

Forschungssplitter II: Ein kritischer Blick auf die Telemedizin

Definitionsschwierigkeiten

Verfolgt man aktuelle Debatten zum Thema „Telemedizin“ fällt vor allen weiteren Details ein begriffliches Problem auf, das bereits im Jahr 2007 so charakterisiert wurde: „Es gibt eine Vielzahl von Definitionen des Begriffs ‚Telemedizin‘. Die Unterschiede beruhen hauptsächlich darauf, mit wem man wo spricht“ (Doarn 2007: 57). Während zum Beispiel Mediziner¹ in der „Telemedizin“ die Möglichkeit sehen, Diagnose- und Behandlungstätigkeit zu verbessern, möchten Informatiker die Telematik zur Vernetzung verschiedener Akteure und Komponenten im Gesundheitswesen nutzen. Ökonomen und Vertreter der Gesundheitswirtschaft sehen in der „Telemedizin“ dagegen die Chance, neue Geschäftsfelder durch den Einsatz modernster Informations- und Kommunikationstechnologien zu erschließen.

Diese verschiedenen Sichtweisen führen zu Verständnisproblemen, da ein Neben- und je nach Interessenszusammenhang Unter- oder Übereinander von eigenständigen oder synonymen Begriffen wie:

- Telemedizin,
- Telemonitoring,
- Telematik,
- e-Health oder health 2.0,
- Informationstechnologien,
- e-Rezepte, sowie
- Telediagnostik, -konsultation und -therapie

existiert. Je nach Kontext gehören dann die elektronische Versichertenkarte, die elektronische Patientenakte, Smartphone-Apps (so genannte ehealth), Erinnerungen an Verhaltensweisen oder Termine über SMS etc. (so genannte mHealth), online zugängliche Arzneimitteldatenbanken, die ständige Übertragung von gesundheitsrelevanten Körperwerten wie Blutdruck, Pumpleistung des Herzens und Blutzucker oder „Ambient Assisted Living“, die Zweitmeinung via Internet aber auch die internetbasierte Assistenz bei Operationen zur „Telemedizin“ dazu. Wer sich über die nahezu täglich wachsende Anzahl dieser Art von „telemedizinischen“ Produkten und Verfahren auf dem Laufenden halten will, kann dies u.a. in dem Informationsportal „ehealthNews.eu“ tun. Dieses Portal wurde zumindest zu Beginn von der EU-Kommission aus deren milliarden schweren E-Health-Fördertöpfen, also aus Steuermitteln, finanziert und dient aktuell nur noch der weitgehend kritikfreien Vermarktung immer neuer und „besserer“ Produkte.

Fazit

Auch wenn jede dieser „telemedizinischen“ Anwendungen diskutierenswert ist, folgen wir dem Vorschlag, „Telemedizin“ als die Nutzung von Telekommunikation und Informatik für verschiedene medizinische Anwendungsgebiete zur Überwindung räumlicher und/oder zeitlicher Distanzen (Schultz et al. 2005, Häcker et al. 2008) zu verstehen.

Zum Nutzen der Telemedizin

Anbieter von „Telemedizin“-Technologie und -Verfahren sowie die staatliche Wirtschaftsförderungspolitik drängen derzeit darauf, „Telemedizin“ als neue Leistungsform in der Gesetzlichen Krankenversicherung zuzulassen. Doch wie bei jeder neuen Gesundheitsleistung stellen sich zunächst Fragen nach ihrem gesicherten, zusätzlichen und dauerhaften Nutzen für die patientenbezogene Prozess- aber vor allem die Ergebnisqualität der gesundheitlichen Versorgung. Anders ausgedrückt ist die technische Machbarkeit und Bedienbarkeit, die Akzeptanz von „Telemedizin“ bei BürgerInnen oder PatientInnen oder aber auch deren Beitrag zur Ausgabenreduktion im Gesundheitswesen zweitrangig gegenüber Fragen nach ihrer klinischen Wirksamkeit und nach ihrem Mangel an unerwünschten Wirkungen.

Wie „Telemedizin“ abschneidet, wenn man sie nach solchen, im Bereich der Zulassung von Arzneimitteln mittlerweile üblichen Kriterien bewertet, soll exemplarisch am Beispiel ihres Einsatzes in der Behandlung von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz, also einer sehr häufigen Erkrankung, dargestellt werden. Hier wird „Telemedizin“ seit längerer Zeit bei einer ausreichend großen Anzahl von Herz-Kreislauf-

¹Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Text für Bezeichnungen von Personengruppen, Berufen und anderen Gemeinschaften die männliche Form verwendet, selbstverständlich sind damit – soweit im Sachzusammenhang nicht ausdrücklich anders benannt – Frauen und Männer gleichermaßen gemeint.

Patienten eingesetzt und ist im Vergleich zu Tele-Onkologie oder -Chirurgie weltweit sowie auch in Deutschland auf methodisch hohem Niveau gut untersucht worden. Es liegen überwiegend randomisierte, kontrollierte Studien (RCT-Studien) vor.

Studien im Vergleich

Wertet man die entsprechenden Studien vergleichend aus, so ergibt sich kein einheitliches oder eindeutiges Bild über einen dauerhaften Nutzen von „Telemedizin“ für relevante gesundheitliche Ergebnisse oder die Lebensqualität der Patienten. Vielmehr bekommt man es mit unterschiedlichen oder sogar gegensätzlichen Ergebnissen konzeptionell und methodisch sehr heterogener Studienansätze zu tun. Für die weitere Orientierung und Bewertung sind daher RCTs oder sogar systematische Reviews, d.h. die vergleichende Analyse inhaltlich wie methodisch möglichst ähnlicher Einzeluntersuchungen und Metaanalysen, d.h. die Berechnung der Gesamteffekte mehrerer Einzelstudien hilfreich.

- Eine in den USA durchgeführte, nicht repräsentative und vergleichende Studie (Benatar et al. 2003) untersuchte eine Gruppe von Patienten, die mit chronischer Herzinsuffizienz nach Hause entlassen wurde und deren häusliche Überwachung entweder elektronisch-telemedizinisch oder durch von Krankenschwestern zu Hause gemessene Werte erfolgte. Die Häufigkeit der Krankenhauseinweisungen war zusammen mit weiteren Indikatoren in der „Telemedizin“-Gruppe nach einer Studiendauer von drei Monaten gesunken, ebenso wie die Behandlungskosten. Der Zuzugewinn an Lebensqualität war in der „Telemedizin“-Gruppe etwas größer. Daten zur Akzeptanz wurden nicht erhoben.
- Eine in Europa durchgeführte, 450-tägige RCT-Studie von herzinsuffizienten Personen in häuslicher Umgebung (Cleland et al. 2005) verglich die gesundheitliche Entwicklung einer „telemedizinisch“ begleiteten, einer telefonisch betreuten und einer standardmäßig versorgten Gruppe von Patienten. Sowohl die „Telemedizin“- als auch die Telefongruppe hatte gegenüber der Standardtherapie-Gruppe signifikant geringere Mortalitätsraten und ihre Mitglieder hielten sich weniger Tage im Krankenhaus auf. Zwischen der „Telemedizin“- und der Telefongruppe gab es dagegen keine Unterschiede. Lebensqualität und Akzeptanz spielten keine Rolle. Was bei der Diskussion dieser Studie oft vernachlässigt wird, ist, dass die Ergebnisse in einer weiteren Gruppe von Kranken, die gezielt von geschulten Pflegekräften betreut wurden, am besten ausfielen.
- Eine in Deutschland durchgeführte, sechs Monate umfassende RCT-Studie zur Kosten-Effektivität der „Telemedizin“-Betreuung von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz (Heinen-Kammerer et al. 2005) zeigte mit Schwerpunkt auf der Kostenseite zweierlei: Eine leichte Erhöhung der Ausgaben für die ambulante Versorgung und deutlich geringere Kosten durch eine niedrigere Rehospitalisierungsrate sowie verkürzte Aufenthalte im stationären Bereich. Mittel- bis langfristige Auswirkungen auf harte Indikatoren für die Behandlungsqualität (z.B. Mortalität, Morbidität) oder weiche Indikatoren wie der Lebensqualität und Akzeptanz spielten auch hier keine Rolle. Bezweifelt darf wegen der nicht bevölkerungsrepräsentativen Zusammensetzung und überdurchschnittlich technik-affinen Einstellung der TK-Versicherten auch die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse.
- Zwei Metaanalysen (Klersy et al. 2009; Inglis et al. 2010) einer Vielzahl von – allerdings sehr heterogenen, meist kleinen, kurzen und nicht prospektiven – Studien zu Wirkungen von „Telemedizin“ und anderen Betreuungsformen auf die Sterblichkeit sowie die Krankenhausaufenthalte von Herzinsuffizienz-Patienten kamen im Großen und Ganzen zu positiven Ergebnissen. Unter Verweis auf die Heterogenität der untersuchten Populationen und vor allem die qualitativ unterschiedliche Methodik empfahlen die Metaanalytiker jedoch selbst, in jedem Fall noch größere und methodisch bessere Studien durchzuführen. Bei dem Review von Inglis et al. bleibt außerdem unklar, welches der beiden Interventionsverfahren, strukturierte Telefonberatung oder die elektronische Erfassung und Übertragung von Körperwerten, für die zum Teil beobachteten positiven Ergebnisse für die Patienten mit Herzschwäche beitrugen. Möglicherweise erzielten also auch hier die alten Verfahren Beratung und Telefongespräche und nicht das „Telemonitoring“ die erwünschte Wirkung.
- In einer großen, prospektiven RCT-Studie in den USA (Chaudhry et al. 2010) zeigte sich bei aus dem Krankenhaus entlassenen Herzinsuffizienz-Patienten sowohl bei der Wiedereinweisung ins Krankenhaus und der Sterblichkeit innerhalb von 180 Tagen, als auch bei der Dauer des Krankenhausaufenthalts sowie sonstigen Krankenhauseinweisungen, kein zusätzlicher Nutzen von „Telemedizin“.

- Die derzeit aktuellste und mit zwölf bis 28 Monaten auch längste in Deutschland durchgeführte, prospektive RCT-Studie gab das Bundeswirtschaftsministerium in Auftrag. Untersucht wurde der Einfluss von „Telemedizin“ auf die Mortalität und die Lebensqualität, auf Krankenhausaufenthalte und -dauer sowie auf die Wirtschaftlichkeit der Behandlung von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz (Köhler et al. 2010 und 2011). Diese Studie zeigte keine signifikanten Unterschiede in der Gesamtmortalität sowie in den Krankenhausaufenthalten zwischen den Patienten der Telemonitoring- und der Standardgruppe auf. Eine einzige, rund zehn Prozent der Gesamtgruppe umfassende, Untergruppe instabiler Patienten hatte durch den Einsatz von „Telemedizin“ und die Erfüllung einiger weiterer gesundheitlicher Bedingungen – wie zum Beispiel keine vorliegende Depression – ein geringeres Mortalitätsrisiko. Über die Wirkung von „Telemedizin“ auf die Lebensqualität der Patienten wurde Folgendes deutlich: Die Lebensqualität im Bereich der körperlichen Funktionsfähigkeit, die mit dem erprobtem Gesundheitsfragebogen SF-36 erhoben wurde, verbesserte sich in der „Telemedizin“-Gruppe über 24 Monate hinweg statistisch signifikant ($p < 0,05$). Ein genauer Blick auf die Lebensqualität insgesamt zeigt jedoch: Teilt man die Interventionszeit auf, so gab es nach zwölf Monaten zwischen den Angehörigen der „Telemedizin“- und der Nicht-„Telemedizin“-Gruppe zwar einen statistisch signifikanten ($p = 0,01$) Unterschied in der Lebensqualität, dieser war aber absolut gesehen recht gering (54,3 Punkte versus 49,9 Punkte²). Nach 24 Monaten war dieser Unterschied zudem eindeutig nicht mehr signifikant ($p = 0,30$). Er betrug noch 53,8 zu 51,7 Punkte.

Ähnlich offen und mehrheitlich skeptisch bewerten seit Jahren methodisch hochwertige Studien die Wirkungen und vor allem auch die Stärke und die Wirkstärke „telemedizinischer“ Produkte oder Verfahren in der Gesamtbevölkerung:

- Ein Cochrane-Review, der die Wirkungen von „telemedizinischen“ Verfahren mit der von Face-to-face-Konsultationen verglich (Currell et al. 2000), fand nur wenig Evidenz für einen weit verbreiteten klinischen Nutzen von „Telemedizin“. Ungewohnt offen warnten daher die Verfasser: „Policy makers should be cautious about recommending increased use and investment in unevaluated technologies“. Ein Jahr später bewertete eine andere Forschergruppe nach Sichtung von bis 2000 vorliegenden 1.124 Studien, das eine breitere Anwendung von „Telemedizin“ nur für wenige Anwendungen empfohlen werden könne (Roine et al. 2001). Mehrere Studien belegen aber auch, dass das Verhältnis von PatientInnen zu ihren Ärzten durch den partiellen Einsatz von Telemonitoring etc. nicht ernsthaft beeinträchtigt wird.
- Ein systematischer Review mit Metaanalyse fand bei Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) im Vergleich zur normalen Versorgung positive Effekte von Home-Monitoring und telefonischer Beratung bei kritischen Werten auf die Dauer der Liegezeit in Krankenhäusern. Gleichzeitig war aber die Sterblichkeit der „Telemedizin“-Patienten höher (Polisena et al. 2010). Weitere Reviews in den Folgejahren (z.B. Bolton et al. 2011) bestätigten auch auf der Basis weiterer Einzelstudien den ungenügend erwiesenen Nutzen von „Telemedizin“ bei COPD-Patienten.
- Ein weiterer Cochrane-Review (McLean et al. 2010) untersuchte den klinisch relevanten Nutzen (z.B. das Risiko der Krankenhauseinweisung) von „Telemedizin“ für Asthmatiker und fand diesen lediglich für sehr schwer Erkrankte. Klinisch wichtige Wirkungen der „Telemedizin“ auf die Lebensqualität der Asthmatiker konnten die Reviewer aber nicht finden.
- Einer der zahlreichen Cochrane-Reviews, der sich mit den gesundheitlichen Wirkungen mobiler Kommunikationsinstrumente beschäftigte (de Jongh et al. 2012), fand nur sehr begrenzte Informationen dafür, dass Telefonnachrichten oder SMS chronisch Kranke beim Selbstmanagement ihrer Krankheit unterstützen. Vor jedem Enthusiasmus müssten aber Informationslücken geschlossen und weiter geforscht werden.
- Als Nebenprodukt einer von der britischen Regierung geförderten breiten öffentlichen Debatte zur verstärkten Einführung nahezu uneingeschränkt als nützlich bewerteten „Telemedizin“-Tools, be-

² Gemeint ist hier der Punktwert auf der SF-36 Skala.

klagen sich britische Gesundheitsexperten im renommierten „British Medical Journal“ darüber, dass es dafür zu wenig und vor allem auch nicht oder nur unvollständig veröffentlichte Daten gäbe (McCartney 2012).

-
- Dass vielen „Telemedizin“-Produkten nicht nur der gegenüber der vorherigen Versorgung notwendige Nachweis eines (Zusatz-)Nutzens fehlt, sondern sie auch gesundheitliches Schadenspotenzial haben, ist mangels entsprechender Forschung noch nicht genügend geklärt. Eine der ersten Studien mit dem Fokus Schadensfreiheit und Sicherheit (Wolf et al. 2013) zeigt aber, dass auch noch so moderne „Telemedizin“-Produkte schädlich wirken können. In einer Untersuchung über die Sensitivität von Apps zur Melanomfrüherkennung schwankte die Trefferquote zwischen 6,8% und 98,1%. Sensitivität gibt an bei wie vielen erkrankten Patienten die jeweilige Krankheit durch die Anwendung des Tests tatsächlich erkannt wird, d.h. ein positives Testresultat auftritt. Die Spezifität, also die Wahrscheinlichkeit, dass tatsächlich Gesunde, die nicht an der betreffenden Erkrankung leiden, im Test auch als gesund erkannt werden, schwankt zwischen 30,4% und 93,7%. Drei der vier Programme schätzten mindestens 30% der Melanome als harmlos ein. Sie wiegen ihre Nutzer also in eine falsche Sicherheit, und verhindern damit die bei dieser sehr schnell wachsenden und metastasierenden Krebsart notwendige sofortige Behandlung. Dabei erwiesen sich vor allem die Apps als unzuverlässiger oder fehlerhafter, bei denen die Diagnose durch eine spezielle automatische Bildererkennungssoftware mit einem entsprechenden Algorithmus gestellt wurde. Die mehr oder weniger bessere App schickte die Daten zur Beurteilung an ein dermatologisches Diagnose-Zentrum, das dann den Nutzer per Mail oder SMS über das Ergebnis informierte. Dass aber auch bei dieser App Fehldiagnosen auftraten zeigt, dass beim Verdacht auf ein Melanom die letzte Gewissheit einer Bewertung von Hautveränderungen nur durch eine mikroskopische Untersuchung einer Hautprobe durch einen Dermatologen gewonnen werden kann.

Fazit und Ausblick

Die hier vorgestellte Auswahl von Studienergebnisse, die für die Debatte um die „Telemedizin“ tauglich erscheinen, zeigt mehrerlei:

Kein Beleg für den gesicherten Nutzen oder die Schädigungsfreiheit der Mehrzahl von bevölkerungsbezogen relevanten Produkte und Verfahren der „Telemedizin“

- Der mittel- bis langfristige gesundheitliche aber auch wirtschaftliche Nutzen von „Telemedizin“ wird selbst dann, wenn es ihn nachweisbar gibt, wahrscheinlich meistens überschätzt. Auch die Anzahl der Patienten, die daraus einen Nutzen ziehen, ist wesentlich kleiner als erwartet.
- Sofern dies in den Studien überhaupt untersucht wird, scheint „Telemedizin“ zwar oft von ihren Nutzern akzeptiert, ihr Einfluss auf die Lebensqualität aber weit überschätzt zu werden oder – zumindest dauerhaft – nicht vorhanden zu sein.
- Noch mehr Skepsis gegenüber einem gesicherten Nutzen von „Telemedizin“ ist in allen Indikationsbereichen angebracht, für die es überhaupt noch keine oder nur sehr wenige, kleine und kurze Zeiträume überprüfende wissenschaftliche Wirkungsstudien zum Einsatz von „Telemedizin“ gibt.
- Mangels eines verpflichtenden Nachweises der Schädigungsfreiheit entsprechend intervenierender „Telemedizin“-Produkte gibt es wenige Informationen hierzu. Vorliegende Ergebnisse schließen zumindest Schadenspotenzial nicht aus.

Keine Zulassung und kein Angebot von „Telemedizin“-Produkten und –Verfahren ohne soliden Nutzen nachweis

- Die lange Liste und Geschichte von eindeutig nutzlosen oder gar überwiegend schädlichen sonstigen gesundheitsbezogenen Leistungen zeigt, dass es eines gewaltigen analytischen und gesetzgeberischen Aufwands bedarf, wenn darauf zu spät reagiert wird. Wenn „telemedizinische“ Produkte, Verfahren und Dienstleistungen aus Sicht ihrer Anbieter einen gesundheits- und patientenbezogenen Nutzen haben sollen, müssen für dessen Nachweis, und den Nachweis möglicher Schädigungen und Nachteile, so früh wie möglich die für die Zulassung von Arzneimitteln mittlerweile obligatorischen Kriterien und Verfahren verpflichtend werden. Die aus guten Gründen in die Kritik geratene Zulassung nach den unzulänglichen Kriterien für Medizintechnikprodukte (z.B. GKV-Spitzenverband 2012) sollte daher für den expandierenden „Telemedizin“-Markt so schnell wie möglich grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Weitere Forschung notwendig

- Bevor nicht die verschiedenen Facetten des Nutzens von „Telemedizin“ durch bei der Zulassung von Arzneimitteln übliche sowie methodisch hochwertige, das heißt ausreichend große und Subgruppenanalysen ermöglichende, prospektive und länger angelegte Studien untersucht worden sind, sollten Erwartungen, Hoffnungen aber auch Befürchtungen gegenüber der „Telemedizin“ deutlich gedämpft werden. Dort wo „Telemedizin“ oder der „e-Doktor“ als technische Lösungen etwa des Ärztemangels in ländlichen Regionen propagiert werden, sollte dies bis zum Beleg des Nutzens und eines von unabhängiger Seite³ erbrachten Nachweises der Akzeptanz dieser Lösungen nicht dazu führen, auf das Nachdenken über nicht-technische Lösungen zu verzichten.
- Für die meisten der eingangs vorgestellten „Tele-“, oder „E-Verfahren“ im Gesundheitswesen fehlen die hier vorgestellten Nutzen- und Wirksamkeitsnachweise noch völlig. Hinzu kommt, dass Hinweise auf höchstens marginale positive Effekte wie zum Beispiel bei der elektronischen Versichertenkarte oder sogar Nachteile der mit ihnen zwangsläufig verbundenen Standardisierungen – wie etwa bei der elektronischen Patientenakte, wenn diese eine Übergabekommunikation ersetzt – nicht ernst genommen werden.

Literatur:

- Benatar D., Bondmass M., Ghelman J., Avitall B. (2003): Outcomes of chronic heart failure. In: Archives of Internal Medicine, Vol. 163, Nr. 3: 347-352.
- Bolton Charlotte, Cerith S Waters, Susan Peirce, Glyn Elwyn (2011): Insufficient evidence of benefit: a systematic review of home telemonitoring for COPD. In: Journal of Evaluation in Clinical Practice Volume 17, Issue 6: 1216–1222,
- Currell R, Urquhart C, Wainwright P, Lewis R. (2000): Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. Cochrane Database of Systematic Reviews 2000, Issue 2.
- Chaudhry SI, Mattera JA, Curtis JP, Spertus JA, Herrin J, Lin Z, et al. (2010): Telemonitoring in Patients with Heart Failure. New England Journal of Medicine; 363(24): 2301-9.
- Cleland JGF., Louis A., Rigby A., Janssen U., Balk A. (2005): Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death. The TEN-HMS-Study. In: Journal of the American College of Cardiology. Vol. 45, Nr. 10: 1654-1664.
- Doarn Ch. (2007): Internationale Entwicklung der Telemedizin. In: AnyCare (Hrsg.): Telemedizin – Innovationen für ein effizientes Gesundheitsmanagement. Stuttgart.
- GKV-Spitzenverband (2012): Positionen des GKV-Spitzenverbandes zu notwendigen Reformen des Medizinprodukterechts. Beschlossen vom Verwaltungsrat am 5. September 2012. Berlin
- Häcker J., Reichwein B., Turad N. (2008): Telemedizin. Markt, Strategien, Unternehmensbewertung. München.
- Heinen-Kammerer T., Kiencke P., Rychlik R. et al. (2005): Telemedizin in der Tertiärprävention: Wirtschaftlichkeitsanalyse des Telemedizinprojekts Zertiva bei Herzinsuffizienz-Patienten der Techniker Krankenkasse. In: Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement 10: 289-294.
- Inglis S., Clark R., McAlister F., Ball J., Lewinter C. et al. (2010): Structured telephone support or telemonitoring programmes for patients with chronic heart failure. Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 8.
- de Jongh T, Gurol-Urganci I, Vodopivec-Jamsek V, Car J, Atun R. (2012): Mobile phone messaging for facilitating selfmanagement of long-term illnesses. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 12.
- Klersy C., De Silvestri A., Gabutti G., Regoli F., Auricchio A. (2009): A meta-analysis of remote monitoring of heart failure patients. In: Journal of the American College of Cardiology, 54: 1683-1694.

³ Dazu zählen zum Beispiel eindeutig nicht die im Auftrag des IT-Branchenverbandes BITKOM erhobenen und die Diskussion häufig bestimmenden Daten denen zufolge:

- 59,8 Prozent aller Deutschen über 65 Jahre Telemedizin nutzen wollen würden, um länger selbstbestimmt in ihrer gewohnten Umgebung leben zu können;
- 58 Prozent der Deutschen über 65 Jahre, wenn sie pflegebedürftig wären, Alarmsysteme wie Sturzsensoren, Herzfrequenz- oder Atemstillstandsmesser nutzen würden;
- 54 Prozent der über 65-Jährigen auf eine Erinnerungsfunktion für die Tabletteneinnahme zugreifen würden und schließlich
- 53 Prozent der Menschen über 65 Jahren Geräte der Ferndiagnose, so genannte Tele-Monitoring-Systeme, nutzen möchten.

(Quelle: Presseerklärung des IT-Branchenverbandes BITKOM vom 3. Mai 2009).

- Köhler F, Winkler S, Schieber M, Sechtem U. et al. (2011): Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure: the telemedical interventional monitoring in heart failure study. In: *Circulation*, 123(17): 1873-80.
- Köhler F., S. Winkler, M. Schieber et al. (2010): Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure (TIM-HF), a randomized, controlled intervention trial investigating the impact of telemedicine on mortality in ambulatory patients with heart failure: study design. In: *European Journal of Heart Failure* 12 (12): 1354-1362.
- McCartney Margaret (2012): Show us the evidence for telehealth A recent Department of Health press release sings the praises of telehealth, saying that it could improve three million lives in England. But where are the data to support this technology. In: *British Medical Journal*; 344: e469
- McLean S, Chandler D, Nurmatov U, Liu JLY, Pagliari C, Car J, Sheikh A. (2010): Telehealthcare for asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 10.
- Polisena J, Tran K, Cimon K, Hutton B, McGill S, Palmer K, et al. (2010): Home telehealth for chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. In: *J Telemed Telecare* 2010;16: 120-7.
- Roine Risto, Arto Ohinmaa, David Hailey (2001): Assessing telemedicine: a systematic review of the literature. In: *CMAJ*; 165(6): 765-71
- Schultz C., Gemünden HG, Salomo S. (2005): Akzeptanz der Telemedizin. Darmstadt.
- Wolf Joel A. et al. (2013): Diagnostic Inaccuracy of Smartphone Applications for Melanoma Detection. In: *JAMA Dermatology*; 149(4): 422-426.