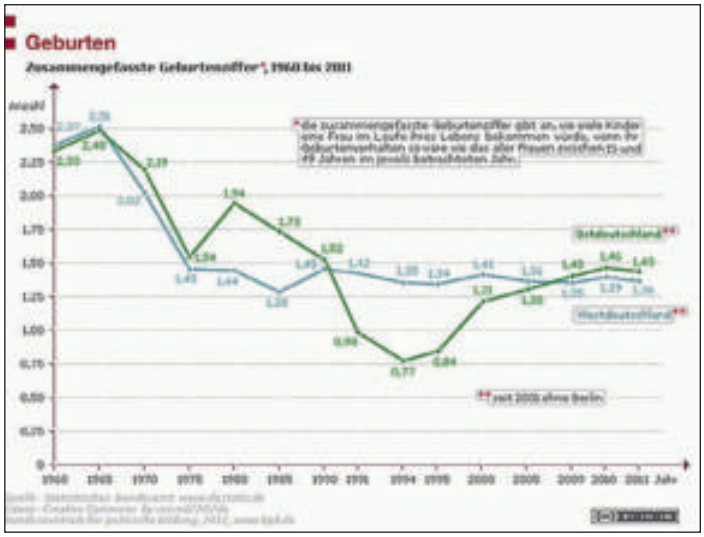


Abbildung 2: *Geburten in Deutschland 1960 bis 2011*

tige geben wird. Laut Statistischem Bundesamt wurden 2011 69 Prozent (1,62 Millionen) der Pflegebedürftigen zu Hause von Angehörigen versorgt. Weitere 555.000 Pflegebedürftige lebten ebenfalls in Privathaushalten – bei ihnen erfolgte die Pflege durch ambulante Pflegedienste, deren Bedeutung in den letzten Jahren sehr stark gewachsen ist. Vollstationär in Pflegeheimen wurden 717.000 Pflegebedürftige betreut.[6]

Warum gibt es immer weniger Pflegekräfte?

Gründe für den Mangel an Pflegekräften sind u.a.:

- enormer psychischer und physischer Stress
- Schichtdienst, Wochenenddienst, Bereitschaftsdienste
- schlechte Bezahlung (Branchen-Mindestlohn von 8,50 Euro)
- sinkende Ausbildungszahlen
- unzureichende und komplizierte Finanzierung von Pflegekräften

6 Quelle: vgl. Themenreport Pflege 2030, Bertelsmann Stiftung, 2012

Zusammenfassend ist zu sagen, dass es enorm wichtig ist die Bedürfnisse der zukünftigen Senioren in Deutschland herauszufinden und auf dieser Basis neue Betreuungs- und Wohneinrichtungen zu schaffen. Dies ist jedoch mit großen Schwierigkeiten verbunden, da es, wie in Tabelle 1 zu sehen, nicht ausreichend junge Menschen gibt, welche die Versorgung finanziell und personell gewährleisten könnten.

1.4. Typische Volkskrankheiten bei Senioren in Deutschland

Einige in Deutschland typische Volkskrankheiten werden im Zusammenhang mit den häufigsten Diagnosen bei stationären Krankenhausaufenthalten deutlich.

2. Inhalt des Projekts

Das Projekt GEWOform beschäftigt sich mit generationsübergreifenden Wohnformen, als Beispiel hierfür wird das Konzept „In der Heimat wohnen“ in Bamberg untersucht. Es soll erforscht werden, inwieweit durch den Einsatz von Telemedizin das Wohnen im eigenen Zuhause unterstützt werden kann.

Inhalte des Projekts sind dabei eine Untersuchung des Bewohnerwohlbefindens in einer generationsübergreifenden Wohnform.

Ein weiterer Punkt des Projekts ist die Untersuchung von Möglichkeiten der Telemedizin in diesem Bereich, z. B. ob ihre Anwendung

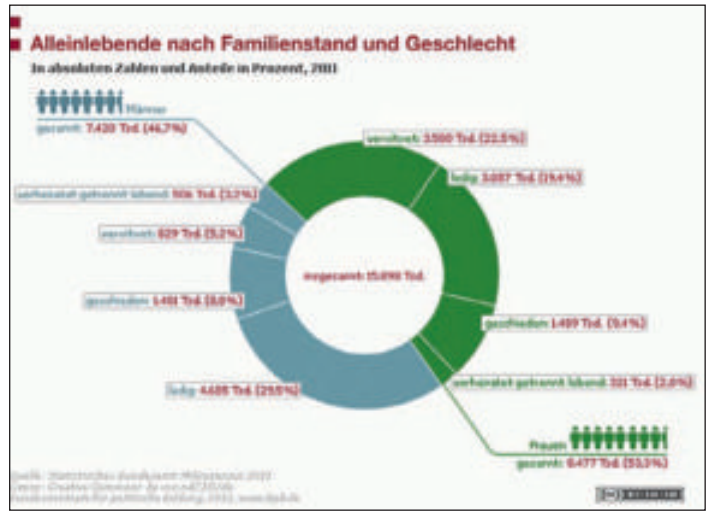


Abbildung 3: *Alleinlebende nach Familienstand und Geschlecht 2011*

von Telemedizin bei generationsübergreifendem Wohnen sinnvoll ist und gegebenenfalls sogar Pflegekräfte entlasten kann.

3. Ziele

Die Ziele, die durch das Projekt erreicht werden sollen, sind in erster Linie folgende:

- Auswirkungen des Konzepts „In der Heimat wohnen" auf das Bewohnerwohlbefinden
- Möglichkeiten der Medizintechnik/ Telemedizin
- Einsparungspotenziale

4. Stand der Wissenschaft und Technik

4.1. Bisherige Wohnformen

Unter den bisherigen Wohnformen für Senioren gibt es folgende Konzepte:

- Betreutes Wohnen zu Hause
- Betreutes Wohnen
- Quartierskonzepte
- Ambulante Hausgemeinschaften
- Wohngemeinschaften für Ältere
- Ambulant betreute Wohngemeinschaften
- Stationäre Einrichtungen

4.2. Eine neue Art der Wohnform – „In der Heimat wohnen"

Beim Wohnprojekt des Caritas Verbandes (Erzdiözese Bamberg e.V.) und des kirchlichen Wohnungsunternehmens Joseph-Stiftung geht es darum, frühzeitig in eine barrierefreie und gut zu versorgende Wohnumgebung zu ziehen. Im besten Fall wird der von der Stiftung zur Verfügung gestellte Wohnraum zur neuen Heimat und ermöglicht es auch im Alter bei zunehmender Hilfsbedürftigkeit in der Heimat wohnen zu bleiben. Der Wohnraum befindet sich in zentraler Lage und die Bewohner können professionelle ambulante und hauswirtschaftliche Dienstleistungen beziehen.[7]

Tabelle 1: Altersaufbau der deutschen Bevölkerung (Prognose)*

Jahr	Millionen	unter 20 Jahre in %	20 – 59 Jahre in %	60 und älter in %
2010	82,0	18,3	55,4	26,2
2030	79,8	16,6	47,6	35,8
2050	74,0	15,4	45,7	38,9

* Statistisches Bundesamt

Tabelle2: Die häufigsten Diagnosen bei stationären Krankenhausaufenthalten des Jahres 2005

Frauen	Männer	Gesamt m/w
Herzinsuffizienz *(Herzschwäche)*	Psychische Störungen bzw. Verhaltensstörungen durch Alkohol	Angina pectoris *(Herzenge bzw. Herzschmerz)*
Cholelithiasis *(Gallensteine bzw. Gallenkolik)*	Angina pectoris *(Herzenge bzw. Herzschmerz)*	Herzinsuffizienz *(Herzschwäche)*
Angina pectoris *(Herzenge bzw. Herzschmerz)*	Herzinsuffizienz *(Herzschwäche)*	Psychische Störungen bzw. Verhaltensstörungen durch Alkohol

4.3. Telemedizin

Im Bereich der Telemedizin wurden in den vergangen Jahren viele Fortschritte gemacht. Bundesweit gib es momentan ca. 400 Projekte, die sich mit Telemedizin beschäftigen. Momentan wird die Telemedizin meist bei Herzkranken und COPD-Patienten angewandt. Diese übermitteln Vitalzeichen, wie Blutdruck, Puls, Gewicht und EKG, oder wichtige Informationen zur Sauerstoffsättigung oder Atemproblemen an ihre behandelnden Ärzte. Diese haben dadurch immer den Überblick und die Kontrolle über ihre Patienten, sodass sie bei kritischen Werten sofort eingreifen können.

Zudem ermöglicht die elektronische Datenübermittlung einen Austausch des behandelnden Arztes mit anderen Ärzten oder Spezialisten austauschen kann. Dadurch kann eine optimale Behandlung gefunden werden.[8]

b. Methodische Vorgehensweise

1. Erhebung Ist-Zustand des Wohnprojekts „In der Heimat wohnen"

Um einen Überblick über den bisherigen Erfolg des Projektes zu bekommen, sollten die Verantwortlichen, die Bewohner der Wohnungs-

7 Statistisches Bundesamt – www.destatis.de

8 vgl. http://www.in-der-heimat.de/Konzept/Drei-Saeulen-Modell

einrichtung und Mitarbeiter von ambulanten Diensten befragt werden.[9]

2. Möglichkeiten der Medizintechnik/ Telemedizin in der ambulanten Versorgung

Ein weiterer Schritt in unserer geplanten Forschungsarbeit ist es, die Vorteile der Telemedizin mit der Möglichkeit für Senioren, weiter zu Hause leben zu können, zu verbinden.

Als erstes soll der derzeitige Stand der Medizintechnik/Telemedizin in Deutschland herausgefunden werden.

Darüber hinaus ist es wichtig zu untersuchen, ob Senioren eine Betreuung durch Telemedizin wünschen beziehungsweise welche Aufklärungsarbeit diesbezüglich noch zu leisten wäre.

3. Einführung von Telemedizinischen Innovationen

Der nächste Schritt ist die Begleitung bei der Einführung von medizintechnischen Innovationen in das generationsübergreifende Wohnkonzept. Dabei soll der Testlauf überwacht und dokumentiert werden.

4. Kostenermittlung

Als letzter Schritt soll ermittelt werden, ob durch die Einführung der telemedizinischen Innovationen ein Unterschied bei den Kosten entstanden ist.

9 Vgl. http://www.welt.de/wirtschaft/article118035269/Wenn-das-iPad-den-Besuch-beim-Arzt-ersetzt.html (18.08.2013)

Kontakt:
Prof. Dr. Volker Nürnberg
Professor für strategisches Management
Hochschule für angewandtes Management
Am Bahnhof 2
85435 Erding
Telefon: (08122) 9559480
Telefax: (08122) 9559489
E-Mail: volker.nuernberg@fham.de
Internet: www.fham.de

Kontakt:
Barbara Schneider, M.Sc.
Lehrbeauftragte
Hochschule für angewandtes Management
Am Bahnhof 2
85435 Erding
Telefon: (08122) 9559480
Telefax: (08122) 9559489
E-Mail: barbara.schneider@fham.de
Internet: www.fham.de

Telemedizin in der akademischen Aus- und Weiterbildung am Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Markus Maryschok, Olivier Schöffski
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Einer der inhaltlichen Schwerpunkte im Lehrprogramm des Lehrstuhls für Gesundheitsmanagement der Friedrich-Alexander-Universität (FAU) ist die **Bewertung von Maßnahmen jeder Art im Gesundheitswesen**, die sogenannten gesundheitsökonomischen Evaluationen. Zu solchen Maßnahmen zählen auch telemedizinische Versorgungskonzepte und telemedizinische Produkte.

Der Lehrstuhl ist in den **Bachelor- als auch in den Masterstudiengängen** der FAU aktiv. Im Bachelor-Programm der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät wird der Studienbereich „Ökonomische Gesundheitswissenschaften" im Rahmen des „Bachelor Wirtschaftswissenschaften" angeboten. Der Studienbereich umfasst ein Pflichtprogramm von 4 Modulen mit je 5 ECTS-Punkten. Im Masterprogramm ist der Lehrstuhl in das Institut für Management integriert und bietet hier gemeinsam mit anderen betriebswirtschaftlichen Lehrstühlen den „Master in Management" (MiM) an. In diesem Studiengang wird der Schwerpunkt „Management im Gesundheitssektor" angeboten, der 6 Module zu je 5 ECTS umfasst. Darüber hinaus erfolgen Lehrexporte an andere Fakultäten, insbesondere an die medizinische Fakultät (Studiengang „Medical Process Management" – MPM) und die technische Fakultät (Studiengänge „Medizintechnik" und „Wirtschaftsingenieurwesen").

Der Lehrstuhl ist zusätzlich in der **akademischen Weiterbildung** sehr erfolgreich tätig. Der „Master of Health Business Administration" (MHBA) ist ein berufsbegleitender Fernstudiengang, welcher die Grundlagen des Managements und die Institutionen des Gesundheitswesens thematisiert. Dieser Studiengang konnte seit 2007 insgesamt über 1.000 Teilnehmer gewinnen. 80% der Teilnehmer sind Ärzte und davon sind etwa 25 Prozent Chef- oder habilitierte Oberärzte. Seit 2012 existiert der Schwesterstudiengang „Master in Health and Medical Management" (MHMM), der nach gleichem Muster ausschließlich medizinische Inhalte vermittelt. Die Zielgruppe sind hierbei Akademiker im Gesundheitswesen, die täglich mit medizinischem Personal, Krankheiten, Diagnosen oder Therapien zu tun haben, aber nie systematisch die Grundlagen der Medizin studiert haben.

Vom Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement werden in jedem der genannten Bereiche Inhalte zur Telemedizin angeboten. In das Masterprogramm „Medizintechnik" der technischen Fakultät an der FAU wurde ein 2,5 ECTS umfassendes **Wahlpflichtmodul zum Thema „Ambient Assisted Living (AAL)"** integriert. Die Veranstaltung ist als Selbststudium konzipiert und die Studierenden erwerben die Kenntnisse anhand von fünf Lehrtexten. Anhand von konkreten Beispielen von AAL-Systemen reflektieren die Studierenden Herausforderungen bei der Konzeption von AAL-Anwendungen. Des Weiteren lernen diese den ersten und zweiten Gesundheitsmarkt als Arenen für innovative AAL-Anwendungen kennen und sind in der Lage Erlös- und Vergütungsformen zu benennen sowie kritisch zu diskutieren. Abgerundet wird das Angebot von den Grundlagen der Diffusionstheorie. In diesem Zusammenhang werden Diffusionshemmnisse von AAL-Anwendungen aufgezeigt sowie Strategien im Umgang mit Diffusionshemmnissen dargestellt.

Im Februar 2013 richtete der Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement, gefördert durch das BMBF, das erste „**WAGAS-EMN-Symposium**" zum Thema „Ambient Assisted Living (AAL)" in Bamberg aus. Neben der Besichtigung eines mit AAL-Technologie ausgestatteten Musterhauses gab es Fachvorträge, die den Transfer von AAL-Konzepten in den Alltag fokussierten. Durch das kostenlose Angebot konnten Studierende der FAU und andere Interessierte einen sehr praxisnahen Zugang zu dem Themen-

Abbildung 1: *Kompetenzbausteine des AAL-Zusatzmoduls für die Studiengänge MHBA und MHMM*

gebiet finden. Im Februar 2014 findet das zweite „WAGAS-EMN-Symposium" in Kooperation mit dem „Medical Valley EMN e.V." in Erlangen statt. Auch hier wird der thematische Fokus auf dem Transfer von AAL-Konzepten aus der Forschung in den Alltag liegen.

Im März 2013 gelang es dem Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement die **Fachtagung „Telemedizin in Therapie & AAL"** des „Deutschen Telemedizin Zentrum e.V." an den Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der FAU in Nürnberg zu holen. Den Studierenden des Fachbereichs konnte dadurch Zugang zu hochrangigen Telemedizin-Fachvorträgen mit Referenten aus dem In- und Ausland sowie Zugang zu interessanten Unternehmenskontakten im Bereich Telemedizin geboten werden. 2014 richten das „Deutsche Telemedizin Zentrum e.V." und der Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement eine gemeinsame Tagung zu dem Thema „Gesundheitsstandort zu Hause" aus.

Seit dem Jahr 2005 bietet der Lehrstuhl seinen Studierenden die Möglichkeit, **Studien- und Abschlussarbeiten mit dem Schwerpunkt Telemedizin bzw. AAL** zu verfassen. Der Fokus der Themen liegt dabei jeweils auf den wirtschaftlichen und gesundheitsökonomischen Aspekten von Telemedizin und AAL.

Im Bereich der **akademischen Weiterbildung** bietet der Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement seit Oktober 2013 den Teilnehmern der berufsbegleitenden Fernstudiengänge MHBA und MHMM ein freiwilliges **Zusatzmodul zum Themengebiet „Ambient Assisted Living (AAL)"** mit einer Wertigkeit von 5 ECTS an. Die Entwicklung des Angebots wurde vom BMBF in dem Projekt „WAGAS EMN" gefördert. Das Zusatzmodul besteht aus zehn Lehrtexten, die unter anderem die folgenden Themenbereich behandeln: Definition und Abgrenzung von AAL, technische Grundlagen von AAL-Systemen, AAL-Komponenten und AAL-Systeme am Körper, in der häuslichen Umgebung und im öffentlichen Raum, Architektur und regulatorische Rahmenbedingungen von AAL-Systemen sowie Finanzierung und Diffusion von AAL-Anwendungen. Die vermittelten Kompetenzen (siehe Abbildung 1) fokussieren die möglichen Anwendungen, die Gestaltung sowie die Finanzierung von AAL-Produkten und AAL-Konzepten. Die wichtigste Zielgruppe für dieses Angebot sind Personen die AAL-Systeme beruflich anwenden oder empfehlen sollen. Über 60 Teilnehmern wurde im Dezember 2013 bereits ein Zertifikat für das erfolgreich absolvierte Zusatzmodul ausgestellt.

In Ergänzung zu den erwähnten Angeboten werden vom Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement laufend praxisnahe Gastvorträge für Studierende der Präsenz- und Weiterbildungsstudiengänge organisiert. Darüber hinaus bestehen Industriekooperationen und ein Netzwerk aus Praxiskontakten im Bereich von Telemedizin und AAL.

Kontakt:
Dipl.-Wirtsch.-Inf. Markus Maryschok
Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Lange Gasse 20
90403 Nürnberg
Telefon: (0911) 5302-313
Telefax: (0911) 5302-285
E-Mail: markus.maryschok@fau.de
Internet: www.gm.wiso.uni-erlangen.de

Kontakt:
Prof. Dr. Olivier Schöffski, MPH
Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhlinhaber
Lange Gasse 20
90403 Nürnberg
Telefon: (0911) 5302-313
Telefax: (0911) 5302-285
E-Mail: oliver.schoeffski@fau.de
Internet: www.gm.wiso.uni-erlangen.de

Telemedizin und E-health am Forschungs- und Lehrstandort WLH

Jürgen Zerth, Janine Busse
WILHELM LÖHE HOCHSCHULE für angewandte Wissenschaften

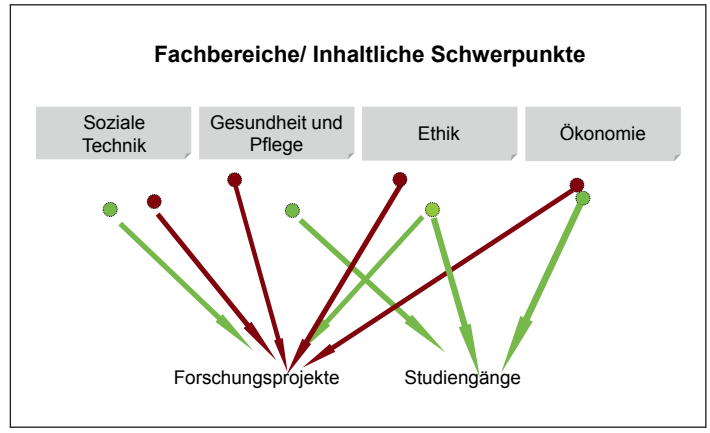
Die demographische Entwicklung in allen post-industrialisierten Staaten korrespondiert mit einem wachsenden Möglichkeitenraum auf der Angebotsseite, der durch den medizinisch-technischen Fortschritt bestimmt wird. Dieser wird weiterhin ergänzt durch wachsende Patientenpräferenzen für gute medizinische Versorgung. Darüber hinaus bestimmen chronische Krankheiten die Ausgabenzuwächse in den Gesundheitssystemen, was zur Folge hat, dass eine sektorenübergreifende Gestaltung von Gesundheit und Pflege eine der wesentlichen Herausforderungen in der Zukunft ist. Für diese Aufgaben sind Führungskräfte relevant, die die Komplexität zwischen Gesundheit und Pflege, zwischen den ökonomischen, gesundheitswissenschaftlichen und ethischen Ansprüchen organisieren und managen können. An diesem Ansatzpunkt setzen die Studienangebote der Wilhelm Löhe Hochschule für angewandte Wissenschaften in Fürth (WLH) an, die mit dem Wintersemester 2012/2013 den offiziellen Lehrbetrieb eröffnet hat. An der WLH sind gegenwärtig drei grundständige Bachelorprogramme angesiedelt, die sich an der Schnittstelle zwischen Gesundheits- und Pflegeversorgung bewegen und methodisch von den Basisdisziplinen Ökonomie, Ethik, Gesundheitswissenschaften und technologischen Wissen getrieben werden.

Ein besonderer Schwerpunkt der WLH liegt in der Integration von Forschungsaktivitäten in die Lehre und das an der WLH ansässige Forschungsinstitut IDC kann diese Perspektive vermitteln. Das Forschungsinstitut IDC ist in verschiedenen Forschungsprojekten in Bereichen der Telematik, der Telemedizin und dem TeleCare-Bereich tätig. Im Rahmen des BMBF-geförderten Spitzenclusters Medical Valley EMN ist das IDC Mitglied im Projektverbund „Barrierefreie Gesundheitsassistenz", das mit der Erforschung eines kombinierten Produkt-/Dienstleistungssystem zur Betreuung selbstständiger und demenziell veränderter Senioren (TeleCare) beauftragt ist. Darüber hinaus ist das IDC derzeit in mehreren Telematik-Projekten involviert, die durch die Gesundheitswirtschaft Bayern gefördert werden.

Die Forschungsschwerpunkte, die gegenwärtig bereits am Forschungsinstitut des IDC verortet sind, lassen sich in zwei Grundzüge unterteilen. Einerseits stehen institutionelle Fragen der Gesundheitsversorgung und der Pflege im Vordergrund der Forschungsaktivitäten. Andererseits bildet die Auseinandersetzung mit den vielfältigen Bedingungsfaktoren infrastruktureller Assistenz- und Betreuungskonzepte in Gesundheitsversorgung und Pflege einen thematischen Schwerpunkt. In den ersten Bereich lassen sich Aktivitäten der Grundlagenforschung, wie etwa Aspekte der Teamproduktion in der Pflege, einordnen. Der zweite Bereich ist durch die Projektleitung im Projekt „Barrierefreie Gesundheitsassistenz" charakterisiert, das Ergebnis des Spitzenclusterwettbewerbs des Bundes ist.

Die Einbindung des IDC in die WLH stellt auch die Möglichkeit dar, in Forschung wie in Lehre die Basisdisziplinen Ökonomie, Ethik, Gesundheit und Pflege sowie Soziale Technik zu adressieren (vgl. Abbildung).

Forschungsergebnisse werden u. a. in die Lehrfächer „E-health" und „Ambient Assisted Living" transferiert. Ziel ist es künftige Absolventen zu befähigen, Versorgungskon-



zepte in Telecare und Telemedizin und entsprechende Dienstleistungen selbständig zu entwickeln.

Die Veranstaltungen E-health sowie „Ambient Assisted Living" sind integriert im Modul „Soziale Infrastrukturen". Ziel beider Veranstaltungen ist es, die Verbindungen von „Internet" und „Gesundheit" herauszuarbeiten und dabei Ansatzpunkte gesundheitswissenschaftlich, ökonomisch und ethisch zu beleuchten. Dabei geht es neben der vertieften Darstellung unterschiedlicher Anwendungsbereiche von E-Health um die Betrachtung der Informationsketten in der Gesundheitsversorgung und der Pflege. Gegenstandsbereich sind dabei die Anwendungsmöglichkeiten im Kontext des Medizinproduktebegriffes und von Ambient Assisted Living.

Eine mögliche Umsetzung des gelernten Wissens besteht für Studenten in integrierten Praxisphasen, worin eigene Projekte bearbeitet und diese angeleitet wissenschaftlich ausgewertet und begleitet werden. Die Studierenden lernen Arbeitsprozesse kennen, knüpfen Kontakte zu künftigen Arbeitgebern und sind somit optimal vorbereitet auf einen direkten Berufseinstieg nach dem Studium.

„Gründungsmutter" der Hochschule ist die Diakonie Neuendettelsau als größtes diakonisches Unternehmen in Bayern. Diese Anbindung bereichert das Studium an der WLH um eine fast 160-jährige Praxiserfahrung in allen Bereichen der sozialen Versorgung.

Kontakt:
Prof. Dr. Jürgen Zerth
Professur Wirtschaftswissenschaften, insbesondere Gesundheitsökonomie
Leiter des Forschungsinstituts IDC
WILHELM LÖHE HOCHSCHULE für angewandte Wissenschaften
Merkurstraße 41/Südstadtpark
90763 Fürth
Telefon: (09 11) 76 60 69-21
Telefax: (09 11) 76 60 69-29
E-Mail: juergen.zerth@wlh-fuerth.de
Internet: www.wlh-fuerth.de

Kontakt:
Janine Busse
WILHELM LÖHE HOCHSCHULE für angewandte Wissenschaften
Forschungsinstitut IDC
Merkurstraße 41/Südstadtpark
90763 Fürth
Telefon: (09 11) 76 60 69-33
Telefax: (09 11) 76 60 69-29
E-Mail: janine.busse@wlh-fuerth.de
Internet: www.wlh-fuerth.de

Telemedizin im Masterstudiengang MBA Gesundheitsmanagement der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt

Dieter Kulke[1], Mynia Deeg[2]
[1] Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt, [2] Personal MedSystems GmbH

1. Der Studiengang MBA Gesundheitsmanagement

Telemedizin spielt in der gesundheitlichen Versorgung eine immer größere Rolle. Daher ist es nur naheliegend, dass sich dies auch in Ausbildung und Studium niederschlägt. Letzteres betrifft sowohl grundständige Studiengänge als auch Weiterbildungsstudiengänge. Auch die Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) wurde hier aktiv und hat einen Weiterbildungsmasterstudiengang MBA Gesundheitsmanagement eingeführt.

Der MBA Gesundheitsmanagement wurde von der Fakultät Angewandte Sozialwissenschaften der FHWS im Wintersemester 2011/12 eingerichtet und wird mit organisatorischer Unterstützung der Rhön-Saale Gründer- und Innovationszentrum GmbH & Co. KG (RSG), die auch Sitz eines Zentrums für Telemedizin ist, durchgeführt. In dem Studium nehmen betriebswirtschaftliche Fächer einen breiten Raum ein. Ein weiterer Aspekt ist die Berücksichtigung sowohl von theoretischen Grundlagen als auch praktischen Bezügen im Studium sowie deren Verknüpfung. Deswegen werden einige Veranstaltungen von Praktikern aus der Gesundheitsregion Bäderland Bayerische Rhön durchgeführt. Diese Region mit mehr als 40 Kliniken und verschiedenen weiteren Einrichtungen der Gesundheitswirtschaft bietet sich für eine solche Kooperation an. Die Zusammenarbeit der FHWS und des RSG mit seiner Akademie für Gesundheitswirtschaft nutzt synergetisch die Stärken beider Institutionen und ermöglicht eine erfolgreiche Verbindung von angewandter Wissenschaft und Praxis in der Gesundheitsregion.

Der Masterstudiengang ist berufsbegleitend über vier Semester so organisiert, dass sich das Studium gut mit einer Vollzeit-Erwerbstätigkeit verbinden lässt. Ärztinnen und Ärzte können in einzelnen Veranstaltungen CME-Weiterbildungspunkte erwerben.

Wie für die meisten MBA-Studiengänge geltend, soll auch der MBA Gesundheitsmanagement ökonomische Kompetenzen an im Gesundheitswesen Berufstätige vermitteln, und das mit durchaus unterschiedlichen Zielsetzungen. Einerseits geht es darum, erfahrene Ärztinnen und Ärzte für Aufstiege in oberste Managementpositionen vorzubereiten, andererseits wollen relativ junge Absolventen mit noch wenig Berufserfahrung sich ökonomisches Wissen für das Gesundheitssystem erwerben. Diese breiten Erwartungen und Erfordernisse spiegeln sich auch in dem Curriculum wider. Im ersten Semester stehen ökonomische Grundlagen der Gesundheitsökonomie, internationale Gesundheitspolitik und betriebswirtschaftliche Grundlagen im Vordergrund. Im zweiten Semester werden Ethik und Recht, Organisation sowie Projekt- und Qualitätsmanagement gelehrt. Im dritten schließlich stehen der Erwerb praktischer und anwendungsbezogener Kompetenzen im Personalmanagement, z. B. mit Verhandlungstechniken und Konfliktmanagementstrategien, sowie Marketing und Forschung in der Gesundheitswirtschaft im Vordergrund. Im vierten Semester wird die Masterthesis, in der Regel in einem Zusammenhang mit der Berufstätigkeit des Studierenden, erstellt.

Mittlerweile hat der überwiegende Teil der ersten Kohorte von zehn Studierenden das Studium erfolgreich mit einer mündlichen Verteidigung der Masterarbeit erfolgreich abgeschlossen.

2. Telemedizin im MBA Gesundheitsmanagement

Telemedizin ist in diesem Curriculum bisher nicht systematisch eingebaut, kann aber grundsätzlich in jedem Modul berücksichtigt werden, sei es als Beispiel für ein Marketingkonzept oder im Rahmen einer Masterarbeit, die z. B. nach der Akzeptanz und Verbreitung von Telemedizin fragt. Im Rahmen des Studiengangs

setzen sich insbesondere die Fächer internationale Gesundheitspolitik und Gesundheitsökonomie mit telemedizinischen Projekten und Technologien auseinander:

Die Vorlesungen im Fach internationale Gesundheitspolitik behandeln sowohl nationale wie internationale Rahmenbedingungen die für die Telemedizin relevant sind: Die Studierenden lernen die aktuellen gesundheitspolitischen Herausforderungen kennen, denen sich unterschiedliche Systeme gegenübersehen und erfahren wie individuell mit diesen Herausforderungen umgegangen wird. Telemedizinische Lösungen können einen entscheidenden Beitrag dabei leisten, einen Teil dieser Herausforderungen zu lösen, und werden vor diesem Hintergrund intensiv diskutiert.

Die Studierenden lernen die Perspektiven unterschiedlicher Stakeholder gerade im deutschen Gesundheitswesen und deren gesundheitspolitische Positionen kennen. Im Rahmen der Vorlesung werden die rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt, die für Telemedizintechnologien und -projekte von Relevanz sind. Dabei werden die zulassungsrelevanten Gesetze wie z. B. das Medizinprodukte- oder das Arzneimittelgesetz behandelt. Zudem werden die Gesetzmäßigkeiten erarbeitet, die für eine Erstattungsfähigkeit von Therapien und Diagnostika gelten und ihre Anwendung auf Telemedizintechnologien untersucht. Die Rolle von Telemedizin in unterschiedlichen Versorgungsstrukturen und Versorgungsformen (z. B. integrierte Versorgung oder Disease Management Programme) wird beleuchtet und diskutiert.

Weiterer Schwerpunkt dieser Vorlesung ist der Blick über die Grenzen des deutschen Gesundheitswesens hinweg. Die Studierenden lernen, ob und wie in anderen Ländern Telemedizin politisch gefordert und gefördert wird und zur Versorgung von Patienten eingesetzt wird.

Über die Inhalte der Vorlesung hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit sich im Rahmen von Projekt- oder Masterarbeiten noch intensiver mit dem Thema Telemedizin auseinander zusetzen und so ihre praktischen Erfahrungen noch stärker einzubringen. Ein Jahrgang hat z. B. im Rahmen einer Gruppenarbeit den Einsatz von Telemedizin in ausgewählten Ländern untersucht. Eine Studentin setzte sich im Rahmen ihrer Arbeit ebenfalls intensiv mit dem Thema Telemedizin auseinander: Sie untersuchte, ob telemedizinische Elemente in den Regionen Rhön-Grabfeld und Bad Kissingen angewendet werden bzw. inwieweit solche Elemente auf Akzeptanz stoßen.

Im Fach Gesundheitsökonomie lernen die Studierenden das Spannungsfeld zwischen knappen Ressourcen und innovativen Gesundheitstechnologien kennen und verstehen. Studierende erlenen die Methoden und Techniken, um Technologien im Hinblick auf Kosten und Nutzen zu bewerten. Sie lernen die unterschiedlichen Kostenarten kennen und setzen sich mit der Durchführung von Kostenstudien auseinander. Die Studierenden erarbeiten ebenfalls unterschiedliche Nutzenbegriffe wie z. B. Patient Reported Outcomes, Surrogatparameter oder auch klinische Endpunkte. Anhand von Beispielen lernen sie unterschiedliche Möglichkeiten der Kosten-Nutzen-Bewertung von medizinischen Technologien und erörtern ihre praktische Relevanz. Die im Rahmen dieser Vorlesung behandelten Instrumente spielen auch in der Bewertung von präventiven Maßnahmen oder telemedizinischen Technologien eine große Bedeutung und die Studierenden lernen die Instrumente in unterschiedlichen Szenarien einzusetzen.

Aufgrund der Bedeutungszunahme der Telemedizin ist davon auszugehen, dass Telemedizin in Zukunft noch an weiteren Stellen im Studium berücksichtigt wird. Das Curriculum ist hierfür flexibel genug und offen für weitere Impulse aus der Telemedizin und den vielfältigen durch sie aufgeworfenen Fragestellungen.

Kontakt:
Prof. Dr. Dieter Kulke
Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt, Fakultät Angewandte Sozialwissenschaften
Professor für Soziologie, Prodekan
Münzstraße 12
97070 Würzburg
Telefon: (0931) 3511-8838
E-Mail: dieter.kulke@fhws.de
Internet: www.fhws-fas.de

Kontakt:
Dr. Mynia Deeg
Personal MedSystems GmbH
Head Business Development and Clinical Research
Hansaallee 154
60320 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 90747781
E-Mail: deeg@personalmedsystems.com
Internet: www.personalmedsystems.com

Telemedizin an der Hochschule Ansbach hat viele Facetten

Roland Schnurpfeil, Renate Hermann
Hochschule für angewandte Wissenschaften Ansbach

Als eine der jüngsten Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern hat sich die Hochschule Ansbach schon in ihren Anfängen mit telemedizinischen Fragestellungen beschäftigt. Zunächst im Studiengang Betriebswirtschaft mit Schwerpunkt Gesundheitsmanagement und flankierend dazu auch in den Medienstudiengängen. Während es in den betriebswirtschaftlichen Unterrichtsmodulen und Studienarbeiten verstärkt um projektbegleitende Analysen telemedizinischer Strukturabläufe und auch wirtschaftliche Aspekte ging, hatten die Medienstudierenden eher die neuen Kommunikationsplattformen, redaktionell-inhaltliche Themen und den Einsatz neuer IT-Technologien im Blick. In verschiedenen Abschlussarbeiten dokumentierten Ansbacher Studierende den Aufbau und die Vernetzung von telemedizinischen Strukturen in Bayern.

Dazu gehörten vor allem auch Förderprojekte des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit, wie Tempoby (Telemedizin-Portal der Bayerischen Universitätsklinika) oder SynX (automatisiertes internetbasiertes Coachingprogramm für übergewichtige adipöse Jugendliche), Telemonitoring- Projekte wie TEDDI (diabetische Kinder), MED-STAGE (Messung des Augeninnendrucks), FIT (logopädisches Tele-Rehaprojekt) oder ein telemedizinisches SPIROMETRIE-Projekt (chronische Lungenerkrankungen).

Seit 2007 gibt es an der Hochschule Ansbach den Studiengang Ressortjournalismus mit unterschiedlichen Schwerpunktausrichtungen, eine davon im Bereich Biowissenschaften/Medizin. In der Ausbildung zu Wissenschafts- und Medizinjournalisten ist das Modul „Telemedizin" als Pflichtfach verankert. Außerdem haben auch Projektmodule in diesem Studiengang verschiedene telemedizinische Fragestellungen fokussiert.

Thematisch analysiert und multimedial begleitet (Umfragen, redaktionelle Beiträge, Videopodcasts, Event- und Kongressberichterstattung) haben die Ressortjournalisten, u.a. die Entstehung der Verbundkliniken im Landkreis Ansbach „ANregiomed" (Dokumentation der Einführung eines gemeinsamen Krankenhausinformationssystems, Analyse existenter telemedizinischer Dienstleistungen innerhalb des Verbundes, Entwicklung eines modifizierten Elektronischen Arztbriefes). Zum Erhalt der Anbindung des Dinkelsbühler Krankenhauses am Schlaganfallnetzwerk Nordbayern (STENO) wurden Beiträge und Filme auf www.fraenkisch-gesund.de (Blog) und www.steno-netz.de veröffentlicht.

Mit einem weiteren Bachelorstudiengang „Biomedizinische Technik" (seit 2009/10), in dem Geräte und Software entwickelt werden, die auch telemedizinische Netzwerkstrukturen unterstützen können, hat die Hochschule ein weiteres Standbein im Bereich E-Health. Aktuell wird in dem Studiengang unter dem Druck des demographischen Wandels an telemedizinischen Versorgungsstrukturen im Pflegebereich (Ambient Assisted Living) gearbeitet. Eine multimediale Begleitung dieser Projekte durch die Ressortjournalisten im Schwerpunkt Medizin ist ebenfalls geplant.

Kontakt:
Prof. Dr. Roland Schnurpfeil
Hochschule für angewandte Wissenschaften Ansbach
Studiengangsleiter Biomedizinische Technik
Residenzstraße 8
91522 Ansbach
Telefon: (0981) 4877-518
Telefax: (0981) 4877-416
E-Mail: roland.schnurpfeil@hs-ansbach.de
Internet: www.hs-ansbach.de

Kontakt:
Prof. Renate Hermann
Hochschule für angewandte Wissenschaften Ansbach
Studiengangsleiterin Ressortjournalismus
Residenzstraße 8
91522 Ansbach
Telefon: (09 81) 48 77-234
Telefax: (09 81) 48 77-202
E-Mail: renate.hermann@hs-ansbach.de
Internet: www.hs-ansbach.de

Autorenverzeichnis

A

Adamczyk, Christopher 15
Albert, Michael 153
Arnold, Martin 57
Augustin, Uta 173

B

Bauer, Till 237
Beckendorf, Claudia 57
Biermann, Eberhard 133
Bindl, Dominik 129
Braun, Günter 139
Busse, Janine 247

D

Dabitz, Rainer 25
Dany, Fabian 183
Deeg, Mynia 249
Demski, Hans 111
Dresbach, Sebastian 59, 63, 69
Dünnebeil, Sebastian 205

E

Eberspächer, Jörg 183
Engelbrecht, Rolf 111
Engelhardt, Dierk 201
Ewald, Markus 63

F

Fischer, Matthias 223
Fleck, Eckart 129
Friedrich, Petra 177

G

Geiseler, Jens 173
Geißler, Katrin 237
Gerstenhauer, Marko 91
Goetz, Christoph F-J 115
Göhl, Martin 237
Görlitz, Roland 59, 69
Görs, Matthias 153
Graf, Wolfgang 49
Griewing, Bernd 59, 63, 73

H

Hamer, Hajo M. 49
Handlbauer, Reiner 129
Hein, Patricia 163
Helms, Thomas 173
Herbarth, Lutz 217, 218
Hermann, Renate 251
Heuschmann, Peter 31
Hildebrand, Claudia 111
Hoffmann, Bettina 35
Hofner, Gerald 201
Hofstädter, Ferdinand 87
Hufendiek, Karsten 83
Huml, Melanie 11

J

Jedamzik, Siegfried 13, 111
Jegust, Holger 107

K

Kaletsch, Alexander 205
Karmann, Barbara 237
Kasper, Burkhard S. 49
Keidel, Matthias 35, 43, 49
Kippnich, Uwe 63
Kleinschnitz, Christoph 31
Klinkhammer-Schalke, Monika 91
Köhler, Werner M. 211
Kraft, Peter 31
Kulke, Dieter 249
Kunhardt, Horst 125

L

Landendörfer, Wolfgang 99
Lang, Martin 99
Laser, Martin 53
Laßmann, Michael 157
Laub, Otto 99
Lauterbach, Christl 191
Linné, Renate 107

M

Männicke, Daniela 195
Marquardt, Lars 27, 49
Maryschok, Markus 245

Michelson, Georg 53
Middeke, Martin. 147
Mühler, Johannes 49
Müller, Elke 213
Müller, Robert 15, 23
Müller-Barna, Peter 19
Mützel, Elisabeth 209

N

Nagels, Klaus 129
Naumann, Markus 25
Nerlich, Michael. 77
Nöth, Elmar 35
Nürnberg, Volker 241

O

Oberacher-Velten, Isabel 83
Ortius-Lechner, Diethilde 233

P

Paleduhn, Simon 177
Pourie, Ralf 167

R

Rashid, Asarnusch 59, 63, 69, 73
Reeg, Harduin 227

S

Scheidt, Wolfgang von 103
Schilling, Klaus 153
Schillinger, Daniela 227
Schlesinger, Stefan 73
Schmaus-Klughammer, Anna E. 121, 125
Schmitmeier, Herbert. 191
Schmitt, Steffen 63
Schneider, Barbara 241
Schnurpfeil, Roland 251
Schöffski, Olivier 245
Schölderle, Theresa. 195
Schombacher, Yvonne 19
Schrack, Rüdiger 213
Schreiner, Thomas 63
Schröder, Josef A. 87
Schupp, Wilfried. 159
Schüürmann, Rainer 219
Schwab, Stefan 49
Schwedhelm, Kai 153
Schwinger, Robert H. G.. 93
Scibor, Mateusz 35, 43, 49
Seese, Bernd 69
Segerer, Hugo 83
Seibert, Winfried 143
Shammas, Layal. 73
Siegmund, Heiko Ingo 87
Staiger, Anja 195
Steidl, Stefan 35
Steinhage, Axel 191
Stumm, Gabriele 167
Sunyaev, Ali 205

T

Thilo, Christian 103

V

Vauth, Friederike 43
Völler, Heinz. 129
Volkmann, Jens 31

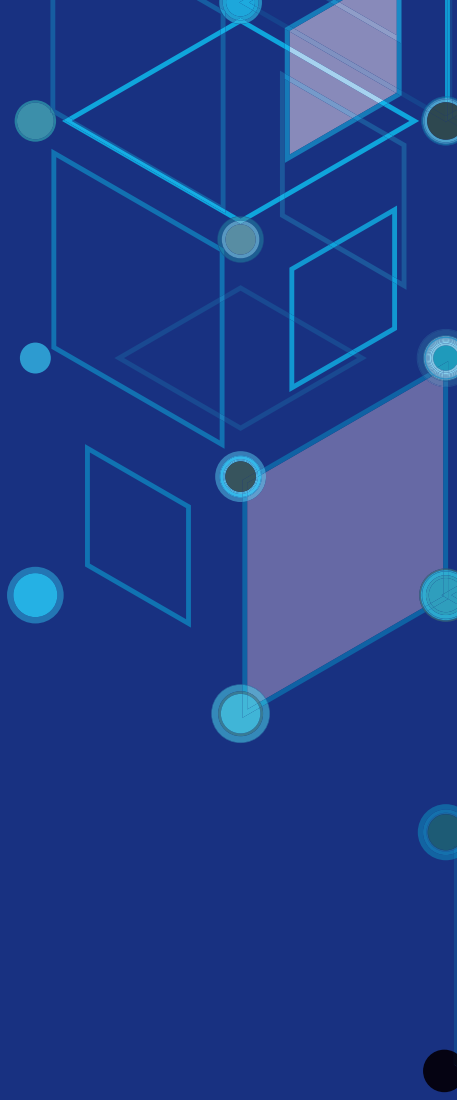
W

Wacker, Angela 27
Weber, Christina 167
Weinhardt, Christof 59
Widder, Bernhard 23
Wiedmann, Silke 31
Winkler, Götz 49
Wolf, Bernhard 177

Z

Zahneisen, Anton 187
Zavala, Christian Margolus 205
Zerth, Jürgen 247
Zickler, Philipp. 25
Ziegler, Volker 63
Ziegler, Wolfram. 195
Zierdt, Andreas 195

Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit und autorisierte Verwendbarkeit von Logos, Bildern und Abbildungen innerhalb der Artikel, diese liegt ausschließlich bei den jeweiligen Autoren. Die Abbildungen in dieser Publikation sind Eigentum der Autoren. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen oder Warenbezeichnungen in dieser Publikation berechtigen auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen als frei zu betrachten wären. Diese Publikation einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung der Herausgeber unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die in dieser Publikation beschriebenen Sachstände, Positionen und Empfehlungen geben ausschließlich die Meinungen der jeweiligen Autoren wider.



ISBN 978-3-00-045501-8