



Praxis der Tele Dermatologie

Leitfaden der deutschsprachigen Dermatologen

Matthias Augustin¹, Johannes Wimmer¹, Tilo Biedermann², Rolf Blaga³, Christian Dierks⁴, Vahid Djamei⁵, Arno Elmer⁶, Peter Elsner⁷, Alexander Enk⁸, Steffen Gass⁹, Maïke Henningsen¹, Rainer Hofman-Wellenhof¹⁰, Ralph von Kiedrowski¹¹, Hans-Detlev Kunz¹², Claudia Liebram¹³, Alexander Navarini⁵, Marina Otten¹, Michael Reusch¹⁴, Christine Schüller¹⁵, Alexander Zink¹⁶, Klaus Strömer¹⁷

- (1) Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg
- (2) Hautklinik Campus Biederstein, Technische Universität München, München
- (3) Psoriasis Selbsthilfe Arbeitsgemeinschaft e. V., Berlin
- (4) Dierks+Company Rechtsanwalts-gesellschaft mbH, Berlin
- (5) Universitätsspital Zürich, Zürich
- (6) Hochschule für Ökonomie und Management Berlin, Berlin
- (7) Klinik für Hautkrankheiten, Universitätsklinikum Jena, Jena
- (8) Hautklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg
- (9) Hautarztpraxis, Günzburg
- (10) Forschungseinheit Tele Dermatologie, Medizinische Universität Graz
- (11) Dermatologische Spezialpraxis, Selters
- (12) Deutscher Psoriasis Bund e. V., Hamburg
- (13) Psoriasis-Netz, Berlin
- (14) Dermatological Practice Tibarg, Hamburg
- (15) Selbsthilfegemeinschaft Haut e. V., Leichlingen
- (16) Dermatologischen Universitätsklinik, Technischen Universität München, München
- (17) Gemeinschaftspraxis für Dermatologie und Allergologie, Mönchengladbach

© 2018 The Authors. Published by WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License, which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

Beratung: Gregor Drogies, Nino Mangiapane, Uwe Paasch, Gesine Schierenberg, Johannes Schenkel, Sophia Schlette, Timo Thranberend
Beauftragende Fachgesellschaften: Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG), Berufsverband der Deutschen Dermatologen (BVDD)
In Kooperation mit: Österreichische Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie (ÖGDV) und Schweizerische Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie (SGDV) sowie den Patientenorganisationen Deutscher Psoriasis Bund, Psoriasis-Netz, SHG Haut
Weitere Informationen oder Beiträge wurden eingeholt von: Kassenärztliche Bundesvereinigung, Bundesärztekammer, Bundesministerium für Gesundheit, Bertelsmann Stiftung

Zusammenfassung

Hintergrund: Teledermatologische Anwendungen werden im deutschen Versorgungssystem in den nächsten Jahren erheblich an Bedeutung gewinnen. Das vorliegende Empfehlungspapier wurde als Expertenkonsens auf der Basis einer qualifizierten Literaturrecherche und eines strukturierten Entscheidungsprozesses der Autorengruppe entwickelt.

Zielsetzung: a) die IST-Analyse zum Einsatz der Telemedizin in der Dermatologie, b) die Bewertung der Evidenz ihres Nutzens und ihrer Sicherheit und, c) die Entwicklung von Verfahrensstandards für die ärztliche Praxis in den deutschsprachigen Ländern. Auf der Basis dieser Erkenntnisse soll durch einen Expertenkonsens eine Handlungsorientierung für den Einsatz der Teledermatologie gegeben werden.

Methoden: Dreistufiges Vorgehen: 1) Systematische Literaturrecherche in den internationalen medizinischen Onlinedatenbanken Pubmed und Embase, 2) Weitere, teils manuelle Recherchen, 3) Expertenkonsens mit einem systematischen Entscheidungsverfahren mit 21 Teilnehmern.

Ergebnisse: In der strukturierten Literaturrecherche fanden sich 204 wissenschaftliche Originalarbeiten, in denen Anwendungen der Telemedizin bei Hautkrankheiten thematisiert wurden. Diese wurden systematisch aufgearbeitet, analysiert und bewertet. In der zweiten Stufe wurden in einer Handsuche zusätzliche relevante Schriften identifiziert und ebenfalls ausgewertet. Das Expertengremium entwickelte dann auf der Basis der externen Evidenz sowie der internen Diskussion Handlungsempfehlungen für die Praxis. Schlussfolgerung der wissenschaftlichen Studienlage ist, dass die telemedizinische Unterstützung der dermatologischen Behandlung und Prävention bei Einsatz leistungsfähiger Systeme, Kenntnis ihrer Anwendung sowie Beachtung der Indikationen und Kontraindikationen einen erheblichen Mehrnutzen darstellt.

Schlussfolgerungen: Die Teledermatologie hat in den deutschsprachigen Ländern wie auch weltweit einen zunehmenden Stellenwert und bietet aufgrund des hohen Innovationsgrades eine Vorreiter- und Vorbildfunktion für weitere telemedizinische Anwendungen anderer Fachrichtungen. Eine qualitätsgesicherte teledermatologische Behandlung ist in den deutschsprachigen Ländern praktikabel und kann zu einem relevanten Mehrnutzen in der Versorgung führen. Ihr Einsatz ist immer dann in Erwägung zu ziehen, wenn relevante Zusatznutzen für die Patienten ohne relevante Nachteile für sie und für die Versorgenden zu erwarten sind.

Für die teledermatologische Behandlung wurden mit dem vorliegenden Konsensuspapier praxisrelevante Maßgaben festgelegt. Etwaige situationsabhängige Limitationen in der Versorgung sind stets zu beachten.

I Praxis der Teledermatologie - Kurzfassung

a Begriffsbestimmungen und Grundlagen der Telemedizin

Der Begriff eHealth wird heute im weiteren Sinne als Einsatz elektr onischer (digitaler) Technologien in der medizinischen Versorgung sowie im weiteren Gesundheitswesen verstanden.

Teilbereiche von eHealth sind eCare (Telemedizin), eAdministration (Verwaltung), ePrävention (präventive Medizin), eResearch (medizinische Forschung) und eLearning (Eduktion und Patienteninformation).

Telemedizin als Teilbereich von eHealth ist die Anwendung digitaler Technologien zum Austausch medizinischer Informationen über eine Distanz. Teledermatologie ist derjenige Teil der Telemedizin, mit dem Krankheiten der Haut und angrenzenden Schleimhäute behandelt werden.

b Bedarf, Potenzial und Rationale der Teledermatologie

Etwa 25 % der Menschen im Geltungsbereich dieses Leitfadens haben jährlich einen dermatologischen Handlungsbedarf. Dieser ist bei den chronischen Hautkrankheiten besonders hoch und kann aus Kapazitätsgründen nur teilweise auf fachärztlichem Niveau gedeckt werden. Teledermatologie weist ein hohes Potenzial zur ergänzenden Deckung des zukünftigen Versorgungsbedarfes auf. Die sachgerechte Anwendung telemedizinischer Technologien kann nach heutigem Kenntnisstand allen an der Versorgung beteiligten Akteuren von Nutzen sein.

Rationale der Anwendung ist die Verbesserung der Versorgung im Vergleich zur analogen Datenübermittlung. Aus Patientensicht ergeben sich bei sachgerechter Anwendung Vorteile hinsichtlich der schnelleren Verfügbarkeit entscheidungsrelevanter Daten, des besseren und organisatorisch vereinfachten Zuganges zu medizinischer Versorgung, der besseren Einbindung qualifizierter Experten, der Vereinfachung von Organisationsaufwand und der größeren Partizipation, Informationsermittlung und gesundheitlichen Aufklärung.

Zehn Leitsätze zur Teledermatologie aus Patientensicht

1. Teledermatologie sollte dort eingesetzt werden, wo sie einen Beitrag zu einer verbesserten Versorgung des Patienten leistet.
2. Jede Indikationsstellung erfolgt somit unter Beachtung des patientenseitigen therapeutischen Nutzens.
3. Auch bei Anwendung teledermatologischer Verfahren gelten die Sorgfaltspflichten wie in der herkömmlichen Behandlung.
4. Die teledermatologische Behandlung erfordert spezifische Kenntnisse in den eingesetzten Technologien inklusive deren Limitationen und Risiken.
5. Für die teledermatologische Behandlung ist in gleichem Maße ärztliches Fachwissen erforderlich wie für die konventionelle Behandlung.
6. Den gesetzlichen Anforderungen an die Behandlung, insbesondere den Maßgaben des Datenschutzes, ist jederzeit Folge zu leisten.
7. Bei Kenntnis der Limitationen und Risiken sowie Beherrschung der technischen Aspekte stellt die Teledermatologie für viele Indikationen eine wertvolle Ergänzung der Versorgung dar.
8. Für zahlreiche dermatologische Indikationen wurde in kontrollierten Studien eine Äquivalenz oder Überlegenheit der teledermatologischen Behandlung gezeigt, für andere nicht. Patienten sind über die Vor- und Nachteile der Teledermatologie rechtswirksam aufzuklären.
9. Patienten mit Hautkrankheiten haben in besonderer Weise einen Bedarf nach persönlicher Information und Zuwendung, der auch bei Nutzung teledermatologischer Anwendungen stets zu beachten ist.
10. Wichtige zukünftige Anwendungsfelder der Teledermatologie sind sowohl die Diagnostik wie auch die Therapie und das Therapiemanagement, ferner die Edukation und das Patienten-Empowerment.

c Einsatz und technische Beschreibungen

Die technischen Möglichkeiten der Teledermatologie sind breit und orientieren sich am Zweck sowie an der zur Verfügung stehenden Infrastruktur. Eine wesentliche Voraussetzung sind hinreichend große Datenübertragungsraten sowie eine auch aus Datenschutzsicht gesicherte Hardware und Software-Lösung.

Grundlegend beruhen technische Systeme auf der Store-and-Forward-Technologie (SaF) oder der Realtime-Applikation. Bei ersterer erfolgt die Übermittlung der Befunde unter zwischenzeitlicher Speicherung und zeitlich versetzter Weiterleitung, bei letzterer werden die Befunde in Echtzeit

übermittelt. Die SaF-Technologie hat in der Regel einen deutlich geringeren Ressourcenbedarf und technischen Aufwand. Die technischen Lösungen lassen sich in die Phasen der Datenaufnahme, Datenübermittlung, Datennutzung und Datenarchivierung kategorisieren.

Teledermatologische Anwendungen können in einem weiten Spektrum von Einsatzbereichen und technischen Konzepten Anwendung finden. Zu den praktischen Anwendungsbereichen gehören administrative, präventive und kurativ-medizinische Funktionen. Unterschieden werden kann hier nochmals in stationäre (nicht-mobile) und mobile Einsatzfelder.

Die fehlende Möglichkeit zur direkten Interaktion und Präsenzdokumentation legt eine erhöhte Prüfung der Qualitätssicherung nahe. Mit Blick auf das Risiko falscher Befunde ist dieses bei einer Arzt-Arzt-Verbindung (Telekonsultationen, Telediagnostik) vergleichsweise gering. Eine erhöhte, aber kontrollierbare Risikostufe stellt die Telekonsultation zwischen einem bekannten Patienten und seinem Arzt dar. Größere Risiken bestehen bei fehlender Bekanntheit des Patienten durch den Arzt und bei der unreflektierten Selbstbehandlung von Patienten auf der Basis von Apps oder anderen Diagnose- und Behandlungsprogrammen.

Die Verwendung von unverschlüsselten E-Mails oder Messengerdiensten erfüllt nicht die aktuellen technischen und rechtlichen Anforderungen des Datenschutzes.

d Rechtlicher Rahmen

Die zivilrechtlichen, haftungsrechtlichen, sozialrechtlichen und berufsrechtlichen Rahmenbedingungen der dermatologischen Versorgung sind gut beschrieben und deren Kenntnis ist Voraussetzung für die Anwendung der Teledermatologie. Bei Einhaltung der Standards bestehen aus zivilrechtlicher Sicht keinen Bedenken bezüglich Ferndiagnostik und -behandlung. Die aus der langjährigen Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs abgeleiteten und im Bürgerlichen Gesetzbuch abgebildeten Pflichten des Arztes zur Aufklärung und Dokumentation und Schweigepflicht sind auch im Rahmen der Fernbehandlung einzuhalten. Im Hinblick auf die fehlende Unmittelbarkeit sind insbesondere die visuellen Befunde so zu dokumentieren, dass die auf ihnen basierenden diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen nachvollziehbar sind.

In den Berufsordnungen der Landesärztekammern ist jeweils in § 7 Abs. 3 oder Abs. 4 geregelt, dass eine Behandlung oder auch Beratung, die ausschließlich über Telekommunikation oder Computer stattfindet, nicht zulässig ist („Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung“). Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass eine Fernbehandlung oder Fernberatung, die in ein arbeitsteiliges Behandlungsgeschehen eingebettet ist, erlaubt ist. Es ist insbesondere zulässig, unmittlere und mittelbare Kontakte zeitlich versetzt stattfinden zu lassen und auch diese zwischen verschiedenen

Ärzten aufzuteilen. Aus Sicht der versorgenden Ärzte setzt die Einführung der Teledermatologie neben der qualitätsgesicherten Durchführung eine hinreichende Vergütung für die erbrachten Leistungen voraus

Teledermatologische Projekte in deutschsprachigen Ländern

Auf informeller Ebene werden in den deutschsprachigen Ländern bereits zahlreiche Behandlungen durch Dermatologen und andere Arztgruppen mit telemedizinischer Unterstützung durchgeführt. Hierzu zählt die häufige Übersendung von Fotobefunden an Kollegen im Zuge des interkollegialen Austausches, ferner die Nutzung dieser Fotobefunde in der Kooperation mit dermatohistopathologischen Praxen. Soweit

die Kommunikation nicht sicher verschlüsselt ist, muss durch Anonymisierung oder die Verwendung von Pseudonymen sichergestellt sein, dass Patienten nicht identifizierbar sind.

In Deutschland wie auch in Österreich und der Schweiz werden an einzelnen Einrichtungen bereits gut etablierte teledermatologischen Anwendungen angeboten, deren Nutzen belegt wurde.

e Evidenz zu Validität und Nutzen der Telemedizin bei Hautkrankheiten

Studien zur mobilen Teledermatologie belegten, dass sowohl im diagnostischen Bereich als auch in der Therapiebegleitung

Tabelle e.1 Empfehlungen zu Validität und Nutzen der Teledermatologie. Statements/Empfehlungen, für die eine Bearbeitung auf der Grundlage von Expertenkonsens beschlossen wurde, sind als Expertenkonsens (EK) ausgewiesen. Für die Graduierung dieser Empfehlungen wurden keine Symbole verwendet, die Stärke des Expertenkonsenses ergibt sich aus der verwendeten Formulierung.

Empfehlung/Statements	Empfehlungsgrad
In Diagnostik und Therapie sind die Ergebnisse, die über die Telemedizin nach Studienlage überwiegend erzielt wurden, vergleichbar mit einer Präsenzprechstunde.	EK
Die Telemedizin in der Dermatologie hat einen grundsätzlichen medizinischen Nutzen	EK
Wichtige Gründe für den Einsatz der teledermatologischen Versorgung können sein: – verbesserte Effizienz, – bessere Zugangsmöglichkeiten für immobile oder weit abgelegen wohnende Menschen, – Vorteile in der Datenverfügbarkeit, Geschwindigkeit und Datensicherheit.	EK
Die gesundheitsökonomische Bewertung der Telemedizin ist noch nicht ausreichend erfolgt.	EK
Die telemedizinische Versorgung ist vor allem in entlegenen Gebieten von besonders hohem Nutzen.	EK

Tabelle e.2 Empfehlungen zum beispielhaften Einsatz von Telemedizin bei dermatologischen Leitindikationen. Statements/Empfehlungen, für die eine Bearbeitung auf der Grundlage von Expertenkonsens beschlossen wurde, sind als Expertenkonsens (EK) ausgewiesen. Für die Graduierung dieser Empfehlungen wurden keine Symbole verwendet, die Stärke des Expertenkonsenses ergibt sich aus der verwendeten Formulierung.

Leitindikation	Empfehlung/Statements	Empfehlungsgrad
Psoriasis	Die begleitende teledermatologische Versorgung für Verlaufskontrollen sowie Beratung ist wirksam und Nutzen bringend.	EK
Neurodermitis und Ekzeme	Die begleitende teledermatologische Versorgung für Verlaufskontrollen sowie Beratung ist wirksam und Nutzen bringend.	EK
Hauttumore und melanozytäre Läsionen	Eine teledermatologische Befundung ist möglich, allerdings wird von der alleinigen digitalen diagnostischen und therapeutischen Befundung abgeraten.	EK
Chronische Wunden	Die digitale Befundung kann einer Präsenzbefundung gleichgesetzt werden. Es wird empfohlen die Teledermatologie bei Bestandspatienten in die Versorgung zu integrieren sowie auch zur Therapieplanung vor Aufnahme in ein spezialisiertes Zentrum zu nutzen. Für die Online-Dokumentation wird der Standard der bundesweiten Wundkonferenz empfohlen.	EK

die teledermatologischen Befunde vergleichbar mit den Präsenzbefunden (Face-to-Face) und Therapievorschlägen waren (Tabelle e.1 und e.2).

Schlussfolgerungen der Datenanalysen sind folgende:

1. Die wissenschaftliche Datenlage reicht aus, um dem gezielten Einsatz telemedizinischer Maßnahmen in der Versorgung von Hautkrankheiten einen grundsätzlichen Nutzen zuzuschreiben.
2. Ein Großteil der Studien weist auf eine Äquivalenz der Befundaussagen zwischen den Präsenzbefunden und digitalen Fotos hin, sofern hier mit hinreichender Qualität gearbeitet wurde.
3. Die Datenlage weist auch auf eine Vielfalt möglicher Einsatzbereiche der Teledermatologie hin – dies sowohl hinsichtlich Indikationen wie auch mit Blick auf die verschiedenen Verfahren der Telemedizin.
4. Wenngleich vielfach eine Äquivalenz in Nutzen und Effekten der Telemedizin besteht, so ist sie nur in einem kleineren Teil der Fälle bei den verschiedenen Indikationen ausweislich überlegen. Es hängt daher maßgeblich vom Gesundheitssystem und von den Rahmenbedingungen der Versorgung ab, inwieweit den telemedizinischen Anwendungen ein Vorzug zu geben ist. Wichtige Gründe für die teledermatologische Versorgung können eine verbesserte Effizienz, bessere Zugangsmöglichkeiten für immobile oder weit abgelegen wohnende Menschen sein, sowie Vorteile in der Datenverfügbarkeit, Geschwindigkeit und Datensicherheit.
5. Über die Limitationen der Telemedizin und die Notwendigkeit einer individuellen Prüfung von Ein- und Ausschlusskriterien besteht in der Literatur Konsens.
6. Zur Frage der Wirtschaftlichkeit sind bislang vergleichsweise wenige Studiendaten publiziert worden, so dass dieser Bereich der gesundheitsökonomischen Bewertung noch eines besonderen Augenmerkes in zukünftigen Studien bedarf.

f Anforderungen an die Anwendung von Telemedizin in der Dermatologie

Telemedizinische Verfahren dürfen nur angewendet werden, wenn hierfür die notwendige soft- und hardwareseitige Ausrüstung vorliegt. Des Weiteren müssen alle beteiligten versorgenden Ärzte, Pflegenden und medizinisches Assistenzpersonal mit der Anwendung der telemedizinischen Geräte vertraut sein. Für den Patienten ist ebenfalls eine hinreichende Einführung und Schulung in die Anwendungsmodalitäten zu gewährleisten.

Im Zuge einer „partizipativen Entscheidungsfindung“ sind Vor- und Nachteile auch aus Patientensicht abzuwägen. Die Aufklärung beinhaltet dabei hinreichendes Wissen über die eigenverantwortliche Nutzung der telemedizinischen Maßnahmen, deren Nutzen, Grenzen und Risiken. Eine schriftliche Einverständniserklärung ist zu empfehlen (Tabelle f.1).

Die eingesetzte Technik muss in der teledermatologischen Versorgung dem medizinischen Zweck folgen. Die technische Umsetzung der telemedizinischen Versorgung muss zudem den datenschutzrechtlichen Bestimmungen entsprechen, ethisch und medizinisch unbedenklich und technisch von hinreichender Qualität sein. Die Dokumentation, Lagerung und Weitergabe der entsprechenden teledermatologischen Informationen orientiert sich am geltenden Rechtsstandard.

g Indikationsstellung zur Teledermatologie in der Routineversorgung

Die Indikation zur teledermatologischen Behandlung ist grundsätzlich in allen Versorgungssituationen gegeben, in denen mit der Übermittlung digitaler Daten ein Mehrnutzen bei vertretbaren Risiken und Aufwand erzielt werden kann. Dies gilt grundsätzlich für alle Erkrankungen und Störungen in der Dermatologie.

Für den Einsatz von Teledermatologie kommen somit grundsätzlich alle dermatologischen Erkrankungen in

Tabelle f.1 Empfehlung zu den Anforderungen an die Anwendung der Telemedizin in der Dermatologie (EK: Expertenkonsens).

Empfehlung/Statements	Empfehlungsgrad
Telemedizinische Verfahren sollen nur bei Vorliegen der entsprechenden technischen Ausstattung mit zufriedenstellender Bildqualität von einem kompetenten Arzt durchgeführt werden.	EK
Das medizinische Personal soll mit der Anwendung der telemedizinischen Geräte vertraut sein.	EK
Der Patient muss mit der Anwendung der telemedizinischen Geräte vertraut sein oder darin unterstützt werden.	EK
Der Patient sollte über die teledermatologischen Maßnahmen aufgeklärt werden. Ein schriftliches Einverständnis sollte vom Patienten eingeholt werden. (Vorlage: www.teledermatologikum.de)	EK
Der Datenschutz muss gewährleistet sein und die technische Ausstattung auf sichere Datenübertragung regelmäßig überprüft werden.	EK

Tabelle g.1 Indikationsstellung zur Teledermatologie in der Routineversorgung (EK: Expertenkonsens).

Empfehlung/Statements	Empfehlungsgrad
Die Indikation zur teledermatologischen Behandlung gilt grundsätzlich für alle Erkrankungen in der Dermatologie.	EK
Durch die Übertragung digitaler Daten sollte ein Mehrnutzen bei vertretbarem Risiko und Aufwand erzielt werden.	EK
Über die Teledermatologie können sowohl morphologisch darstellbare Erkrankungen als auch morphologisch nicht direkt abbildbare Beschwerden wie Pruritus, Schmerzen und psychosoziale Aspekte behandelt werden.	EK
Die Telemedizin bietet sich zur Vorinformation, Nachbehandlung, postoperativen Versorgung oder zum Langzeitmanagement des Patienten an.	EK
Für die Kommunikation und Befundbesprechung zwischen Ärzten bietet die Telemedizin einen hohen Nutzen.	EK

Frage. Vordergründig betrifft dieses dermatologische Erkrankungen mit morphologisch gut beurteilbaren Bildern, wenn deren Morphologie diagnostische oder therapeutische Anknüpfungspunkte bietet. In der telemedizinischen Versorgung können jedoch auch morphologisch nicht wahrnehmbare Beschwerden behandelt werden, etwa Pruritus, Schmerzen oder psychosoziale Aspekte. Aus Sicht der versorgenden Personen und Einrichtungen ergeben sich Vorteile hinsichtlich der Datenkonsistenz, vereinfachter Prozessabläufe, besserer Integration wissenschaftlicher Evidenz sowie administrativer Vorteile. Auch die erhöhte Patientensicherheit und -zufriedenheit tragen zum Gesamtnutzen bei.

Für die Entscheidung zur teledermatologischen Behandlung sind sowohl medizinische wie patientenseitige und auch administrative Kriterien von Bedeutung (Tabelle g.1).

Nicht alles technisch Machbare ist in der Teledermatologie auch versorgerisch sinnvoll.

h Kontraindikationen der Teledermatologie

Absolute Kontraindikationen der Teledermatologie liegen immer dann vor, wenn die medizinische Lage eine Behandlungspräsenz erfordert, die durch die Fernübermittlung

von Daten eingeschränkt oder im Ergebnis gefährdet wäre (Tabelle h.1).

Zu den relativen Kontraindikationen gehören:

- ▶ Die digitale Übertragung von Informationen entspricht nicht dem aktuellen technischen Standard.
- ▶ Die Qualität der digitalen Übertragung ist unzureichend.
- ▶ Der Patient ist mit der technischen Umsetzung telemedizinischer Anwendungen überfordert.
- ▶ Die teledermatologische Versorgung ist unwirtschaftlich.
- ▶ Die Teledermatologie darf einen notwendigen persönlichen Austausch zwischen Arzt und Patient nicht beeinträchtigen.

i Aufklärung des Patienten

Für die Aufklärung und Einwilligung gelten die gleichen Voraussetzungen wie in einer Präsenzbehandlung (Tabelle i.1). Soweit eine Unterschreitung des Standards durch die Fernbehandlung zu befürchten ist, muss dies im Rahmen der Aufklärung thematisiert und nach Abwägung der Risiken zur Ablehnung der Fernbehandlung führen oder zum Gegenstand der Einwilligung gemacht werden. Je nach Art des verwendeten Mediums (zum Beispiel Videosprechstunde) kommt auch die

Tabelle h.1 Kontraindikation zur Teledermatologie in der Routineversorgung (EK:Expertenkonsens).

Empfehlung/Statements	Empfehlungsgrad
Teledermatologische Verfahren dürfen nicht durchgeführt werden, wenn eine Behandlungspräsenz erforderlich scheint.	EK
Teledermatologische Verfahren dürfen nicht angewendet werden, wenn die technische Ausstattung keine ausreichende Befundungsqualität erwarten lässt.	EK
Teledermatologische Verfahren dürfen nicht angewendet werden, wenn der Patient dadurch überfordert ist oder in diese nicht einwilligt.	EK

Tabelle i.1 Aufklärung des Patienten (EK: Expertenkonsens).

Empfehlung/Statements	Empfehlungsgrad
Es gelten die gleichen Voraussetzungen wie in der Präsenzbehandlung.	EK
Es herrscht Einigkeit von KBV und GKV-Spitzenverband darüber, dass Ärzte eine schriftliche Einwilligung des Patienten für die Videosprechstunde mit all ihren Vor- und Nachteilen einholen müssen.	EK
Eine Aufklärung sollte juristisch stets auf dem aktuellsten Stand sein.	EK
Vorlagen zu Aufklärungen sind über www.teledermatologikum.de verfügbar.	EK

Online-Dokumentation der Aufklärung und Einwilligung nach aktiver Zustimmung des Patienten in Betracht.

Für die teledermatologische Praxis wird den versorgenden Praxen und Ambulanzen eine standardisierte Patienteninformation empfohlen (Empfehlung unter www.teledermatologikum.de). Angesichts der sich stetig wandelnden Rahmenbedingungen sollte diese regelmäßig aktualisiert und auch juristisch geprüft werden. Die schriftliche Information und Einverständniserklärung bedürfen einer Erläuterung in einem Aufklärungsgespräch, in dem Vor- und Nachteile der teledermatologischen Behandlung erörtert werden.

j Qualitätssicherung in der Teledermatologie

Die Qualitätssicherung ist obligater Bestandteil der teledermatologischen Versorgung. Wie in der analogen Routineversorgung sollten Struktur, Prozesse und Ergebnisse nach den geltenden Standards der Qualitätssicherung dokumentiert und evaluiert werden. Die Etablierung und Prüfung von Strukturqualität dient dabei der Wahrung einer guten Versorgungsqualität, die Sicherung der Prozessqualität gewährleistet leitfaden- und regelkonformes Vorgehen und trägt zugleich zur Effizienz in der Praxis bei.

II. Praxis der Teledermatologie - Langfassung

1 Übersicht und Zielsetzung des Leitfadens

Zielsetzung des vorliegenden Leitfadens war die Entwicklung einer evidenzbasierten Handlungsempfehlung für Dermatologen, die in Deutschland, Österreich und der Schweiz in der Routineversorgung oder in der Forschung teledermatologische Verfahren einsetzen.

Dabei basierte die Diskussion und Entscheidungsfindung auf einer qualifizierten wissenschaftlichen Literaturrecherche und Datenanalyse nach den internationalen Cochrane-Kriterien. Diese Literatursuche und ihre Ergebnisse sind in der Anlage 1 spezifiziert.

Die Konsensusgruppe konstituierte sich aus benannten Experten der DDG (Deutsche Dermatologische Gesellschaft), des BVDD (Berufsverband der Deutschen Dermatologen), der ÖGDV (Österreichische Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie) und der SGDV (Schweizerische Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie), den Experten der Patientenorganisationen sowie weiterer benannter Einzelsachverständiger. Die Experten formulierten zunächst die Zielsetzung und die Fragestellungen und erarbeiteten einen Arbeitsplan. Die notwendigen Recherchen und Aufarbeitungen wurden von den wissenschaftlichen Mitarbeitern und Ärzten des CV-derm am Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP) am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) vorgenommen.

In einer Präsenzsitzung am 23.11.2016 sowie mit nachfolgenden webbasierten Abstimmungen wurden die vorkonstruierten Daten vorgestellt und die Inhalte des Empfehlungspapiers inhaltlich konsentiert. Die Abstimmung erfolgte jeweils mit einfacher Mehrheit.

Der redaktionelle Teil des Konsensuspapiers wurde sodann von der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe des IVDP

finalisiert und anschließend der Konsensusgruppe zur finalen Freigabe vorgelegt.

2 Begriffsbestimmungen und Grundlagen der Telemedizin

2.1 Begriffsbestimmungen

2.1.1 Definitionen

Der Begriff eHealth wird heute im weiteren Sinne als Einsatz elektronischer (digitaler) Technologien in der medizinischen Versorgung sowie im weiteren Gesundheitswesen verstanden [1] (Tabelle 2.1). Hierzu zählen somit auch ortsgebundene digitale Daten. Im Gegensatz dazu benennt der Begriff Telemedizin solche digitalen Anwendungen, die einen medizinischen Bezug haben und durch Datenfernübertragung vermittelt werden. Zum Teil wird eHealth jedoch auch in der Fachliteratur im Sinne der Fernübertragung digitaler Daten verwendet. Zur Vertiefung definitorischer und technischer Themen der Telemedizin sei auf den Bericht zur eHealth von PwC Strategy& 2016 an die Deutsche Bundesregierung vom November 2016 verwiesen [2]. Hier heißt es:

Der Begriff „eHealth“ steht hier für den gesundheitsbezogenen Einsatz von IKT und dient zugleich als Oberbegriff weiterer Definitionen (Gesundheitstelematik, Telemedizin, AAL mit Gesundheitsbezug). Insbesondere die Gesundheitstelematik, d. h. die Erbringung medizinischer Dienstleistungen über räumliche Distanzen hinweg (Teletherapie, Teledokumentation, ePrävention), ist dabei ein zentrales Thema. (IKT = Informations- und Kommunikationstechnologie; AAL = Ambient Assisted Living)

Der Begriff eHealth wird bereits seit den 1990er Jahren in der Literatur verwendet (Eysenbach 2000 [3] und 2001 [4], Ferguson 1995 [5]). Die Definition von eHealth und den zugehörigen Themenkomplexen variiert jedoch seither je nach Quelle. Im Jahr 2005 definierte die Weltgesundheitsorganisation

Tabelle 2.1 Wichtige Definitionen zur eHealth und Telemedizin im Originalwortlaut.

Begriff	Definition
eHealth	.. the transfer of health resources and health care by electronic means [1].
Telemedicine	.. the use of telecommunication technologies for the exchange of medical information over a distance [6]. .. the use of medical information exchanged from one site to another via electronic communications to improve a patient's clinical health status [7]. .. is used as a general and inclusive umbrella term to refer to all systems, modalities, and applications for the delivery of personal health services that substitute electronic communications and information exchange for (1) inperson contact between patients and providers, (2) communication among providers, and (3) patient or provider contact with sources of information, decision making, and support systems (e.g., literature, algorithms, electronic Web sites) [8].
Teledermatology	.. a subcategory within telemedicine providing specialist service by a dermatologist over a distance [6].

Tabelle 2.2 Teilbereiche von eHealth (nach Bundesärztekammer 2015 [9]).

Teilbereich	Nutzung elektronischer Technologie zur Datenfernübertragung in der ...
eCare (Telemedizin)	Patientenversorgung
eAdministration	Verwaltung
ePrevention	Präventiven Medizin
eResearch	Medizinischen Forschung
eLearning	Edukation und Patienteninformation

(WHO) im Rahmen der 58. World Health Assembly eHealth als die „kosteneffiziente und sichere Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung der Gesundheit und gesundheitsnaher Bereiche, worunter Gesundheitsdienstleistungen, Gesundheitsüberwachung, Literatur mit Gesundheitsbezug sowie Gesundheitsaufklärung und -wissen sowie Forschung fallen“ [1]. Da in den Publikumsmedien eHealth teilweise auch für Produkte und Dienstleistungen im Bereich des zweiten Gesundheitsmarktes und darüber hinaus generell für Anwendungen rund um das persönliche Wohlbefinden verwendet wird, ist hier eine deutliche Abgrenzung durch Verwendung des enger definierten Begriffes Telemedizin anzuraten.

Der Begriff Telemedizin at sich gleichermaßen wesentlich in den 1990er Jahren entwickelt. Nach einer adaptierten Systematik der Bundesärztekammer ist Telemedizin eine von mehreren Komponenten von eHealth (Tabelle 2.2).

Die Mehrdimensionalität von Telemedizin wurde schon früh charakterisiert (Abbildung 2.1) [8]. Sie umfasst Aspekte der Anwendungsebenen, der Technologie und der Funktionalität.

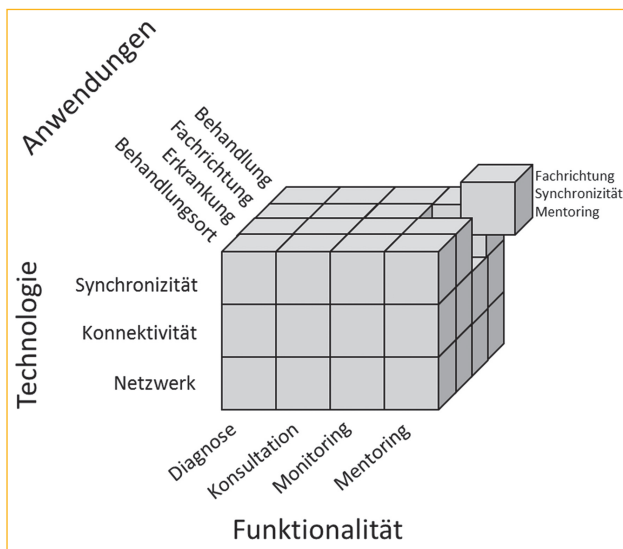


Abbildung 2.1 Dimensionen und Ebenen der Telemedizin nach [8].

Tabelle 2.3 Beispielhafte klinische Bereiche der Telemedizin (nach PwC Strategy& 2016 [2]).

Anwendungsbereich	Beispiele
Teleradiologie	Fernbefund radiologische Befunde zwischen Kliniken
Telepathologie	Online-Befundung histopathologischer Präparate
Teledermatologie	Diagnostik und Behandlung von Hautkrankheiten
Telekardiologie	Online-Nutzung kardiologischer Daten wie EKG
Telepflege	Digital übermittelte Pflegeanwendungen

Eine weitere Klassifikation erfolgt nach den klinischen Anwendungsbereichen von Telemedizin (Tabelle 2.3). Etabliert haben sich hier beispielsweise die Teleradiologie, Telepathologie und Teledermatologie.

Die Taxonomie der Telemedizin wurde von Leppert 2013 [10] nochmals systematisiert (Abbildung 2.2).

Gemäß der technischen Umsetzung werden in der Telemedizin zwei grundsätzliche Technologien unterschieden, 1) die Store-and-Forward-Systeme und 2) Realtime-Applikationen (Tabelle 2.4).

Je nach Dateninteraktion wird des Weiteren eine unidirektionale Datenübertragung von einer bidirektionalen sowie von einer geteilten Datennutzung verschiedener Anwender unterschieden. Bei unidirektionaler Übertragung werden die Daten in einem Behandlungszentrum genutzt, ohne anderen für die weitere Versorgung unmittelbar zur Verfügung zu stehen. In der bidirektionalen Übertragung interagieren Sender und Empfänger und nutzen Daten gemeinsam. In einer vernetzten telemedizinischen Versorgung stehen die Befunde demgegenüber idealerweise allen zur Verfügung, die am Versorgungsprozess beteiligt sind und die Daten sinnvoll nutzen können. Letztere Lösung stellt die Maximalform einer elektronischen Patientenakte (electronic patient record) dar, die noch integrierter ist, wenn zusätzliche patientenbezogene Daten von diesen selbst direkt eingespeist werden können.

2.1.2 Abgrenzungen

Die Telemedizin ist zum einen von elektronischen medizinischen Geräten und Verfahren abzugrenzen, deren Daten nicht durch Fernübertragung übermittelt werden. Hierzu zählen digitale Messinstrumente, Therapieeinheiten und elektronische Dokumentationssysteme, die im Versorgungskontext der Einrichtung verbleiben.

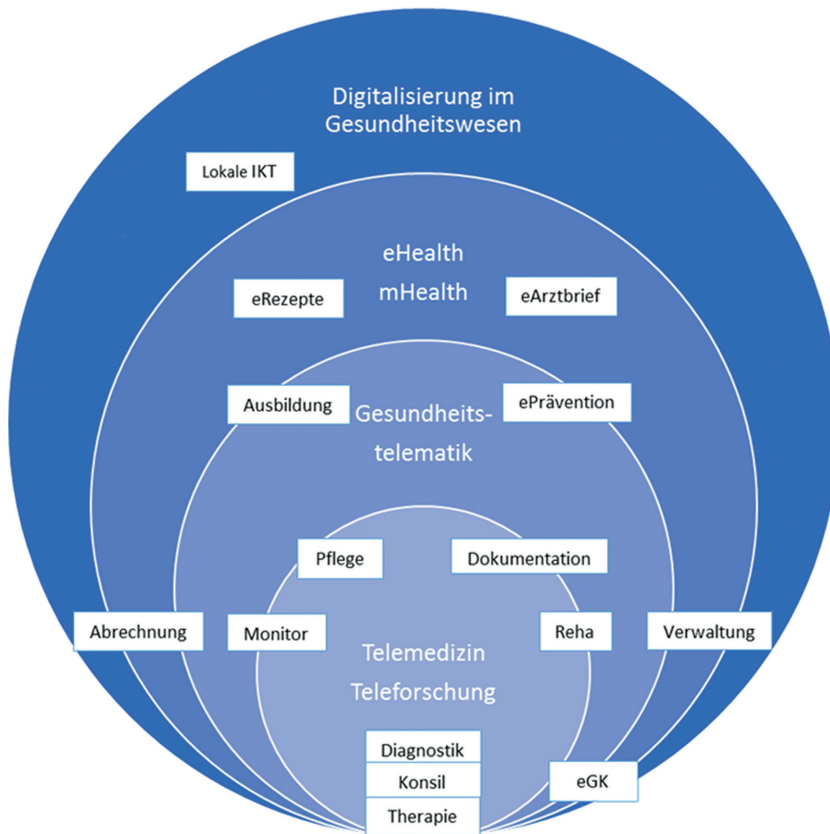


Abbildung 2.2 Taxonomie (2. Ebene) – Darstellung und Abgrenzung von Anwendungsarten (in Anlehnung an Leppert 2013 [10]).

Nicht berücksichtigt werden in dem vorliegendem teledermatologischen Leitfaden digitale Technologien zur Selbstnutzung durch Laien, etwa Apps mit dermatologischen Themen. Diese Consumer-Apps stellen zwar einen Teil der eHealth dar, nicht aber der Telemedizin i.e.S. Viele liefern den medizinischen Laien eine (ärztlich ungeprüfte) dermatologische Diagnose. Hinzuweisen ist hier auf ein hohes Risikopotenzial, wenn derartige diagnostische Apps ersetzend zur ärztlichen Versorgung verwendet werden. Dies wurde beispielsweise für Apps zur Früherkennung von me-

lanozytären Tumoren publiziert [12–14]. Auch warnen die Autoren der Studien davor, sensible Diagnosen mit hohem Aufklärungsbedarf, wie die eines Melanoms, dem Laien zu überlassen. Die Nutzen-Schaden-Abwägung ist hier stets kritisch vorzunehmen.

Da die verbraucherseitige Nutzung von Apps eine steigende Attraktivität aufweist [15, 16], sollte eine ergänzende und gütegesicherte Anwendung jedoch durchaus als Chance angesehen und Gegenstand einer weiteren Konsensarbeit sein.

Zum anderen ist die Systematik von eHealth von den Big Data-Konzepten abzugrenzen [17–19], die im vorliegenden Dokument nicht behandelt werden, jedoch Überlappungen mit eHealth aufweisen können (Abbildung 2.3).

Tabelle 2.4 Technologien des Einsatzes von Telemedizin (modifiziert nach Soyer 2012 [11]).

Technologie	Bedeutung	Vorteile
Store-and-Forward-Systeme	Befunde werden gespeichert und zeitlich versetzt übermittelt	Geringerer technischer Aufwand und Ressourcenbedarf
Realtime-Applikationen	Befunde werden in Echtzeit übertragen	Unmittelbare Beurteilungs- und Reaktionsmöglichkeit

2.2 Rationale der Anwendung von Teledermatologie

Die sachgerechte Anwendung telemedizinischer Technologien kann nach heutigem Kenntnisstand allen an der Versorgung beteiligten Akteuren zu Nutzen sein. Dennoch lassen sich verschiedene Perspektiven unterscheiden (Tabelle 2.5), für die jeweils Vorteile, jedoch auch Limitationen der teledermatologischen Behandlung gelten.

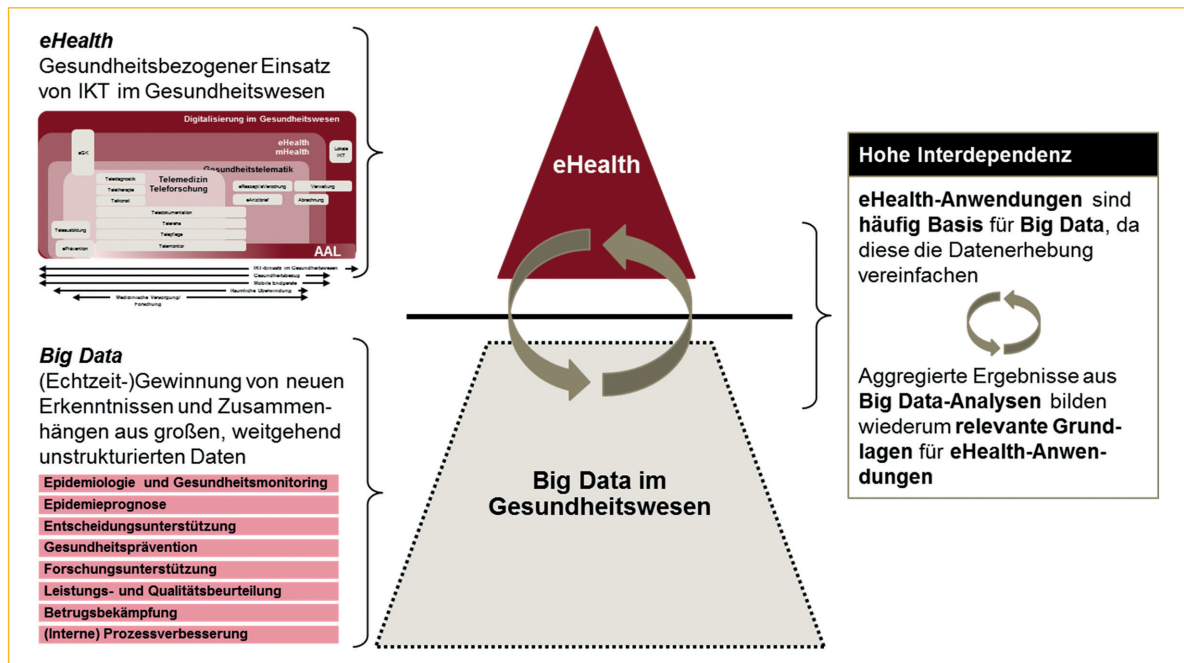


Abbildung 2.3 Abgrenzung von eHealth und Big Data gemäß PwC Strategy& 2016 [2].

Tabelle 2.5 Nutzenperspektiven der Teledermatologie (nach Soyer 2012 [11]).

	Höhere Zufriedenheit	Kostenreduktion und/oder Mehrnutzen bei gleichen oder geringeren Kosten	Bessere Versorgungsqualität
Patient	Antwort innerhalb von zwei Tagen, keine Warteliste	Zugang zu Gesundheitsleistungen in den kommenden Jahrzehnten, keine Kosten durch Arbeitsausfall	Schnellere, bessere Versorgung
Hausarzt	Arbeitszufriedenheit, Service für Patienten, Lerneffekte, Innovation	Zusätzliches Budget	Lerneffekte, Ratschläge, Notfälle
Dermatologe	Arbeitszufriedenheit, Service für Hausarzt, erhöhte Therapietreue	Zusätzliches Budget	Lerneffekte, mehr Zeit für Patienten mit Hautkrankheiten
Krankenhaus	Service für Hausarzt, erhöhte Therapietreue	Abhängigkeit Hausarzt, Steuerung Warteliste, Marketinginstrument, kostenloser Service (keine Investition vom Krankenhaus)	
Politik	Innovation	Zugang zu Gesundheitsleistungen im Hinblick auf eine alternde Bevölkerung	Schnellere, bessere Versorgung
Krankenversicherung	Service für Versicherte	Zugang zu Gesundheitsleistungen im Hinblick auf eine alternde Bevölkerung	Schnellere und bessere Versorgung, besserer Service für Patienten

2.2.1 Patientenperspektive

Aus der Sicht von Patienten mit Hautkrankheiten ergeben sich durch teledermatologische Anwendungen zahlreiche Vorteile [20]. Wie auch in anderen Bereichen der Telemedizin können zur Bewertung und diagnostischen Klärung von Hautbefunden distanzüberbrückend Experten konsultiert werden, die weltweit angesiedelt sein können und in der klinischen Fragestellung die höchste Expertise aufweisen.

Durch telemedizinische Verfahren können für die Patienten zudem zeitaufwändige und kostenintensive Anfahrten zu Behandlungen vermieden oder zahlenmäßig verringert werden. Im Versorgungsmanagement ist aus Patientensicht ein weiterer Vorteil die größere Unabhängigkeit und eine besser an den Bedarf angepasste dermatologische Versorgung. Auch erleben die Patienten vielfach ein höheres Maß an Eigenverantwortung und Autonomie, insbesondere bei selbstgeführten Anwendungen wie in den Projekten Televisite und der digitalen Videosprechstunde. Dies kann wiederum die Adhärenz und Motivation verbessern.

Aus Patientensicht ist sicherzustellen, dass die nicht selten als intim erlebten Befunde (Fotos, Videos) mit hinreichender Datensicherheit erhoben, übertragen und gesichert werden. US-amerikanische Studien haben hier die hohe Sensibilität von Patienten bei der Speicherung dermatologischer Daten gezeigt [21].

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass aufgrund der stetig zunehmenden Nutzung von Smartphones und von digitalen Medien in den Bereichen des alltäglichen Lebens wie Online-Banking, Reisebuchung, Behördentermine und gesundheitlicher Online-Informationen versorgende Ärzte seit Jahren eine verstärkte Nutzung digitaler Medien durch ihre Patienten feststellen. Mit wachsender Vertrautheit im Umgang mit diesen Medien steigt auch die Motivation und Kompetenz zur telemedizinischen Versorgung.

Zusammengefasst ergibt sich die Rationale für den Einsatz von Teledermatologie aus Patientensicht somit durch einen erleichterten Zugang zu qualitativ hochwertiger Versorgung, Einbeziehung von Experten in die flächige Versorgung, Erleichterung der Versorgung chronischer Leiden sowie Kostenersparnis und Zeitvorteile.

Zehn Leitsätze zur Teledermatologie aus Patientensicht

1. Teledermatologie sollte dort eingesetzt werden, wo sie einen Beitrag zu einer verbesserten Versorgung des Patienten leistet.
2. Jede Indikationsstellung erfolgt somit unter Beachtung des patientenseitigen therapeutischen Nutzens.
3. Auch bei Anwendung teledermatologischer Verfahren gelten die Sorgfaltspflichten wie in der herkömmlichen Behandlung.

4. Die teledermatologische Behandlung erfordert spezifische Kenntnisse in den eingesetzten Technologien inklusive deren Limitationen und Risiken.
5. Für die teledermatologische Behandlung ist in gleichem Maße ärztliches Fachwissen erforderlich wie für die konventionelle Behandlung.
6. Den gesetzlichen Anforderungen an die Behandlung, insbesondere den Maßgaben des Datenschutzes, ist jederzeit Folge zu leisten.
7. Bei Kenntnis der Limitationen und Risiken sowie Beherrschung der technischen Aspekte stellt die Teledermatologie für viele Indikationen eine wertvolle Ergänzung der Versorgung dar.
8. Für zahlreiche dermatologische Indikationen wurde in kontrollierten Studien eine Äquivalenz oder Überlegenheit der teledermatologischen Behandlung gezeigt, für andere nicht. Patienten sind über die Vor- und Nachteile der Teledermatologie recht wirksam aufzuklären.
9. Patienten mit Hautkrankheiten haben in besonderer Weise einen Bedarf nach persönlicher Information und Zuwendung, der durch teledermatologische Anwendungen stets zu beachten ist.
10. Wichtige zukünftige Anwendungsfelder der Teledermatologie sind sowohl die Diagnostik wie auch die Therapie und das Therapiemanagement, ferner die Edukation und das Patienten-Empowerment.

2.2.2 Versorgerperspektive

Aus Sicht der versorgenden Ärzte, Pflegenden und weiterer medizinischer Berufe liegt ein Vorteil der teledermatologischen Versorgung in der unmittelbaren Verfügbarkeit der bestgeeigneten Experten zur Diagnosesicherung und Mitbewertung des therapeutischen Vorgehens (Telekonsultation). Hieraus resultiert auch ein hoher Lerneffekt im Vergleich zur nicht kooperativ durchgeführten Behandlung.

Darüber hinaus kann mit gezielt eingesetzten telemedizinischen Interventionen eine bessere Steuerung der Wiedereinbestellungen und der Behandlungsintervalle insbesondere bei chronischen Erkrankungen erreicht werden. Von weiterem Nutzen ist der edukatorische Effekt, indem Experten in der freien Versorgung zur Beratung und zur Bildung von Lernkurven bereitstehen.

Von Nachteil kann für Ärzte wie auch für Patienten die fehlende unmittelbare Kommunikation am Ort und damit verbunden die eingeschränkte sinnliche Wahrnehmung der Patienten sein, etwa der persönliche Eindruck, Gerüche, Palpationsbefunde und das Erleben des Habitus. Auch ist das persönliche

ärztliche Gespräch als Basis jeglicher medizinischen Versorgung nicht grundsätzlich zu ersetzen. In vielen Fällen kommt daher die teledermatologische Versorgung eher als unterstützende Maßnahme bei Bestandspatienten und Verlaufskontrollen in Frage. In dieser Form können stets auch patientenberichtete Angaben (Schmerzen, Juckreiz, Lebensqualitätsmerkmale) in die Verlaufsdocumentation einbezogen werden.

2.2.3 Versorgungsbedarf und -potenzial

In Deutschland weisen etwa 25 % der erwachsenen Bevölkerung jährlich einen dermatologischen Behandlungsbedarf auf [22]. Häufige Erkrankungen sind dabei chronische Entzündungen der Haut (Psoriasis, Neurodermitis), Wundkrankheiten, allergische und erregerbedingte Erkrankungen sowie Venenleiden (Tabelle 2.6).

Insgesamt werden in der Dermatologie über 2000 verschiedene Hautkrankheiten behandelt, von denen ein bedeutender Teil mit Unterstützung telemedizinischer Bilder, Filme oder histologischer Befunde vereinfacht diagnostiziert werden kann [23].

2.3 Technische Beschreibungen

2.3.1 Digitale Abbildung realer medizinischer Prozesse und Leitlinien

Bei der Abbildung realer medizinischer Leistungen und Prozesse durch digitale Mittel ist ein fundamentaler Grundsatz zu beachten. Genauso wie es bei realen Abläufen in der Medi-

Tabelle 2.6 Häufige dermatologische und allergologische Krankheitsgruppen in Deutschland mit Potenzial für die teledermatologische Versorgung. Angegeben ist die geschätzte Jahresprävalenz nach Schäfer 2008 [24] und Augustin 2011 [22].

Bereich	Häufigkeit (Mio. Patienten in Deutschland)
Allergische Rhinitis	17
Hautinfektionen	5
Akute Wunden	4
Neurodermitis	2
Psoriasis	2
Akne vulgaris	2
Chronische Wunden	1,5
Kontaktallergien	1,5
Analerkrankungen	1
Autoimmunerkrankungen	1
Nesselsucht	0,8
Ichthyosen	0,5

zin zu Problemen in der Patientenversorgung kommen kann, wenn ein einzelner Schritt wie beispielsweise die Dokumentation der klinischen Befunde ausgelassen wird, kann die digitale Medizin nur dann den vollen Mehrwert bieten, wenn alle realen Schritte auch digital abgebildet werden oder digitale

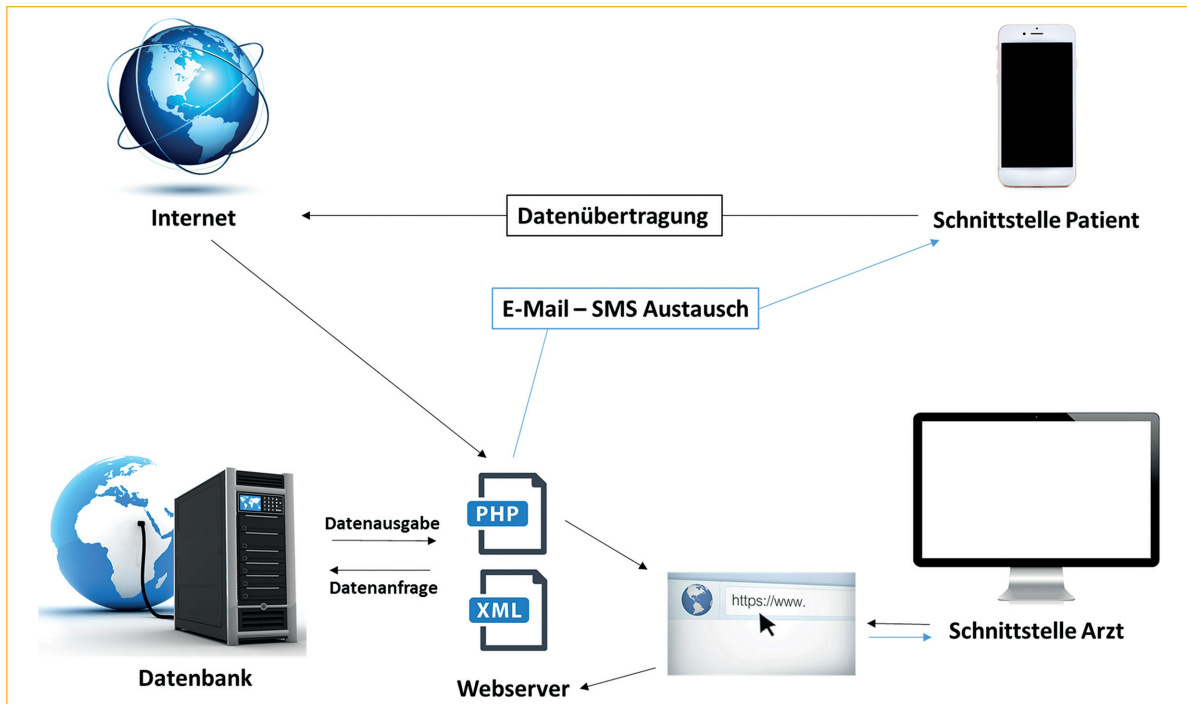


Abbildung 2.4 Technische Architektur eines mobilen Teledermatologiesystems (modifizierte Version nach Frühauf 2012 [25]).

Prozesse in analoge, also reale, Befunde transformiert werden (Abbildung 2.4). Dabei werden Patientendaten verschlüsselt und mittels im Einsatz stehender Kommunikationstechniken an einen zentralen Server übertragen, um die spätere Befundung und Verwaltung der Daten zu ermöglichen.

Die Kontinuität und Verkettung einzelner Schritte medizinischer Versorgung findet nicht nur Einzug in beispielsweise Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von chronischen Erkrankungen, sondern auch in digitale Anwendungen, welche Patienten und Ärzte unterstützen sollen. Wenn nun aber beispielsweise Daten zu einem Patienten digital gesammelt und für einen Teil der medizinischen Abläufe genutzt werden, dann aber an einem gewissen Punkt nicht mehr weiter an den nächsten medizinischen Dienstleister übertragen werden, stellen eben diese Prozesslücken große Hindernisse für die Versorgungsqualität dar.

Da eine kurzfristige und vollumfassende digitale Abdeckung aller medizinischen Leistungen allerdings unmöglich ist, werden zunächst einzelne Schritte oder Abschnitte wie beispielsweise ein stationärer Aufenthalt abgedeckt. Hierbei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass zu einem späteren Zeitpunkt diese einzelnen Schritte und zunächst getrennten Prozesse zusammengeführt werden müssen.

2.3.2 Technische Umsetzung

Eine Herausforderung in der Umsetzung digitaler Anwendungen in der medizinischen Versorgung sind die augenscheinlich umfassenden und teilweise intuitiv zu bedienenden Anwendungen im Bereich der Unterhaltungsmedien und digitaler Infrastrukturen. Die beispielsweise mit der Anwendung einer Buchungs-App einer Fluglinie oder Online-Banking verbundenen Vorzüge finden sich in der medizinischen Versorgung bisher nur in geringem Maße realisiert. Die eingeschränkte Verbreitung von Entwicklungen digitaler Anwendungen in der Medizin begründet sich auch durch die nicht unmittelbar ersichtlichen Vergütungsstrukturen und teilweise geringen Marktpotenziale einzelner Indikationen. Während generelle online Streaming-Dienste oder Content-Modelle durch Abonnements oder Online-Einkäufe vergütet werden, ist die Hürde für eine nachhaltige Finanzierung einer medizinischen App die Vergütung durch Versorgungsverträge der gesetzlichen und privaten Krankenkassen. Wird eine digitale Anwendung nicht durch eine Kasse vergütet, sondern durch den Patienten bzw. Konsumenten bezahlt, ist sie dem zweiten Gesundheitsmarkt zuzurechnen. Hiermit verbunden ist eine potenziell nur geringe Verbreitung der Anwendung in der versorgenden Medizin.

Bei der Programmierung digitaler Anwendung für den medizinischen Gebrauch sind besondere Voraussetzungen einzuhalten. Grundsätzlich sollte eine digitale Anwendung in der Routineanwendung die Bedingungen eines Medizinproduktes und der CE-Klassifizierung erfüllen. Neben der Qualität aller

Geräte sind die Übertragungsraten in der digitalen Übermittlung zu beachten. Die Übertragungsraten haben sich in den letzten Jahren deutlich verbessert. Die angegebenen Übertragungsraten sind eine Annäherung und unterliegen Änderungen, da die reale Konfiguration von Mobilfunknetzen oft nicht das theoretische volle Potenzial der Übertragungsraten erreicht und sich die Technik ständig verändert.

2.3.3 Contenterstellung

Mit Content wird generell jeder digitale Inhalt wie Texte, Bilder, Grafiken und Audio- sowie Videodateien bezeichnet. Content stellt eine besondere Herausforderung dar. Während in der realen Patientenversorgung Inhalte und Informationen durch medizinisches Personal vermittelt und bisher ggf. noch in Broschüren dargestellt werden, sind die Anforderungen an medizinische Inhalte in digitalen Anwendungen besonders hoch. Content-Erstellung ist ebenso wie die Programmierung aufwändig und kostenintensiv und wird aufgrund der teilweise nicht eindeutigen Vergütungsstrukturen bisher nur eingeschränkt produziert.

Jedweder Content muss nicht nur medizinisch-wissenschaftlich korrekt und belegt sein, sondern auch rechtliche Bedingungen wie das Heilmittelwerbe-gesetz einhalten.

Aufgrund des Angebots von qualitativ hochwertigem Content auf beispielsweise Nachrichten-Portalen erwarten Nutzer auch im medizinischen Bereich das Angebot von „enriched media“, womit insbesondere Videos und Infografiken bezeichnet werden.

2.4 Einsatzbereiche der Tele Dermatologie

2.4.1 Systematik

Tele Dermatologische Anwendungen können in einem weiten Spektrum von Einsatzbereichen und technischen Konzepten Anwendung finden (Tabelle 2.7). Zu den praktischen Anwendungsbereichen gehören administrative, präventive und kurativ-medizinische Funktionen. Unterschieden werden kann hier nochmals in stationäre (nicht-mobile) und mobile Einsatzfelder, von denen die letzteren in Tabelle 2.7 beispielhaft geführt werden.

Diese Anwendungen befinden sich weltweit bereits in Anwendung und erweitern die Dienstleistungen der konventionellen Gesundheitsversorgung. Die Anwendungsbereiche können sich dabei überlappen.

Die technischen Lösungen lassen sich in den Phasen der Datenaufnahme, Datenübermittlung, Datennutzung und Datenarchivierung kategorisieren (Abbildung 2.5):

Weltweit werden mehrere hundert Apps angeboten, die in der tele Dermatologischen Versorgung eingesetzt werden können. Diese stellen nur einen kleinen Teil der über 100.000

Medizin- und Gesundheits-Apps dar, die heute verfügbar sind. Eine Übersichtsarbeit hierzu wurde von Lucht 2015 [25] publiziert.

2.4.2 Implementierung

Für den Einsatz von Teledermatologie kommen grundsätzlich alle dermatologischen Erkrankungen in Frage. Vordergründig betrifft dieses dermatologische Erkrankungen mit morphologisch gut beurteilbaren Bildern, wenn deren Morphologie diagnostische oder therapeutische Anknüpfungspunkte bietet. In der telemedizinischen Versorgung können jedoch auch morphologisch nicht wahrnehmbare Beschwerden behandelt werden, etwa Pruritus, Schmerzen oder psychosoziale Aspekte. Aus der Depressionsforschung ist sogar bekannt,

dass validierte therapeutische Interventionen über telemedizinische Verbindungen wirksam und sicher sind [26, 27]. Auch aus diesem Forschungsbereich ist jedoch bekannt, dass trotz eindeutiger Evidenz und klinischem Nutzen die Implementierung telemedizinischer Versorgung in die Praxis verzögert ist [28]. Ähnliche Befunde konstatieren auch die jüngsten Reviews zur Teledermatologie, nach deren Schlussfolgerungen selbst als valide und praxistauglich befundene Systeme nur schleppend in die Versorgung gelangen [29–32].

2.4.3 Risiken des Einsatzes

In Modifikation einer Systematik der Bundesärztekammer lassen sich für die Teledermatologie verschiedene Risikostufen definieren (Tabelle 2.8). Dabei ist in der Risikobewertung

Tabelle 2.7 Beispiele für mobile teledermatologische Einsatzfelder (nach Soyer 2012 [11]).

Anwendungsbereich	Beispiel
Verwaltung/Alarmierung	Automatische Terminerinnerung Automatische Diagnosespeicherung Folgerezepte
Gesundheitsförderung/Prävention	Erinnerungsfunktion („reminder“) zur Raucherentwöhnung Erinnerungsfunktion zur Nutzung von Sonnencreme
Screening	Handy-App zur Triagierung von Muttermalen
Notfallversorgung	Notfalldaten werden aus dem Rettungswagen an das Krankenhaus gesendet
Zugang zu medizinischen Informationen für Patienten	Hinweise zur Vermeidung sexuell übertragbarer Krankheiten Anwendungshinweise für Arzneimittel
Mobile Diagnosen und Management	Store-and-Forward und Echtzeit-Teledermatologie
Klinische Verbesserung, Verlaufskontrollen	Häusliche Pflege chronischer Krankheiten (Psoriasis, Ulcus cruris)
Kommunikation zwischen medizinischem Fachpersonal	Teledermatologische Rücksprachen bei Stationsvisiten
CME für medizinisches Fachpersonal	Medikamentendatenbanken Diagnosealgorithmen

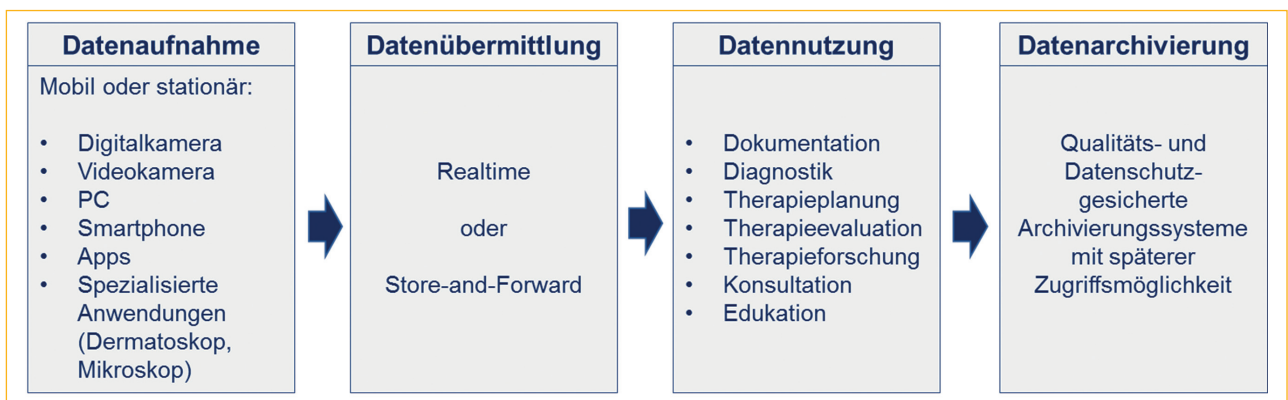


Abbildung 2.5 Technische Phasen der mobilen und stationären Teledermatologie.

sowohl die Einbindung eines Arztes am Ort der telemedizinischen Versorgung wie auch die spezifische Beauftragung des telemedizinischen Zentrums (Telekonsil vs. Telediagnostik und -therapie) von Bedeutung.

2.5 Rechtlicher Rahmen

Für die Einsatzfelder der Teledermatologie gelten grundsätzlich die gleichen Rahmenbedingungen wie für medizinische Präsenzbehandlungen. Zusätzlich sind noch spezielle Regelungen des Sozial- und Berufsrechts zu beachten. Die wichtigsten Aspekte werden nachfolgend dargestellt.

2.5.1 Zivilrecht und Haftungsfragen

Verständigen sich Patient und Arzt auf eine Behandlung, kommt ein Behandlungsvertrag zustande (§ 630a BGB). Die Behandlung hat nach den zum Zeitpunkt der Behandlung bestehenden, allgemein anerkannten fachlichen Standards zu erfolgen. Dies gilt nicht nur für Privatpatienten, sondern auch für Patienten der gesetzlichen Krankenversicherung, da das Sozialgesetzbuch die Vertragsärzte zur Einhaltung dieses Standards gegenüber den gesetzlich Krankenversicherten verpflichtet (§ 76 Abs. 4 SGB V).

Die Einhaltung des fachärztlichen Standards gilt unabhängig davon, ob es sich um eine Präsenz- oder eine Fernbehandlung handelt. Es muss sichergestellt sein, dass auch bei der Diagnostik oder Behandlung im Rahmen der Teledermatologie keine diagnostischen oder therapeutischen Defizite auftreten können. Bestehen Anhaltspunkte dafür, dass eine Diagnostik oder Behandlung aus der Ferne beim konkreten Patienten diesen Anforderungen nicht ausreichend Rechnung trägt und etwa Zweifel oder Unsicherheiten verbleiben, ist eine Fernbehandlung nicht statthaft.

Bei einer Einhaltung des Standards bestehen aus zivilrechtlicher Sicht keinen Bedenken bezüglich Ferndiagnostik und Fernbehandlung [33]. Die aus der langjährigen

Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs abgeleiteten und im Bürgerlichen Gesetzbuch abgebildeten Pflichten des Arztes zur Aufklärung und Dokumentation sind auch im Rahmen der Fernbehandlung einzuhalten. Im Hinblick auf die fehlende Unmittelbarkeit sind insbesondere die visuellen Befunde so zu dokumentieren, dass die auf ihnen basierenden diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen nachvollziehbar sind.

2.5.2 Sozialrecht und Leistungsabrechnungen

Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherung setzen voraus die Versicherteneigenschaft des Patienten, die Zulassung des Arztes als Vertragsarzt, die Einhaltung der Vorgaben des Bundesmantelvertrags-Ärzte und die Beschränkung auf das sozialrechtliche Leistungsverzeichnis, wie es sich im ambulanten ärztlichen Bereich insbesondere durch den Einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) ergibt. Nach diesen Vorgaben ist der unmittelbare Arzt-Patienten-Kontakt der Regelfall und daher zumeist auch Voraussetzung für die Erbringbarkeit und die Abrechenbarkeit einer vertragsärztlichen Leistung.

In den vergangenen Jahren haben die Vertragspartner der Bundesmantelverträge auch Leistungen der Telemedizin in das Gebührenverzeichnis aufgenommen (Telemonitoring). Seit April 2017 ist die Videosprechstunde Bestandteil des vertragsärztlichen Leistungsspektrums und kann für die visuelle Verlaufskontrolle von Dermatosen, auch nach strahlentherapeutischer Behandlung und für die visuelle Verlaufskontrolle von akuten, chronischen und/oder offenen Wunden eingesetzt werden. Die spezifischen Vorgaben für die Abrechenbarkeit der einzelnen Leistungen ergeben sich aus dem EBM. Zusätzlich müssen die Anforderungen an die technischen Vorgaben eingehalten werden (vgl. *Vereinbarung über die Anforderungen an die technischen Verfahren zur Videosprechstunde gemäß § 291g Absatz 4 SGB V - Anlage 31b zum Bundesmantelvertrag – Ärzte*). In den Hochschulambulanzen der

Tabelle 2.8 Kategorisierung der telemedizinischen Versorgung in Abhängigkeit vom Risikopotenzial (o: kein Risiko; +: mittleres Risiko; ++: erhöhtes Risiko).

Versorgungsprinzip	Beispiel	Risiko
Telekonsultation Arzt - Arzt	Teleradiologie	o
Telediagnostik	Telepathologie, -dermoskopie	o
Telekonsultation Patient - Arzt	Telenotfall	+
Telekonsultation Arzt -Arzt/Patient	Telewunde	+
Telemonitoring Patient - Arzt	RR/BZ-Monitoring	+
Telekonsultation Arzt - Patient	Dr. Ed	++
Apps zur Selbstdiagnostik oder Behandlung des Patienten	Melanom Apps	++

Universitätskliniken stellt sich die Situation anders dar, da hier in der Routineversorgung die Abrechnung mit den gesetzlichen Krankenversicherungen (GKVen) grundsätzlich direkt über die quartalsweisen Hochschulambulanzpauschalen erfolgt. Über diese hinaus besteht auch die Möglichkeit zum Abschluss separater Versorgungsverträge mit den GKVen, nicht aber die Teilnahme an der vertragsärztlichen Versorgung.

2.5.3 Berufsrecht

In den Berufsordnungen der Landesärztekammern ist jeweils in § 7 Abs. 3 oder Abs. 4 geregelt, dass eine Behandlung oder auch Beratung, die ausschließlich über Telekommunikation oder Computer stattfindet, nicht zulässig ist („Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung“). Das gesetzliche Verbot der Fernbehandlung geht auf eine Initiative der deutschen Dermatologie zurück, die aus infektionsepidemiologischen und -präventiven Gründen eine Behandlung sexuell übertragbarer Infektionen auf dem Versandweg vermeiden wollte [33].

Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass eine Fernbehandlung oder Fernberatung, die in ein arbeitsteiliges Behandlungsgeschehen eingebettet ist, erlaubt ist. Es ist insbesondere zulässig, unmittelbare und mittelbare Kontakte zeitlich versetzt stattfinden zu lassen und auch diese zwischen verschiedenen Ärzten aufzuteilen. Das Positionspapier der Bundesärztekammer, dem nur ein empfehlender Charakter und keine rechtlich bindende Wirkung zuteil wird, beschreibt einen Teil der möglichen Kasuistiken ohne allerdings wesentliche Abgrenzungsfragen zu klären (*Hinweise und Erläuterungen der Bundesärztekammer zu § 7 Abs. 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)*, 11.12.2015).

In Baden-Württemberg existiert die Möglichkeit, mit Zustimmung der Landesärztekammer im Rahmen eines Modellprojektes auch eine solche Fernbehandlung oder Fernberatung zu erbringen, die nicht mit unmittelbaren Patienten-Arzt-Kontakten verbunden ist. Der 121. deutsche Ärztetag hat im Mai 2018 die Aufhebung des bisher geltenden Fernbehandlungsverbotes beschlossen und damit die Weichen für eine zukünftige Ausweitung der Fernbehandlung in Deutschland gestellt.

Nach § 9 Heilmittelwerbegesetz ist die Werbung für eine Fernbehandlung verboten. Zuwiderhandlungen können als Ordnungswidrigkeit mit einem Bußgeld belegt werden. Die Autoren sind der Auffassung, dass dieses Verbot verfassungskonform dahingehend auszulegen ist, dass nur die Werbung für eine unzulässige Fernbehandlung verboten sein kann.

2.6 Tele dermatologische Projekte in den deutschsprachigen Ländern

Auf informeller Ebene werden in den deutschsprachigen Ländern bereits zahlreiche Behandlungen durch Dermatologen

und andere Arztgruppen mit telemedizinischer Unterstützung durchgeführt. Hierzu zählt die häufige Übersendung von Fotobefunden an Kollegen im Zuge des interkollegialen Austausches, ferner die Nutzung dieser Fotobefunde in der Kooperation mit dermatohistopathologischen Praxen. Soweit die Kommunikation nicht sicher verschlüsselt ist, muss durch Anonymisierung oder die Verwendung von Pseudonymen sichergestellt sein, dass Patienten nicht identifizierbar sind. Als strukturierte und publizierte Projekte der Tele dermatologie in den deutschsprachigen Ländern sind beispielhaft folgende zu nennen:

2.6.1 Tele dermatologie in Deutschland

2.6.1.1 Digitale Videosprechstunde

In diesem Projekt, das zwischen August und November 2015 zunächst als Pilotprojekt zwischen dem Berufsverband der deutschen Dermatologen und der Techniker Krankenkasse durchgeführt wurde, können Bestandspatienten von Dermatologen bei Folgevisiten tele dermatologisch versorgt werden. Dies erfolgt in Form einer Video-Online-Sprechstunde, für die sich Dermatologe und Patienten auf einer Online-Plattform einwählen. Erforderlich ist ein technisch entsprechend ausgerüstetes Online-Videosystem. In den technischen Grundzügen ist dieses Konzept auch in das zum 01.10.2017 in Kraft getretene eHealth-Gesetz aufgenommen worden. Damit waren die Vertragspartner der Selbstverwaltung angehalten, auf den 01.07.2017 die Voraussetzungen zur Überführung dieser Videosprechstunde in die Routineversorgung zu schaffen. Inzwischen kann sie als Regelleistung eingesetzt werden.

2.6.1.2 Televisite

Versorgungsprojekt mit der gesetzlichen Krankenversicherung DAK im universitären Wundzentrum (Comprehensive Wound Center, CWC) des UKE Hamburg.

Bekannte Patienten mit chronischen Wunden werden nach kompletter Diagnostik und Erstellung eines Therapieplans in die wohnortnahe Versorgung entlassen und vom CWC aus durch gesendete Foto- und Textbefunde in wöchentlichen Abständen visitiert. Eine erneute Einbestellung erfolgt nur bedarfsweise, häufig sind Hinweise zum weiteren Verlauf ausreichend. Der Behandlungszeitraum erstreckt sich über sechs Monate. Mit diesem Konzept wurden die Wieder einbestellungen um 40 % und die stationären Aufnahmen um 30 % reduziert.

2.6.1.3 Telewunde

In diesem Versorgungsprojekt am universitären Wundzentrum Hamburg mit Unterstützung des Landes Hamburg werden Pflegende und Ärzte in ambulanten und stationären Einrichtungen mittels Realtime-Webkonferenzen über

Mobiltelefone in der Versorgung von Wunden auf Patientenlevel beraten. Dabei findet eine Sichtung von Hautbefunden sowie eine Diskussion von Pflegefragen statt. Bei Bedarf werden die Patienten aus den peripheren Einrichtungen in ein Netz spezialisierter Wundpraxen oder in nahegelegene klinische Abteilungen einbestellt, die das Wundzentrum hierfür eigens qualifiziert hat. Durch die konsiliarische Online-Versorgung fanden sich in der Evaluation erhebliche Verbesserungen in der Versorgungsqualität und Wirtschaftlichkeit.

2.6.1.4 ePRO - Elektronische Patientenunterstützung

Versorgungsprojekt in Deutschland und der Schweiz, bei dem das Patientenmanagement in Hautkliniken und Praxen mit elektronischen, patientenberichteten Daten (PRO) unterstützt wird. Eingesetzt werden validierte Messinstrumente wie DLQI (Dermatology Quality Life Index), PASI (Psoriasis Area Severity Index), PBI (Patient Benefit Index) oder NAPPA (Nail assessment in psoriasis and psoriatic arthritis) in elektronischen Umgebungen. Das System ermöglicht unabhängig von der elektronischen Patientenakte die Aufnahme und das Monitoring patientenberichteter Daten, insbesondere der Lebensqualität und Patientennutzen. Auch für die Verlaufsmessung von Juckreiz, Schmerzen und weiteren Patientenbeschwerden ist die Anwendung geeignet. Spezielle Tools wurden für die Arzneimittelversorgung und das Management von Nebenwirkungen entwickelt. Im Verlauf erhoben werden können auch psychische Verfassung, ferner Screening auf Depression und Suizidalität. Aufnahmetools sind alle Internetzugänge, Apps und Tablets.

2.6.2 Teledermatologie in Österreich

In Österreich wurden an den dermatologischen Hautkliniken schon am Beginn der Telemedizinära Studien durchgeführt. Es gab an der Medizinischen Universität Wien einen Lehrstuhl für Teledermatologie und es gibt an der Medizinischen Universität Graz eine Forschungseinheit Teledermatologie [34].

Die in Österreich durchgeführten Studien umfassen das ganze Spektrum der Teledermatologie von der Diagnostikstellung bis zu Therapiebegleitung verschiedener Krankheitsbilder (Ulcus cruris, Psoriasis, Akne) [35–38]. Des Weiteren wurden umfassende teledermatoskopische und teledermatopathologische Studien veröffentlicht [39].

Derzeit gibt es in Österreich für Krankenhäuser und niedergelassenen Dermatologen keine Möglichkeit der Abrechnung mit der Krankenkassa. Daher beschränkt sich der Einsatz der Teledermatologie in Österreich auf Einzelinitiativen.

2.6.3 Teledermatologie in der Schweiz

Durch die stetige Verbesserung von Informations- und Kommunikations-Technologien, sinkenden Kommunikationskosten und angesichts der enormen Zunahme von Vernetzungen in allen Regionen der Schweiz haben immer mehr Menschen Zugriff auf interaktive Medien. In der Medizin besteht ein wachsender Anspruch und eine Akzeptanz, neue technologische Errungenschaften einzusetzen und Fortschritte zu nutzen. Einerseits um eine bessere und effizientere Betreuung der Patienten zu gewährleisten, andererseits um die Qualität der Versorgung zu steigern (Wissensaustausch mit Spezialisten, bessere Dokumentation, Zeitoptimierung).

Im Gebiet der Dermatologie stellt die Online-Beratung mit Übertragung einer digitalisierten Fotodokumentation eine Alternative zum Arztbesuch dar. Die Diagnose kann direkt über das Internet gestellt und allfällige Therapiemöglichkeiten auf demselben Weg verordnet werden. Ausserdem können Personengruppen, denen der Zugang zum klassischen Arztbesuch nicht ohne Weiteres möglich ist, von dieser Methode profitieren. Ziel des internetbasierten Beratungssystems ist es, dem Nutzer eine günstige, aber nicht minder professionelle Beratung anzubieten.

Als Beispiel hat die Dermatologische Klinik des Inselspitals in Bern ein internetbasiertes Beratungssystem für Patienten, ärztliche Kollegen und assoziierte Partner entwickelt [40]. Das System ist mehrsprachig (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch) aufgebaut. Es ermöglicht dem Nutzer die Einholung einer dermatologischen Erst- oder Zweitmeinung. Die dermatologische Klinik am Inselspital Bern beantwortet die eingegangenen patientenbezogenen Anfragen innerhalb von 24 Stunden.

Für Praxisdermatologen ist die Schwelle bislang zu hoch gewesen, um Patienten mit derartigen Telekonsultationssystemen zu behandeln. Sie haben typischerweise nicht die finanziellen Möglichkeiten, eigene Systeme zu entwickeln. Neu gibt es nun Systeme, welche diese Schnittstelle zwischen Dermatologen und Patient herstellen. Diese Systeme können auf die Bedürfnisse der Praxis angepasst werden und erlauben den Dermatologie-Praxen, unkomplizierte Patientenkontakte auch online abzuwickeln.

Die Hauptgründe für die Entwicklung solcher Systeme bestehen darin, einerseits Menschen mit Zugang zu multimedialen Möglichkeiten einen weiteren Kanal für den Kontakt mit Dermatologen anzubieten und andererseits Menschen und Institutionen mit beschränkter Mobilität, wie sie beispielsweise in Seniorenheimen oder Justizvollzugsanstalten vorkommt, einen vereinfachten Zugang zur Dermatologie und ihren Spezialgebieten zu ermöglichen. Es bleibt aber noch unklar, inwieweit die Schweizer Bevölkerung die Teledermatologie verwenden wird.

3 Evidenz zu Validität und Nutzen der Telemedizin bei Hautkrankheiten

3.1 Validität der Anwendung von Telemedizin

3.1.1 Allgemeine Effekte

Veränderungen der Haut und Hautkrankheiten bieten aufgrund ihrer Augenscheinlichkeit besonders günstige Voraussetzungen für eine telemedizinische Versorgung. Dabei wird die Bilddokumentation von pathologischen oder fraglichen Hautveränderungen zur Dokumentation des Verlaufs eines Befundes bereits umfassend eingesetzt. Darüber hinaus nutzen Ärzte Bilddateien, um sich eine Zweitmeinung von Kollegen auf „kurztem Dienstweg“ einzuholen. Hierzu werden vorzugsweise Messengerdienste mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung und sicherem Schlüsselaustausch verwendet. Da die Fotos ohne Angaben zum Patienten versendet werden, sind hier zwar bei Nahaufnahmen keine unmittelbaren Rückschlüsse auf den Patienten möglich, falls die Fotos von Dritten auf Endgeräten gesehen werden. Dennoch ist der Einsatz unzureichend geschützter Systeme problematisch und es untersagen viele Kliniken zudem den Einsatz von Messengerdiensten. In allen Zweifelsfällen ist eine datenschutzrechtliche Beratung anzuraten.

Aber auch Patienten nutzen das digitale Versenden von Fotos und Bildern, um schneller, komfortabler oder umfassender an eine ärztliche Einschätzung zu kommen. Auch hier muss erwähnt werden, dass die Verwendung von unverschlüsselten E-Mails oder Messengerdiensten nicht die bestehenden technischen und rechtlichen Anforderungen des Datenschutzes erfüllt.

Für medizinische Anwender und Einrichtungen sollte vor der Implementierung in den Praxis- oder Klinikalltag die Frage beantwortet werden, welche Ziele erreicht werden sollen. Ein erheblicher Mehrwert liegt dabei darin, dass Patienten seltener die Einrichtung aufsuchen müssen und somit Kapazitäten für zusätzliche Patienten frei werden. Allerdings ist die Implementierung einer digitalen Lösung sowohl mit anfänglichen Kosten und einer Umstrukturierung der Prozesse in der Einrichtung sowie Flexibilität von den Mitarbeitern, welche die digitalen Arbeitsschritte leisten sollen, gefordert.

3.1.2 Messbarkeit digitaler Key Performance Indicators (KPIs)

Typische digitale KPIs im Internet sind Klickzahlen, Verweildauern oder Absprungraten auf Webseiten oder Online-Portalen. Diese Parameter sind in der medizinischen Anwendung nicht relevant. Hier gelten vielmehr Parameter zur Verlässlichkeit und Qualität der Verbindung, Bildqualität und Vollständigkeit der Daten.

Grundsätzlich gelten somit Ansprüche der medizinischen Anwendbarkeit wie an Krankenhausinformationssystem-Anwendungen, Medizinprodukte und Dienstleistungen. Relevante KPIs ergeben sich aus dem medizinischen Zweck der Anwendung. Sie sollten im Zuge der Qualitätssicherung (Abschnitt 6.12) individuell für die Einrichtung definiert und schriftlich festgehalten werden.

3.1.3 Spezifische Kriterien

Eine Besonderheit stellen Auswertungsalgorithmen dar, welche in telemedizinischen Angeboten zur Anwendung kommen. Erste Apps basieren auf automatischen Erkennungsmechanismen, welche mit dem Ziel, digitale Diagnostik anzubieten, an die Expertise von Fachärzten heranreicht oder diese in Bezug auf Sensitivität und Spezifität sogar überbietet. Die Anforderungen an eine solche digitale Anwendung wachsen über die reine hochqualitative Bild- und Verbindungsqualität hinaus. Die Genauigkeit der Erkennungsmechanismen muss sich in Studien gegenüber den bisherigen diagnostischen Goldstandards beweisen.

3.2 Evidenz zu Nutzen und Wirksamkeit der Teledermatologie

Der Einsatz teledermatologischer Methoden in der Routineversorgung war bereits vor über 20 Jahren Gegenstand systematischer Forschung und Anwendung, dies allerdings nicht in Deutschland (Tabelle 3.1). Schon in dieser Phase wurden Validierungs- und Nutzenstudien durchgeführt und Erkenntnisse nicht nur in dermatologischen, sondern auch in den jüngst gegründeten telemedizinischen Journalen publiziert. Diese, wie auch über 200 nachfolgende Studien, haben wesentliche Erkenntnisse zur Validität und Reliabilität sowie zu Nutzen und Grenzen der Teledermatologie geliefert.

Quintessenz der wissenschaftlichen Studienlage ist, dass die telemedizinische Unterstützung der dermatologischen Behandlung und Prävention bei Einsatz leistungsfähiger Systeme, Kenntnis ihrer Anwendung sowie Beachtung der Indikationen und Kontraindikationen einen erheblichen Mehrnutzen darstellt. Diese Schlussfolgerung wurde auch in der nachfolgenden systematischen Literaturrecherche mit Datenstand 2016 gezogen.

3.2.1 Systematische Literaturrecherche

Im Vorfeld der Leitfadententwicklung wurde eine systematische Literaturrecherche in den gängigen Onlinedatenbanken Pubmed und Embase mit der Zielsetzung durchgeführt, das wissenschaftliche Publikationsaufkommen und die Datenlage zur Evidenz der teledermatologischen Anwendungen weltweit zu ermitteln (siehe Anlage 1).

Die Studien mit gemischten dermatologischen Indikationen nahmen unter den $n = 204$ eingeschlossenen Arbeiten mit $n = 127$ Publikationen den numerisch größten Teil ein.

Tabelle 3.1 Frühe vergleichende Studienpublikationen zur Teledermatologie.

Autoren	Titel	Quelle
Jones DH, Crichton C, Macdonald A et al. [41]	Teledermatology in the Highlands of Scotland	J Telemed Telecare 1996; 2: 7–9
Kvedar JC, Edwards RA, Menn ER et al. [42]	The substitution of digital images for dermatologic physical examination	Arch Dermatol 1997; 133: 161–167
Zelickson BD, Homan L [43]	Teledermatology in the nursing home	Arch Dermatol 1997; 133: 171–174
Lyon CC, Harrison PV [44]	A portable digital imaging system in dermatology: diagnostic and educational applications	J Telemed Telecare 1997; 3: 81–83
Philips CM, Burke WA, Shechter A et al. [45]	Reliability of dermatology teleconsultations with the use of teleconference technology	J Am Acad Dermatol 1997; 37: 398–402
Philips CM, Burke WA, Allen MH et al. [46]	Reliability of telemedicine in evaluating skin tumors	Telemed J 1998; 4: 5–7
Leshner JL, Davis LS, Gourdin FW et al. [47]	Telemedicine evaluation of cutaneous diseases: a blinded comparative study.	J Am Acad Dermatol 1998; 38: 27–31
Gilmour E, Campbell SM, Loane MA et al. [48]	Comparison of teleconsultations and face-to-face consultations: preliminary results of a United Kingdom multicentre teledermatology study	Br J Dermatol 1998; 139: 81–87
Lowitt MH, Kessler II, Kauffman CL et al. [22, 49]	Teledermatology and in-person examinations: a comparison of patient and physician perceptions and diagnostic agreement	Arch Dermatol 1998; 134: 471–476

Die telemedizinische Versorgung erwies sich in diesen Publikationen in n = 138 von 204 Publikationen als wirksam und anwendungsfähig. In n = 34 Arbeiten war sie überlegen, in n = 25 äquivalent und in n = 15 unterlegen.

Bezüglich der Anwendungsbereiche wurden n = 105 von 204 Publikationen zu Evaluation allgemein durchgeführt, n = 59 mit Fragestellungen zum Patientenmanagement und Zuweisungen sowie Zugang zur Versorgung, n = 23 Arbeiten zur Patientenkonsultation, n = 17 Arbeiten zur Frage von Monitoring oder Pflegekonsultationen und eine Arbeit zu Notfallaspekten in der dermatologischen Versorgung.

Schlussfolgerung der in Anlage 1 ausführlich dargestellten Recherche war die Erkenntnis, dass bereits seit über 20 Jahren eine größere Zahl von Publikationen zu verschiedenen Indikationen der teledermatologischen Versorgung veröffentlicht wurde. Diese stammen aus weltweit über 20 Ländern, wobei aus Deutschland nur eine äußerst geringe Anzahl an Publikationen veröffentlicht wurde. Schlussfolgerungen der Datenanalysen sind folgende:

1. Die wissenschaftliche Datenlage reicht aus, um dem gezielten Einsatz telemedizinischer Maßnahmen in der Versorgung von Hautkrankheiten einen grundsätzlichen Nutzen zuzuschreiben.
2. Ein Großteil der Studien weist auf eine Äquivalenz der Befundaussagen zwischen den Präsenzbefunden und

digitalen Fotos hin, sofern hier mit hinreichender Qualität gearbeitet wurde.

3. Die Datenlage weist auch auf eine Vielfalt möglicher Einsatzbereiche der Teledermatologie hin – dies sowohl hinsichtlich Indikationen wie auch mit Blick auf die verschiedenen Verfahren der Telemedizin.
4. Wenngleich vielfach eine Äquivalenz in Nutzen und Effekten der Telemedizin besteht, so ist sie nur in einem kleineren Teil der Fälle bei den verschiedenen Indikationen ausweislich überlegen. Es hängt daher maßgeblich vom Gesundheitssystem und von den Rahmenbedingungen der Versorgung ab, inwieweit den telemedizinischen Anwendungen ein Vorzug zu geben ist. Wichtige Gründe für die teledermatologische Versorgung können eine verbesserte Effizienz, bessere Zugangsmöglichkeiten für immobile oder weit abgelegen wohnende Menschen sein, sowie Vorteile in der Datenverfügbarkeit, Geschwindigkeit und Datensicherheit.
5. Über die Limitationen der Telemedizin und die Notwendigkeit einer individuellen Prüfung von Ein- und Ausschlusskriterien besteht in der Literatur Konsens.
6. Zur Frage der Wirtschaftlichkeit sind bislang vergleichsweise wenig Studiendaten publiziert worden, so dass dieser Bereich der gesundheitsökonomischen Bewertung noch eines besonderen Augenmerkes in zukünftigen Studien bedarf.

3.2.2 Studienlage zu generischen Fragestellungen

Parallel zu Studien über einzelne Indikationen wurden auch in größerem Maße Studien zum generischen Nutzen der teledermatologischen Versorgung durchgeführt. Hierzu zählen zum einen Projekte, in denen methodische Gesichtspunkte, insbesondere zur Validität, Reliabilität und praktischen Umsetzbarkeit publiziert wurden, zum anderen Studien über die allgemeindermatologische Versorgung mit einem Indikationsmix.

Mit Blick auf die methodisch konzipierten Studien wurden für einen Teil der dermatologischen Fragestellungen Übereinstimmung (Konkordanz) zwischen den Präsenzbefunden und den digitalen, elektronisch übermittelten Befunden geklärt.

Bei korrekter Anwendung und genügender Qualität der telemedizinischen Technik wurden auf der Ebene der Befundaufnahme und -übermittlung weit überwiegend konkordante Ergebnisse erzielt, etwa bei der Befundung von Wunden, pigmentierten Läsionen, ferner bei der Übermittlung dermatoskopischer und histopathologischer Befunde.

In den Studien zur allgemeindermatologischen oder auch spezialisierten Versorgung fanden sich des Weiteren hinreichende Hinweise dafür, dass eine teledermatologische unterstützte Versorgung als Versorgungsformat in entlegenen Gebieten von besonders hohem Nutzen ist. Hierzu zählen beispielsweise Studien von den Faroerinseln, aus entlegenen Gebieten Spaniens, Nordamerikas, Australiens und Asiens.

Von besonderem Wert hat es sich erwiesen, wenn in diesen Versorgungsgebieten mit fehlender fachärztlich-dermatologischer Versorgung die telemedizinische Versorgung am Ort durch spezialisierte „Telekrankenschwestern“ oder durch Hausärzte mitbetreut wurde, während in der Leitstelle fachärztliche Expertise angeboten wurde. Entsprechende Best-Practice Beispiele werden mit Fallberichten auch in der Monographie von Soyer 2012 [11] präsentiert.

3.2.3 Studienlage bei Leitindikationen

3.2.3.1 Psoriasis

Zur teledermatologischen Versorgung der Psoriasis wurden insgesamt sechs kontrollierte Studien publiziert [50–55]. Aus ihnen geht zusammengefasst hervor, dass die begleitende teledermatologische Versorgung von Patienten mit Psoriasis, insbesondere auch die Verlaufskontrollen über Fotos oder Videos, wirksam und Nutzen bringend sind. Auch Fragen zur Patientenberatung und zur Prüfung der Adhärenz und Compliance wurden positiv beantwortet. Insgesamt lassen die genannten Studien somit einen Nutzen der unterstützten teledermatologischen Versorgung bei Psoriasis vulgaris erkennen. Schwerpunkte sind auch zukünftig die Verlaufskontrollen von Systemtherapien sowie die Patientenberatung und -unterstützung. Hierfür gibt es inzwischen praxisnahe Konzepte (vgl. Abschnitt 6).

3.2.3.2 Neurodermitis und andere Ekzeme

Für die Indikation Neurodermitis finden sich in der internationalen Literatur vier kontrollierte Studien [56–59]. Ähnlich wie bei Psoriasis lassen auch die kontrollierten Studien zur Neurodermitis erkennen, dass eine Befundung und damit eine Verlaufskontrolle in einem teledermatologischen Setting möglich und valide ist. Eine Arbeit fokussiert auf neuere Methoden der digitalen Befunddokumentation, die allerdings noch weiterer Evaluierungen bedürfen [57].

Eine zentrale Fragestellung ist der Nutzen und die Wirtschaftlichkeit der Patientenberatung im Zuge von Online-Videosprechstunden. Diese in der deutschen Versorgung bereits eingeführte teledermatologische Technologie wurde bislang weder für Psoriasis noch für Neurodermitis oder andere chronische Entzündungskrankheiten der Haut erprobt. Entsprechende Studien werden vorgeschlagen.

3.2.3.3 Hauttumoren und melanozytäre Läsionen

Hauttumoren und Pigmentmale zeigen unter allen Indikationen der Dermatologie mit $n = 52$ publizierten Arbeiten das mit Abstand größte Publikationsaufkommen [20]. Für die Validität und Praktikabilität der Übersendung und Analyse entsprechender, qualitativ guter Befunde gibt es eine hinreichende Datenlage, ebenso für die mobile und sogar webbasierte Nutzung [60, 61]. Allerdings ist nach einer aktuellen Metaanalyse in einem Teil der Studien die Präsenzdiagnostik der digitalen Befundung überlegen gewesen [30]. Die Indikation ist somit differentiell und situationsadaptiert zu stellen.

3.2.3.4 Chronische Wunden

Die teledermatologische Versorgung von Wunden ist hinsichtlich ihrer Evidenz der Befundvalidität mit zahlreichen Studien belegt. Neben den Hauttumoren findet sich für chronische Wunden die beste Datenlage in der internationalen Literatur. Die Konkordanz zwischen telemedizinisch erhobenen morphologischen Befunden und den Präsenzbefunden ist so hoch, dass zumindest in der Versorgung von Bestandspatienten eine Unterstützung durch teledermatologische Befunde sinnvoll und unbedenklich sein kann. Schwerpunkte sind hier die Verlaufsbeurteilung und die Früherkennung von Komplikationen.

Mehrere kontrollierte Studien zeigen, daß die digitale Dokumentation und Bewertung von Wundbefunden der Präsenzdokumentation und -analyse nicht unterlegen ist [62–64]. In diesen Studien wurde die diagnostische Güte der digitalen Befunde denen der direkten Befundung gleichgesetzt. Während der praktische Nutzen telemedizinischer Wundbehandlung im Homecare-Bereich in einer frühen Studie noch als mäßig bezeichnet wurde [65], fand sich in einer neueren randomisierten Versorgungsstudie bei Patienten mit Ulcus cruris in Dänemark eine signifikant höhere Abheilungsrate, wenn über die ambulante Routinebehandlung

Tabelle 3.2 Anwendungsbereiche der Telemedizin bei chronischen Wunden (eigene Darstellung; Evidenz: 1 = mehrere Studien sprechen dafür, 2 = Einzelstudie spricht dafür, 3 = Expertenkonsens spricht dafür; Nutzen: A = uneingeschränkt von Nutzen, B = oftmals von Nutzen, C = in Ausnahmefällen von Nutzen).

Telemedizinische Anwendungsmodalitäten	Evidenz	Nutzen	Hinweis, Empfehlung
Konsiliarische Mitbefundung ätiologisch unklarer Wunden	1	B	Sinnvoll, wenn hinreichend klinisch-diagnostische Daten vorliegen
Weiterversorgung bekannter Patienten nach erfolgter Diagnostik und Therapieplanung	1	A	Hoher Nutzen im Follow-up
Pflegekonsiliarische Begleitung von Patienten in anspruchsvollen Pflegesituationen	3	A	Sinnvoll, wenn Fachpersonal im Pflegebereich vorhanden
Videokonferenz mit Pflegesprechstunde am Krankenbett	3	A	Sinnvoll, aber aufwändig
Histopathologische Befundung	1	A	Sinnvoll, um Klinik und Histologie abzugleichen
Interdisziplinäre gefäßmedizinisch-dermatologische Konferenz	3	B	Sinnvoll in unklaren Fällen
Vorsichtung von Befunden vor stationärer Aufnahme	1	A	Erleichtert die stationäre Planung
Präoperative Planung externer Patienten	3	A	Planungserleichterung
Postoperative Verlaufskontrollen	2	B	Sinnvoll, soweit Befunde morphologisch zu erheben
Pflegeedukation	3	B	Sinnvoll für die Pflegesupervision
Patientenedukation	3	A	Nachbetreuung von Patienten im Verlauf
Angehörigenberatung	3	C	Pflegetips für pflegende Angehörige; i.d.R. in Realtime zu aufwändig; digitale Edukation sinnvoll
Gesamtmanagement inkl. Komorbidität	3	B	Bedarf einer weitreichenden digitalen Lösung

hinaus eine unterstützende teledermatologische Versorgung aus dem klinischen Zentrum erfolgte [66]. Diese Befunde sprechen dafür, bei gegebener Infrastruktur a) bei Bestandspatienten Teledermatologie in den Versorgungsverlauf einzuführen und b) im Vorfeld der Präsenzkontakte in einem spezialisierten Zentrum bereits teledermatologisch geführte Vorbereitungen zu treffen, etwa die Planung diagnostischer Maßnahmen (Tabelle 3.2).

Praktische Hinweise

Bei Befundübermittlung im SaF-Modus empfiehlt sich jeweils ein digitales Foto von

1. Anliegendem Verband und Sekundärverband vor Abnahme
2. Wunde unmittelbar nach Abnahme der Wundauflage
3. Wundauflage (Kontaktfläche mit Wunde)
4. Wunde nach Reinigung

Des Weiteren ist die Nutzung eines Maßstabs (Klebchen) sinnvoll, in das auch der Schmerzwert eingetragen werden kann.

Schmerzerhebung (nach Bundeskonsensuskonferenz) erfolgt a) aktuell in Ruhe (vor Verbandswechsel [VW]), b) aktuell bei VW, c) bei maximalem Schmerz unter Belastung in den letzten 7 Tagen.

3.2.3.5 Sonstige

Angesichts der äußerst großen Anzahl verschiedener Hautkrankheiten ist es nicht überraschend, dass für seltene Erkrankungen in der Regel keine systematischen Studien zur Wirksamkeit und zum Nutzen der Telemedizin umgesetzt wurden. Andererseits kommt gerade den diagnostischen Konzepten angesichts der oft geringen Anzahl dermatologischen Spezialisten und der häufigen Überforderung von Primärärzten eine potenziell wichtige Bedeutung zu.

Als Beispiele für eine entsprechende Unterstützung von Haus- und Allgemeinärzten bei seltenen Erkrankungen kann die Studie von Heidenheim aus Dänemark/Faröer-Inseln gelten [67], die den Mehrnutzen der Verdachtsdiagnostik durch Dermatologen in der primärärztlichen Versorgung gezeigt hat. Vorbehaltlich möglicher rechtlicher Grenzen ist die möglichst frühzeitige, sachgerechte und systematische Diagnostik unter Zuhilfenahme teledermatologischer Technologien aber

in ansonsten schlecht versorgten Gebieten von vorrangiger Bedeutung und sollte in der weiteren Versorgungsplanung wie auch in der Versorgungsforschung Berücksichtigung finden.

3.2.4 Teledermatoskopie

Die Teledermatoskopie ist eine Untergruppe der Teledermatologie, bei der dermatoskopische Bilder übertragen werden. Die meisten teledermatoskopischen Studien beschäftigen sich daher mit der Diagnose von Hauttumoren [31, 61, 68, 69]. Oft werden in diesen Studien klinische Bilder gemeinsam mit auflichtmikroskopischen Bildern zur Befundung übertragen. In den meisten Studien konnte eine Verbesserung der diagnostischen Treffsicherheit durch dermatoskopische Bilder nachgewiesen werden.

Durch die Entwicklung von auflichtmikroskopischen Aufsätzen für mobile Telefone erlebte auch die mobile Teledermatoskopie einen Aufschwung. Es gibt bereits erste Studien, bei denen Patientinnen und Patienten selbst Bilder ihrer Hauttumoren durchführten und eine richtige Diagnose durch eine Expertin oder Experten in vielen Fällen gestellt werden kann.

3.2.5 Teledermatohistopathologie

Die Befundung histologischer Schnitte mittels telemedizinischer Applikationen wurde durch die Weiterentwicklung automatischer Schnitt-Scanningsysteme deutlich vereinfacht. Mit den modernen Geräten können histologische Schnitte schnell und effektiv digitalisiert werden. Die Befundung dieser digitalisierten histologischen Bilder ist, wie mehrere Studien zeigten, in der Dermatologie der herkömmlichen Befundung gleichzusetzen [70–72]. Lediglich die Möglichkeit, mit der Mikrometerschraube zu fokussieren, geht verloren. Wenig gebräuchlich sind in der Dermatologie ferngesteuerte Mikroskope, die vom Befunder oder über eine direkte Verbindung bedient werden können. Diese dienen in der herkömmlichen Pathologie zur Schnellschnittbefundung.

3.2.6 Mobile Teledermatologie

Die Entwicklung von mobilen Geräten mit hochauflösenden Kamerasystemen hat auch zu einem Boom im Bereich der mobilen Teledermatologie geführt [32]. Da das smarte Mobiltelefon zu einem Alltagsgegenstand der meisten Menschen geworden ist, wird es vermehrt zur Aufzeichnung und Übermittlung von Gesundheitsdaten verwendet.

Studien zur mobilen Teledermatologie belegten, dass sowohl im diagnostischen Bereich als auch in der Therapiebegleitung die teledermatologischen Befunde vergleichbar mit den Präsenzbefunden und Therapievorschlägen waren. Auch können qualitativ sehr gute dermatoskopische Bilder

durch den Einsatz von speziellen auflichtmikroskopischen Aufsätzen für mobile Geräte von Personen ohne spezielle Ausbildung generiert werden. Die Entwicklung und Vermarktung von speziellen Applikationen zur Erkennung und Beratung von Hauterkrankungen für Patienten und Patientinnen beziehungsweise Kunden und Kundinnen eröffnet ein völlig neues Feld im Bereich der Teledermatologie: die direkte Patienten-zentrierte Teledermatologie. Hier wird nicht zwischen Fachleuten eine Zweitmeinung ausgetauscht, sondern hier wird die anfragende Person direkt beraten, ihre Hauterkrankung diagnostiziert und gegebenenfalls ein Behandlungsvorschlag erstellt. Diese konsumentenorientierte mobile Teledermatologie wirft rechtliche Fragen und Fragen der medizinischen und technischen Verantwortung auf, die in den verschiedenen Staaten unterschiedlich geregelt sind.

3.2.7 Teleadministration

Mehrere systematische Arbeiten untersuchten die Effizienz der dermatologischen Versorgung unter Einsatz telemedizinisch geführter Administration. So werden in manchen Ländern – insbesondere mit Gatekeeping-Funktionen oder langen Distanzen zum Dermatologen - vor Patienteneinbestellung Screenings zur Steuerung oder Triagierung der dermatologischen Maßnahmen durchgeführt. Eine Studie von Lim et al. 2012 zeigte die Verkürzung von Wartezeiten und höhere Effizienz der Versorgung pigmentierter Tumoren bei Vorschaltung einer teledermatoskopischen Sichtung [73].

Von Vorteil in allen dermatologischen Versorgungsszenarien ist zudem die teledermatologische Sichtung von Befunden und die teledukatorische Vorbereitung der Patienten im Vorfeld eines ersten Präsenztermins. Wartezeiten durch fehlende Befunde und unvorbereitete Patienten sowie Ressourcenbindungen aufgrund unnötiger Zuweisungen können vermindert werden.

3.3 Evidenz zur Sicherheit

Bislang gibt es keine publizierten Studien, die sich mit der Sicherheit der Teledermatologie speziell beschäftigen. Das Einhalten der ELGA-Kriterien [74] und der Datenschutzgesetze wird bei den Studien zwar immer erwähnt, gezielte Untersuchungen zu diesem Aspekt sind jedoch in den einschlägigen Literaturdatenbanken nicht identifizierbar.

4 Anforderungen an die Anwendung von Telemedizin in der Dermatologie

4.1 Voraussetzungen der Anwendung

Telemedizinische Verfahren dürfen nur angewendet werden, wenn hierfür die notwendige soft- und hardwareseitige

Ausrüstung vorliegt (siehe Abschnitt 4.5). Des Weiteren müssen alle beteiligten versorgenden Ärzte, Pflegenden und medizinisches Assistenzpersonal mit der Anwendung der telemedizinischen Geräte vertraut sein. Für den Patienten ist ebenfalls eine hinreichende Einführung und Schulung in die Anwendungsmodalitäten zu gewährleisten. Es empfiehlt sich ein festes Vorgehensschema zu haben (Abbildung 4.1)

4.2 Arztseitige Voraussetzungen

Der versorgende Arzt sollte hinreichende Kenntnisse in der Diagnostik, Therapie und Prävention dermatologischer

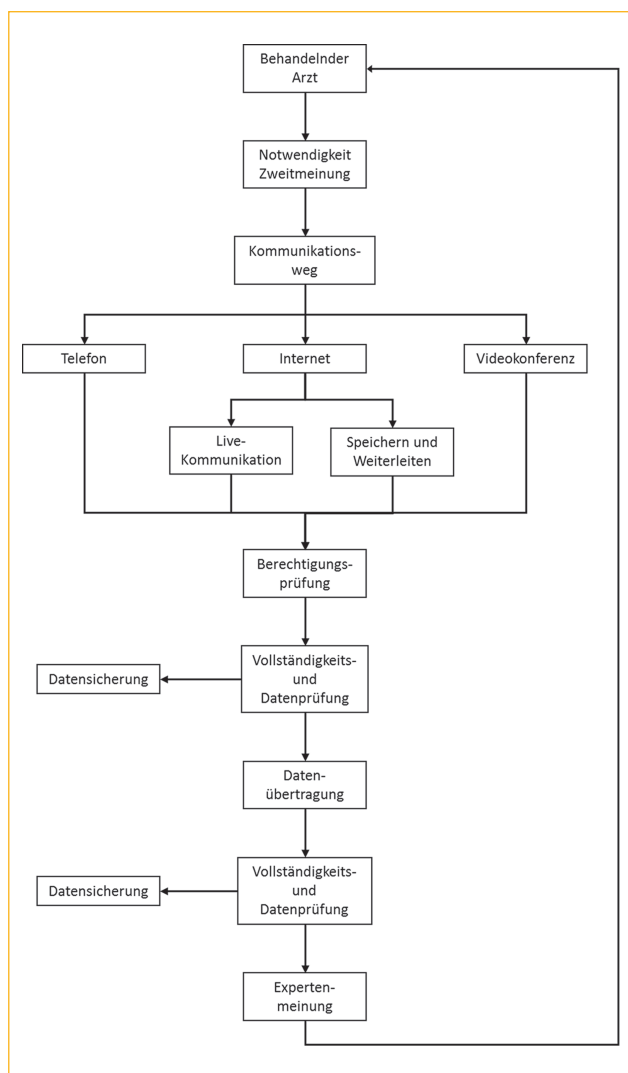


Abbildung 4.1 Beispiel für ein Flow-Schema als Standard der teledermatologischen Versorgung durch eine Praxis (modifiziert nach Soyer 2012 [11]).

Erkrankungen aufweisen. Sein Kompetenzmaß sollte mindestens dem der üblichen Präsenzversorgung entsprechen. Des Weiteren sollte er durch vertieftes Studium teledermatologischer Literatur (zum Beispiel [11]) inklusive des vorliegenden Leitfadens hinreichende Kenntnisse über die technische Umsetzung, rechtlichen Belange sowie Möglichkeiten und Grenzen der telemedizinischen Anwendung aufweisen. Etwaige berufsrechtliche Regelungen, die Gegenstand laufender Veränderungen sein können, sind ebenfalls zu beachten.

4.3 Anforderungen an das Pflegepersonal

Dem Pflegepersonal sowie dem weiteren medizinischen Fachpersonal dürfen keine Aufgaben übertragen werden, die über die üblichen Aufgaben der Präsenzversorgung hinausgehen. Auch diese beteiligten Berufsgruppen müssen im Falle einer Mitbeteiligung an der teledermatologischen Versorgung hinreichend in die technischen, rechtlichen und medizinischen Belange eingearbeitet sein. Folgende Tätigkeiten sind dabei in der Regel delegierbar:

- ▶ Patientinneninformationen und -instruktionen über technische Belange der teledermatologischen Anwendungen (insoweit selbst nachprüfbar beherrscht)
- ▶ Terminvereinbarungen und Mitteilung administrativer Informationen
- ▶ Aufnahme, Dokumentation und Archivierung teledermatologischer Befunde unter Aufsicht durch den behandelnden Dermatologen
- ▶ Herrichtung und Pflege der telemedizinischen Gerätschaften in der Praxis
- ▶ Maßnahmen der Administration, Dokumentation und Qualitätssicherung gemäß Standard der Arztpraxis oder Klinik

4.4 Patientenseitige Voraussetzungen

Selbst wenn ein Großteil der Patienten inzwischen im Alltags- und Berufsleben in der Handhabung von Computern, Smartphones und anderen digitalen Informationsträgern geschult ist, sollte jeder Patient vor Vereinbarung teledermatologischer Maßnahmen über diese aufgeklärt werden und diesen Maßnahmen explizit zustimmen. Im Zuge einer „partizipativen Entscheidungsfindung“ sind Vor- und Nachteile auch aus Patientensicht abzuwägen [75–77]. Die Aufklärung beinhaltet dabei hinreichendes Wissen über die eigenverantwortliche Nutzung der telemedizinischen Maßnahmen, deren Nutzen, Grenzen und Risiken. Eine schriftliche Einverständniserklärung ist zu empfehlen (Formular im Internet unter www.teledermatologikum.de).

Tabelle 4.1 Zusammenhang zwischen klinischen und technischen Anforderungen in der teledermatologischen Praxis (aus der Übersicht von Quigley 2015 [78]).

Klinische Ziele	Technologie	Technik	Beispiele für Wechselwirkungen
Genauere Darstellung der Hautkrankheit			
Bildauflösung	Kamerapixel, räumliche und Farbauflösung; Kameraobjektiv, Sensortyp und Abmessungen; Bildverarbeitung nach der Aufnahme; Bildkompression und Dateiformat und -konvertierung; Bildbetrachtungssoftware; Ausgabegerät (Monitor und Drucker)	Entfernung vom Individuum, Abmessungen der Zielfläche	Geringere räumliche Auflösung der Kamera erfordert Kompensation durch größerer Anzahl von Aufnahmen
Bildschärfe (Fokus)	Brennweite und Blende, manueller vs. automatischer Fokus, optimale Bildstabilisation	Manueller vs. automatischer Kamerafokus; Sicht, Geschicklichkeit, Beständigkeit und Training des Fotografen; Verwendung eines physischen Kamera-Stabilisators (z.B. Stativ)	Brennweite diktiert Abstand zum Patienten mit Auswirkungen auf den Arbeitsablauf und dem körperlichen Komfort des Patienten und Fotografen. Die Blende bestimmt die Tiefenschärfe und die Expertise des Fotografen ist nötig, um fokussierte Bilder zu erhalten.
Farbtreue Wiedergabe	Farbraum, Weißabgleich (Auto), Objektiv; Bildkompression, Bildformat und Umwandlung; Farbmanagementsysteme; Ausgabegerät	Lichtquelle, Blitzposition, manueller Weißabgleich, Farbkalibrierungsetikett	Lichtquelle und Konfiguration bestimmen die Flexibilität der Abbildungsumgebung, die Komplexität des Abbildungsprozesses, die Bildverarbeitung und den Weißabgleich durch die Kamera.
Aufnahme und Präsentation der klinisch relevanten Eigenschaften	Alle oben gelisteten Faktoren	Kameraposition und -abstand zum Individuum; Posen; Drapierung; Lichtquelle; Schatten; Hintergrundfarbe und Oberflächeneigenschaften; Eliminierung von visuellen Impedanzen (z.B. Kleidung) und/oder Distraktoren (z.B. Schmuck); relevante anatomische Bereiche im Bildbereich enthalten.	Die oben unter Bildauflösung beschriebenen Faktoren, Bildfokus und Farbtreue werden durch Variationen in der Größe der klinisch relevanten Zielbereiche, der Patientengröße und des Habitus sowie der Schatten erschwert.
Reproduzierbarkeit der Bilder	Stabilität und Reproduzierbarkeit aller oben gelisteten Faktoren	Stabilität und Reproduzierbarkeit der oben genannten Faktoren, die Verwendung von Referenzmarkern für die Kalibrierung von Bildern	Alle oben genannten Wechselwirkungen werden durch Veränderungen der Ausrüstung und des Personals im Laufe der Zeit, Wartung und Kalibrierung der Ausrüstung sowie Wartung und Weiterbildung der Personalkompetenzen beeinflusst.

Fortsetzung

Tabelle 4.1 Fortsetzung.

Klinische Ziele	Technologie	Technik	Beispiele für Wechselwirkungen
Bildsicherheit und Zugänglichkeit			
Vermeidung von Bildmanipulation durch Fehlverhalten	Kamera-Bildverarbeitung; Manipulationssoftware; Bildauthentifizierung; digitale Wasserzeichen; eingebettete Metadaten; Bildkomprimierung, Speicherung und Sicherheitszugriff	Angehängte Metadaten, Datenmanagement und Sicherheitsverfahren	Mehrschichtige Sicherheitssysteme verbessern die Datensicherheit und -integrität, können aber den Bedarf an informationstechnischer Unterstützung und die Komplexität der Arbeitsabläufe erhöhen.
Bildkonservierung	Medium zur Bildspeicherung, Archivsicherung	Verfahren zur Bildspeicherung, Archivsicherung	Automatisierte Systeme verbessern die Vorschriften-einhaltung, erfordern aber möglicherweise eine bessere Überwachung der Informationstechnologie.
Schweigepflicht und Datenschutz	Eingebettete Metadaten; Verschlüsselung; Bildübertragung, Speicherung und Zugriffssicherheitsprotokolle	Lokale Gesetze und Vorschriften; Aufnahme von identifizierbaren Patientenmerkmalen oder geschützten Gesundheitsinformationen in das Bild; angehängte Metadaten mit geschützten Gesundheitsinformationen; Bilderfassung, Übertragung, Speicherung und Zugriffssicherheitsprotokolle	Verbesserte automatisierte Erfassung eingebetteter Metadaten durch moderne Bildgebungssysteme erhöht die Effizienz bei der Gefahr von Datenschutzverletzungen.
Zugänglichkeit und Austausch von Bildern über Bildgebungsplattformen und mit anderen Anbietern im Gesundheitswesen	Datenbankstrukturen, Datenübertragungsalgorithmen, Sicherheit, Medium für Bildübertragung, Speicherung und Zugriff; eingebettete Metadaten; Farbmanagementsysteme	Verfahren zur Bildübertragung, -speicherung und -zugriff; angehängte Metadaten; Referenzmarken für die Kalibrierung von Größe, Farbe und Auflösung; relevante anatomische Bereiche im Bildbereich	Die Kompatibilität und Vergleichbarkeit von Bildern über Systeme hinweg hängt von Konsistenzen in Technologie und Technik ab.

4.5 Apparativ-technische Voraussetzungen

Die eingesetzte Technik muss in der teledermatologischen Versorgung dem medizinischen Zweck folgen (Tabelle 4.1). Die technische Umsetzung der telemedizinischen Versorgung muss zudem den datenschutzrechtlichen Bestimmungen entsprechen, ethisch und medizinisch unbedenklich und technisch von hinreichender Qualität sein. Die Dokumentation, Lagerung und Weitergabe der entsprechenden teledermatologischen Informationen orientiert sich am geltenden Rechtsstandard.

Für die einzelnen Komponenten gelten ferner technische Voraussetzungen, die den aktuellen technischen Marktstandard in Bezug auf Auflösung und Farbbechtheit erfüllen müssen. Hier ist allerdings aufgrund der raschen Weiterentwicklung der Bild-

auflösung eine definitive Aussage nur entweder durch klinische Studien, in denen die unterschiedliche Bildauflösung und damit verbundene möglicherweise eingeschränkte Spezifität untersucht wird, möglich, oder es wird der jeweils bestehende Standard, wie beispielsweise bei endoskopischen Anwendungen, angewendet. Ein großer Vorteil besteht darin, dass ein großer Teil der in den gängigen Smartphones und Tablets verbauten Kameras diese Bildqualität bietet. Die alleinige Auflösung der Kameras ist allerdings für eine zufriedenstellende Bildqualität nicht ausreichend. Die Auflösung und Farbbechtheit eines Bildes hängt maßgeblich von den Lichtbedingungen zur Zeit der Erstellung des Bildes ab. Die Erfahrungen in Pilotprojekten zeigen jedoch, dass der Hinweis, auf eine ausreichende Beleuchtung zu achten, für klinisch verwertbare Bilder ausreicht.

Tabelle 5.1 Kriterien zur Indikationsstellung der teledermatologischen Behandlung.

Medizinische Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Erkrankung ist mit telemedizinischen Maßnahmen sinnvoll behandelbar. ▶ Wichtige Behandlungsinformationen können auf digitalem Wege effizienter bereit gestellt werden. ▶ Die digitale Datenübermittlung erleichtert das Therapiemanagement. ▶ Am Ort der Behandlung sind notwendige Informationen schneller verfügbar.
Patientenseitige Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die teledermatologische Behandlung stellt für den Patienten eine Erleichterung seiner Versorgung dar. ▶ Die digitale Versorgung unterstützt das Krankheitsmanagement wirksamer als es die Präsenzversorgung leisten könnte. ▶ Der Patient ist besser in den Behandlungsprozess eingebunden. ▶ Der Patient wird besser informiert und seine Entscheidungsfähigkeit verbessert (Empowerment durch Patientenedukation). ▶ Die teledermatologische Versorgung führt zu mehr Patientensicherheit. ▶ Der Patient ist mit der technischen Anwendung nicht überfordert.
Administrative Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entscheidungsrelevante Befunde werden schneller und/oder sicherer übermittelt. ▶ Wichtige Daten verschiedener Herkunft werden effizienter zusammengeführt. ▶ Die Befunddokumentation wird unterstützt. ▶ Wichtige Befunde stehen allen am Therapieprozess beteiligten Versorgern unmittelbar zur Verfügung. ▶ Die teledermatologische Anwendung trägt zu mehr Qualität im Versorgungsprozess bei.

5 Indikationsstellung zur Teledermatologie in der Routineversorgung

5.1 Indikationsstellung zur Teledermatologie

Die Indikation zur teledermatologischen Behandlung ist grundsätzlich in allen Versorgungssituationen gegeben, in denen mit der Übermittlung digitaler Daten ein Mehrnutzen bei vertretbaren Risiken und Aufwand erzielt werden kann. Dies gilt grundsätzlich für alle Erkrankungen und Störungen in der Dermatologie.

Für die Entscheidung zur teledermatologischen Behandlung sind sowohl medizinische wie patientenseitige und auch administrative Kriterien von Bedeutung (Tabelle 5.1).

Nicht alles technisch Machbare ist in der Teledermatologie auch versorgerisch sinnvoll.

5.2 Indikationen der Teledermatologie

Die technischen Möglichkeiten der digitalen Versorgung übersteigen die Anzahl notwendiger Maßnahmen bei weitem. Es ist daher im Einzelfall zu prüfen, ob teledermatologische Maßnahmen in der jeweiligen Behandlungssituation notwendig sind.

5.2.1 Patientenkonsultation

Die telemedizinische Patientenberatung bietet sich besonders dann an, wenn Bestandspatienten im Verlauf weitere Informationen erhalten oder dem Arzt übermitteln sollen. Dies spielt sowohl in der Nachbehandlung akuter Zustände (zum Beispiel postoperative Versorgung) wie auch im Langzeitmanagement chronischer Erkrankungen eine große Rolle.

Bewährtes Beispiel ist die Online-Videosprechstunde, bei der sich Arzt und Patient nach Terminvereinbarung zu einer Online-Visite treffen. Voraussetzung hierfür ist die qualitäts- und datengesicherte Verbindung auf beiden Seiten. Entsprechende Anbieter sind verfügbar (Übersicht unter <http://www.kbv.de/html/videosprechstunde.php>).

5.2.2 Digitale Telekonsultation zwischen Ärzten

Diese Form der Versorgung weist ein hohes Nutzenpotenzial auf, wenn sich zwei an verschiedenen Orten angesiedelte Ärzte damit gegenseitig über einen gemeinsamen Patienten austauschen (Abbildung 5.1). Zu beachten ist auch hier eine qualitätsgesicherte, den Datenschutzanforderungen Rechnung tragende Verbindung. Auch auf eine gute, möglichst einfache Dokumentation ist zu achten.

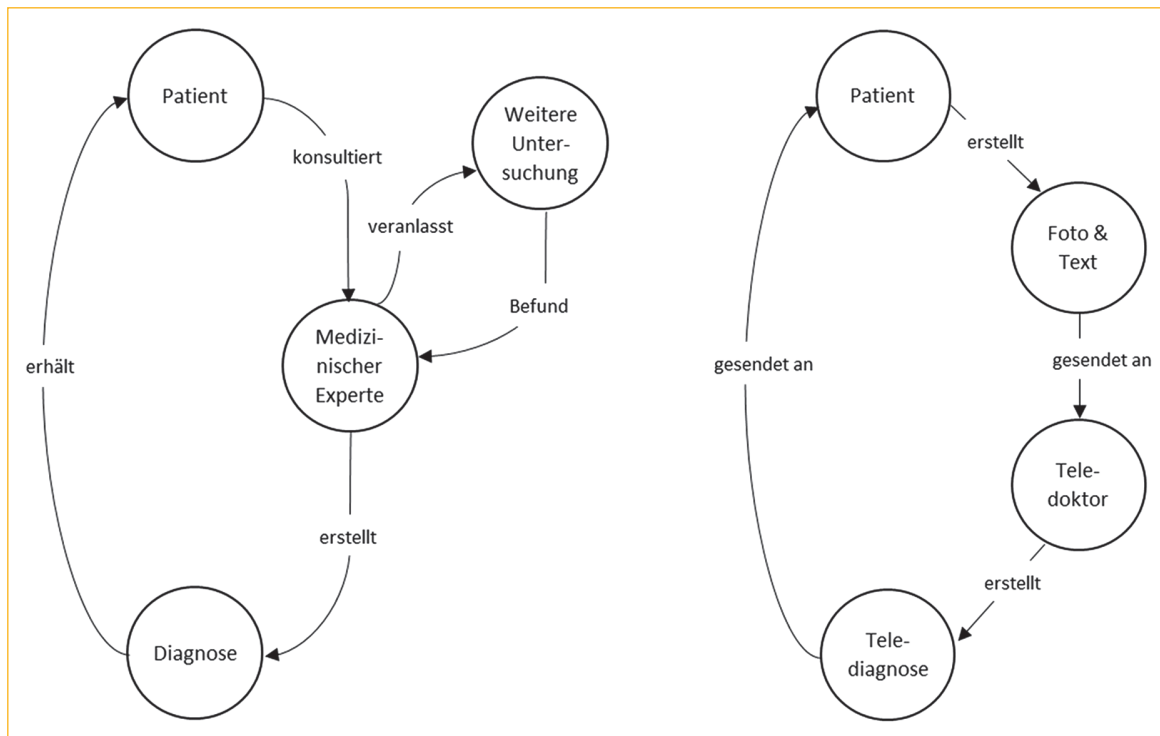


Abbildung 5.1 Vergleich zwischen dem Standard- gegenüber dem Telekonsultations-Workflow.

5.3 Kontraindikationen der Teledermatologie

Absolute Kontraindikationen der Teledermatologie liegen immer dann vor, wenn die medizinische Lage eine Behandlungspräsenz erfordert, die durch die Fernübermittlung von Daten eingeschränkt oder im Ergebnis gefährdet wäre.

Zu den relativen Kontraindikationen gehören:

- ▶ Die digitale Übertragung von Informationen entspricht nicht dem aktuellen technischen Standard.
- ▶ Die Qualität der digitalen Übertragung ist unzureichend.
- ▶ Der Patient ist mit der technischen Umsetzung telemedizinischer Anwendungen überfordert.
- ▶ Die teledermatologische Versorgung ist unwirtschaftlich.
- ▶ Die Teledermatologie darf einen notwendigen persönlichen Austausch zwischen Arzt und Patient nicht beeinträchtigen.

6 Hinweise zur praktischen Durchführung der Teledermatologie

Eine erste Leitlinie zur Teledermatologie wurde bereits im Jahr 2007 in den USA verfasst [79]. Auszüge daraus sind in die nachfolgenden Ausführungen aufgenommen worden.

Aktuelle Hinweise zur Durchführung finden sich im Delphi-Konsensusdokument 2016 der International Society of Digital Imaging of the Skin (ISDIS) mit der International Skin Imaging Collaboration (ISIC) Group [80, 81], deren Ergebnisse zusammen mit weiteren systematischen Reviews

[78] in die nachfolgende Übersicht eingeflossen sind. In deutscher Sprache wurde jüngst ein Positionspapier zur Berufsdermatologie publiziert [82].

6.1 Digitale Foto-Befunddokumentation

Zur Erstellung und Bearbeitung klinischer Fotos gibt es für den Dermatologen eine Vielzahl technischer Lösungen. Wichtiger als eine einzelne Lösung ist die Vertrautheit des Arztes und seines Personals mit dem jeweiligen System. Dies erfordert eine tiefe Einarbeitung in die Handhabung und technische Feinheiten.

Die nachfolgenden Hinweise sind grundsätzlicher Natur und bedürfen eine Ergänzung in Hinblick auf das jeweilige verwendete System.

Kernpunkt der digitalen klinischen Fotografie ist die akkurate, dermatologisch hochwertige visuelle Darstellung von Befunden (Tabelle 6.1). Wichtigste Voraussetzungen dafür sind gute und gleichmäßige Ausleuchtung, korrekte Belichtungszeit, geeigneter Bildausschnitt und Skalierung. Es empfiehlt sich, für diese Parameter einen praxisindividuellen Standard schriftlich zu hinterlegen.

6.2 Digitale Video-Befunddokumentation

Im Gegensatz zur digitalen Foto-Befunddokumentation kommt es bei der digitalen Video-Befunddokumentation auch auf die

Tabelle 6.1 Praktische Hinweise für die Erstellung und Bearbeitung tele dermatologischer Bildbefunde (modifiziert nach der Konsensus-Leitlinie der International Society of Digital Imaging of the Skin (ISDIS) [81], McKoy 2012 [83] und Halpern 2003 [84]).

Parameter	Hinweis, Empfehlung
Licht	Breitspektrum, möglichst kein Blitz (andernfalls Ringblitz); schräge oder indirekte, aber helle Beleuchtung
Hintergrund	Homogene Hintergrundfarbe ohne Muster; heller Hauttyp: schwarzer Hintergrund, dunkler Hauttyp: blauer Hintergrund
Umgebung	Artefakte und störende Reflektionen vermeiden (Schmuck, Kleidung)
Blickfeld	Läsion im Zentrum Übersicht: Gesamter Körperbereich muss erfasst sein Vergrößerung: Gesamte Läsion muss erfasst sein
Orientierung	Kranial = obere Bildseite Vertikal/horizontal: Je nach anatomischer Region (Stirn horizontal, Arm vertikal) Klinisch, makroskopisch und dermatoskopisch gleiche Ausrichtung beibehalten
Tiefenschärfe	so groß wie möglich; Kamera parallel zu Hautoberfläche, nicht anwinkeln
Auflösung	bei Bildern von – Region: Haarfollikel scharf – close-up: Hautveränderung scharf – Dermatoskopie: Punkte/Regressionsstrukturen scharf
Maßstab	Maßstab-Lineale in der längeren Achse der Bilder und die Läsion nicht überlagernd anordnen
Farbkalibrierung	je nach Hersteller und konsistent über die Zeit
Dateiformat	wenn möglich verlustfrei, unkomprimiert
Nachbearbeitung	Qualität der Fotos unmittelbar prüfen, bevor der Patient die Praxis verläßt; Fotos nicht retuschieren oder manipulieren Fotos eindeutig beschriften, inklusive Patienten-ID, Datum, Ort/Einrichtung
Weiterleitung	Bei Weitergabe zur tele dermatologischen Befundung: Nur aussagekräftige und hochwertige Befunde versenden
Archivierung	Einheitliche Standards für die Formate und Größe der Bildarchivierung verwenden Speicherbedarf langfristig planen und Hardware entsprechend einrichten

Erfassung und Übermittlung dynamischer Vorgänge an. Anders als bei der digitalen Videosprechstunde findet jedoch keine Realzeitübertragung, sondern die Store-and-Forward-Technologie Einsatz. Das Anwendungsspektrum und der Mehrnutzen von bewegten Videobefunden gegenüber statischen Fotos ist nur in einem kleineren Teil der Fragestellungen von Bedeutung.

Dies gilt etwa dann, wenn mit dem digitalen Befund diagnostische oder therapeutische Handlungen und Prozeduren übertragen werden. Beispiele sind dynamische Hauttests, kleine chirurgische Eingriffe oder Funktionstests der Gefäße. Hier ergibt sich aus der Dynamik der Vorgänge und der zeitlichen Abfolge der Befunde eine zusätzliche, zum Teil essenzielle Information.

Für die Qualitätssicherung der digitalen Video-Befunddokumentation gilt dabei analog: die notwendige Qualität muss sowohl für die Beleuchtung und Umgebungsruhe sowie auch für die technische Ausstattung und die manuelle Handhabung gewährleistet sein. Die Befundübertragung erfordert meist höhere Leitungsgeschwindigkeiten oder eine längere Offline-Übertragungszeit. Für die Übermittlung patientenberichteter Endpunkte, etwa in Form von Fragebogen, ist die Videoübermittlung grundsätzlich auch geeignet, jedoch umständlicher als die Übermittlung per Bilddatei. Gleiches gilt für hoch auflösende, gute fotografische Darstellungen.

6.3 Telekonsultationen und Online-Videosprechstunde

Zur Durchführung einer Online-Sprechstunde ist eine leistungsfähige Datenverbindung mit guter Datenübertragungsrate erforderlich. Im Allgemeinen ist diese eher bei stationären als bei mobilen Geräten gewährleistet.

In Deutschland ist die Online-Videosprechstunde im eHealth-Gesetz geregelt [85] und kann in der vertragsärztlichen Versorgung mit einer Ziffer nach dem Einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) abgerechnet werden. Von großer Wichtigkeit ist dabei die Nutzung einer datenschutzrechtlich sicheren Verbindung, was bei den frei zugänglichen Anbietern wie Skype oder WhatsApp nicht der Fall ist. Die detaillierten aktuellen Modalitäten können Gegenstand von Änderungen sein und werden daher nicht ausgeführt. Aktuelle Angaben wie auch Hinweise zu in Deutschland zugelassenen Systemen (inklusive Anwendersoftware) finden sich auf der Website der Kassenärztlichen Bundesvereinigung [86].

Zu den technischen Anforderungen wurde dort ferner folgender Passus formuliert (Zitat):

KBV und GKV-Spitzenverband haben sich über die technischen Anforderungen für die Praxis und den Videodienst geeinigt, insbesondere zur technischen Sicherheit und zum Datenschutz.

- ▶ Ärzte müssen für die Videosprechstunde eine schriftliche Einwilligung des Patienten einholen.
- ▶ Die Videosprechstunde muss in Räumen stattfinden, die Privatsphäre bieten. Außerdem müssen die eingesetzte Technik und die elektronische Datenübertragung eine angemessene Kommunikation mit dem Patienten gewährleisten.
- ▶ Die Videosprechstunde muss vertraulich und störungsfrei verlaufen - wie eine normale Sprechstunde auch. So darf die Videosprechstunde beispielsweise von niemandem aufgezeichnet werden, auch nicht vom Patienten.
- ▶ Der Klurname des Patienten muss für den Arzt erkennbar sein.
- ▶ Die Videosprechstunde muss frei von Werbung sein.
- ▶ Der Videodienstanbieter muss zertifiziert sein. Diese Zertifikate muss er dem Arzt vorweisen können. Er muss zudem gewährleisten, dass die Videosprechstunde während der gesamten Übertragung Ende-zu-Ende verschlüsselt ist.

6.4 Spezielle Indikationen

6.4.1 Psoriasis

Die telemedizinische Versorgung bietet sich insbesondere in der Verlaufsdokumentation von Bestandspatienten an. Folgende Befunde sind dabei in Betracht zu ziehen (Tabelle 6.2):

Für die genannten Instrumente sind unter folgender Internetadresse elektronische Versionen verfügbar: www.psootool.com

Die in Abschnitt 3.2.3 ausgeführten Erkenntnisse zur Evidenz sind zu beachten.

6.4.2 Ekzeme

Wie bei Psoriasis kommt auch bei Neurodermitis und anderen Ekzemen eine telemedizinische Versorgung vor allem in der Verlaufsdokumentation von Bestandspatienten in Frage. Folgende Befunde lassen sich dabei erheben (Tabelle 6.3).

Für die genannten Instrumente sind unter folgender Internetadresse elektronische Versionen verfügbar: www.atopitool.com

Die in Abschnitt 3.2.3 ausgeführten Erkenntnisse zur Evidenz sind zu beachten.

6.4.3 Hauttumoren und melanozytäre Läsionen

Die Ansprache, Dokumentation und digitale Kommunikation von Hauttumoren ist eine Domäne der Tele Dermatologie. Sie setzt in besonderem Maße eine hohe Qualität der übermittelten Befunde wie auch eine große Sorgfalt in der Ansprache der Läsionen voraus. Vor- und Nachteile der Store-and-Forward Technologie im Gegensatz zu den Realtime-Datenübertragungswegen müssen dabei verstanden werden (Tabelle 6.4).

Die Ein- und Ausschlusskriterien der tele Dermatologischen Nutzung müssen klar beschrieben werden (Beispiele in Tabelle 6.5) und sollten in der versorgenden Einrichtung in einer Verfahrensweisung hinterlegt sein.

Über die digitale Befundübermittlung hinaus werden weltweit auch zunehmend diagnostische Systeme zur Analyse pigmentierter Läsionen in die ärztliche Anwendung gebracht. Auch die Zahl von Apps für die Laienanwendung steigt, wird dem Qualitätsanspruch bisher aber nicht gerecht [12, 13] und stellt zudem bei relevanten Diagnosen wie Hautkrebs ein Problem dar, wenn auftretende Befunde nicht von Ärzten aufgegriffen und dem Patienten erklärt werden können. Einen Übergang stellen die Enhanced Systems dar, in denen auffällige Befunde sofort einem Dermatologen überstellt werden [87].

Von der alleinigen diagnostischen und therapeutischen Fundierung auf digital analysierten Befunden wird derzeit abgeraten. Die unterstützende Versorgung und der Einsatz

Tabelle 6.2 Empfohlene validierte Parameter und Outcomes in der digitalen Dokumentation mit verschiedenen Befundtechniken bei Psoriasis.

Parameter	Videosprechstunde	Fotobefund	Patienten-Assessment	Verfügbare eTools
ePASI (Psoriasis Area and Severity Index)	Bedingt möglich (Induration nicht allein morphologisch erfassbar)	Bedingt möglich (Induration nicht allein morphologisch erfassbar)	SAPASI (self-assessed PASI) hat gute Validität	mobile App Webversion
eBSA (Body Surface Area)	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich, sofern gute Qualität	GRID-Muster (Kästchen-Männchen)	mobile App Webversion
ePGA (Physician Global assessment)	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich, sofern gute Qualität	Kann als lokaler SAPASI geführt werden	mobile App Webversion
eNAPPA (Nail Assessment)	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich	Kaum möglich, da gute Kenntnisse der Nagelläsionen nötig	mobile App Webversion
eDLQI (Dermatology Life Quality Index)	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion
ePBI (Patient Benefit Index)	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion
Schmerz eNRS (Numerische Rating-Skala) Juckreiz eNRS	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion

Tabelle 6.3 Empfohlene validierte Parameter und Outcomes in der digitalen Dokumentation mit verschiedenen Befundtechniken bei Ekzemen.

Parameter	Videosprechstunde	Fotobefund	Patienten-Assessment	Verfügbare eTools
eSCORAD (Scoring Atopic Dermatitis)	Bedingt möglich	Bedingt möglich	Bedingt möglich	mobile App Webversion
eEASI (Eczema Area and Severity Index)	Bedingt möglich	Bedingt möglich	SEASI (self-assessed EASI) noch wenig erprobt	mobile App Webversion
eBSA (Body Surface Area)	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich, sofern gute Qualität	GRID-Muster (Kästchen-Männchen)	mobile App Webversion
ePGA (Physician Global assessment)	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich, sofern gute Qualität	Kann als lokaler SAPASI geführt werden	mobile App Webversion
eDLQI (Dermatology Life Quality Index)	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion
ePBI (Patient Benefit Index)	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion
Schmerz eNRS Juckreiz eNRS	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion

Tabelle 6.4 Vor- und Nachteile der Store-and-Forward -Technologie im Gegensatz zu Realtime-Datenübertragungswegen in der Diagnostik von Hauttumoren (nach Soyer 2012 [11]).

Store-and-Forward	Realtime
Geringerer Zeitaufwand	Höherer Zeitaufwand
Hochwertige Bilder (Digitale Fotografie)	Videoqualität
Qualitativ hochwertige Dermatoskopie möglich	Qualitativ hochwertige Dermatoskopie nicht möglich
Klinische Informationen sind auf Standardformate limitiert	Möglichkeit mehr klinische Informationen direkt von den Patienten zu erhalten
Dermatologe, Hausarzt, Patient müssen <u>nicht</u> zur selben Zeit miteinander kommunizieren	Dermatologe, Hausarzt, Patient müssen zur selben Zeit miteinander kommunizieren
Eher zur Triagierung geeignet	Eher als Tool für die Diagnostik und Therapiewahl geeignet
Geringere Kosten für die Ausstattung und den Zeitaufwand	Schwieriger zu organisieren (Übertragungsrate)
Mehr Zeit für die Befundung	Echtzeit mit geringer Reaktionsdauer
Geringerer Zeitaufwand	Höherer Zeitaufwand in jeder Befundung

Tabelle 6.5 Ein- und Ausschlusskriterien für den Einsatz der Teledermatologie in der präoperativen Vorbereitung (nach Soyer 2012 [11]).

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Klinisch eindeutige Diagnosen von Hautkrebs durch Telekonsultation	Keine klinisch eindeutigen Diagnosen von Hautkrebs Benigne Läsionen
Hautkrebs ist zur Exzision in Lokalanästhesie geeignet	Tumor oder Patient hat Indikation für Operation in Allgemeinanästhesie oder unter Betreuung durch Anästhesisten
Besondere Berücksichtigung für Patienten mit körperlichen Einschränkungen, bettlägerigen Personen, Personen in Pflegeeinrichtungen oder in abgelegenen Gebieten	Schwere Komorbidität, die eine sorgfältige Bewertung verdient

der Teledermatologie bei Hautkrebs in Verbindung mit Teledermatoskopie und ggf. Telehistologie kann jedoch eine sinnvolle Ergänzung sein. Die in Abschnitt 3.2.3 ausgeführten Erkenntnisse zur Evidenz sind zu beachten.

6.4.4 Wunden

Die Übermittlung teledermatologischer Befunde bei Wunden inklusive operativer Befunde eignet sich wegen des hohen Grades an morphologischer Diagnostik besonders. Die Evidenz zur Sicherheit, Reliabilität und Nutzen ist relativ hoch.

Aufgrund des Bedarfes nach regelmäßiger Wunddiagnostik mit Beschreibung des Wundgrundes, der Wundränder und der Wundumgebung ist der morphologische Anteil hoch. Digitale Fotos sind hier der wichtigste Informationsträger und bedürfen einer qualitätsgesicherten Herstellung [88]. Weitere wichtige Angaben wie Geruch, Schmerzen und andere Beschwerden des Patienten können als Text- oder Zahlenangaben teledermatologisch übersendet werden. Anders als viele sonstige Hautkrankheiten sind in der Wundversorgung

zudem regelhaft mehrere Professionen und Disziplinen parallel oder nacheinander tätig, was die Notwendigkeit einer koordinierten Abstimmung des Austausches von Befunden und der zuverlässigen Informationsvermittlung erhöht.

Vor diesem Hintergrund wurden in vielen Teilen der Welt Konzepte zur Nutzung der Teledermatologie bei chronischen und schweren Wunden entwickelt, insbesondere für die Behandlung in entlegenen Gebieten. Ein Vorteil ist der Verzicht auf Transporte bei wenig mobilen Patienten wie auch der Erhalt der Unabhängigkeit am Wohnort. Studien haben gezeigt, dass Klassifikation, Bewertung und Verlaufsberatung bei teledermatologischen Konsultationen mit hoher Zuverlässigkeit möglich sind (vgl. 3.2.3.4). Auch Vorfeldprüfungen vor stationärer Aufnahme oder Eingriffen zur Prüfung des Behandlungserfolges oder Beratung beteiligter Pflegedienste sind von Nutzen.

Für die elektronische Dokumentation und Online-Übermittlung von Digitalwundbefunden wird der konsentiertere Standard der bundesweiten Wundkonsensuskonferenz empfohlen [89–91]. Dieser beinhaltet sowohl eine einheitliche

Tabelle 6.6 Empfohlene validierte Parameter und Outcomes in der digitalen Dokumentation mit verschiedenen Befundtechniken bei chronischen Wunden in Anlehnung an die bundesweite deutsche Konsensuskonferenz [89–90].

Parameter	Videosprechstunde	Fotobefund	Patienten-Assessment	Verfügbare eTools
Wundgröße	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich, sofern gute Qualität	GRID-Muster (Kästchen-Männchen)	mobile App Webversion
Wundränder und -umgebung	Weitgehend möglich	Weitgehend möglich, sofern gute Qualität	Kaum möglich, da gute Kenntnisse nötig	mobile App Webversion
Exsudation	Zum Teil möglich, Sicht auf die Wundauf-lage nötig	Zum Teil möglich, Sicht auf die Wundauf-lage nötig	Zum Teil möglich, Verbandswechselhäufigkeit als Indikator	Messsonden in Wundauf-lagen in Entwicklung
Geruch	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich, aber interindividuell schwankend	-
eWoundQoL	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion
ePBI (Patient Benefit Index)	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion
Schmerz eNRS (Numerische Rating-Skala) Juckreiz eNRS	Kann als Videobefund geschickt werden	Kann als Fotobefund geschickt werden	Möglich, da vom Patienten auszufüllen	mobile App Webversion

Nutzung von Wunddaten (Standarddatensatz) wie auch eine gleich lautende Klassifikation und Definition von Wundmerkmalen. Dieser Standard hat den großen Vorteil, dass zwischen Einrichtungen gleichermaßen nutzbare und verständliche Informationen zu den Wunden ausgetauscht werden.

Für die Erhebung von Patientenberichten empfehlen sich die in elektronischer Form vorliegenden, auf Wundkonsensussebene validiert und geprüften Instrumente (Tabelle 6.6).

Wunden lassen sich sowohl primär wie auch in der Verlaufsdokumentation von Bestandspatienten befunden. Folgende Befunde können dabei erhoben werden:

Die Gesamtmenge an entscheidungsrelevanten Endpunkten kann im Therapieverlauf mit der elektronischen Cockpit-Lösung (www.teledermatologikum.de) geführt werden, bei der die Ergebnisse aus verschiedenen Messbereichen grafisch dargestellt werden (Chart-View). Diese und die genannten Instrumente sind unter folgender Internetadresse elektronische Versionen verfügbar: www.woundtool.com. Die in Abschnitt 3.2.3 ausgeführten Erkenntnisse zur Evidenz sind zu beachten.

6.5 Teledermatopathologie

Für die Teledermatopathologie werden derzeit hauptsächlich automatisch eingescannte Schnitte verwendet. Wichtig ist, dass die Scanning-Vergrößerung mit dem Zweitbefunder festgelegt wird. Auch sollte der gesamte Schnitt gescannt werden. Für die Beurteilung der eingescannten Schnitte gibt

es verschiedene Standard-Software [86]. Unumgänglich ist ein elektronisches Befundblatt mit den wichtigsten klinischen Angaben, wünschenswert ist auch die Übermittlung eines klinischen und gegebenenfalls eines auflichtmikroskopischen Bildes. Der teledermatopathologische Befund sollte auch immer eine Befundzeile zur Bildqualität beinhalten.

6.6 Teledermatoskopie

Für die Teledermatoskopie können dermatoskopische Aufsätze für Fotokameras, mobile Geräte oder digitale dermatoskopische Geräte verwendet werden. Wichtig sind Angaben zur dermatoskopischen Aufnahme (polarisiert, nicht polarisiert, Kontakt-/ nicht Kontakt- Dermatoskopie) und ein Maßstab. Klinische Angaben sind Voraussetzung für eine gute Befundung. Wünschenswert ist auch die Übermittlung klinischer Aufnahmen. Bei der Befundung sollte immer auf die Bildqualität eingegangen werden.

6.7 Mobile Teledermatologie

Die meisten heutigen Smartphones besitzen eine hochauflösende Kamera und können somit für die mobile Teledermatologie verwendet werden. Bei den Aufnahmen sind die allgemeinen Regeln für klinische Bilder zu beachten. Für die Beurteilung der Farben ist das Mitfotografieren eines Farbbalkens empfehlenswert. Bei der Benutzung von speziellen Applikationen

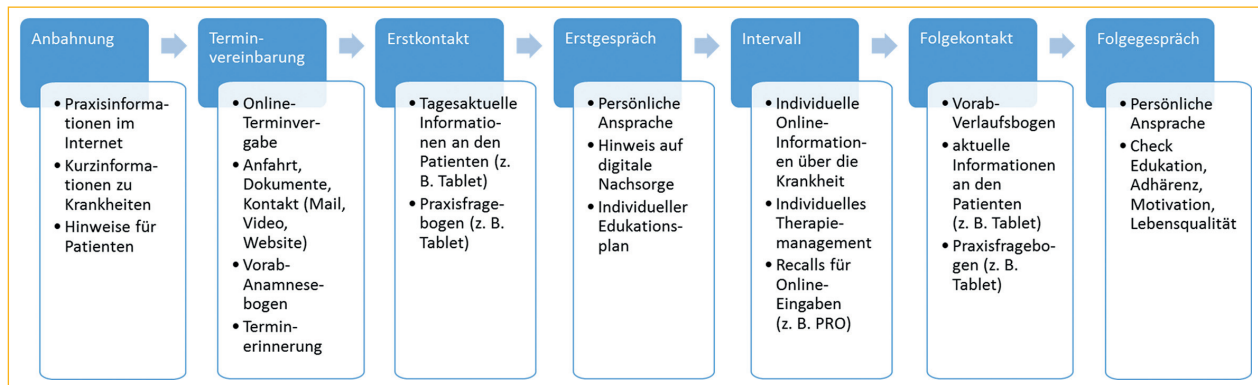


Abbildung 6.1 Patient Journey und mögliche Ansätze für digitale Interventionen zur Edukation und Patientenmanagement.

sollten diese nach dem Medizinproduktegesetz registriert sein [92]. Bei der Befundung sollte wiederum die Bildqualität beurteilt werden.

6.8 Digitale Patientenedukation

Im Interesse einer partizipativen Entscheidungsfindung (shared decision making) zwischen Arzt und Patient und der möglichst guten Informiertheit des Patienten (Empowerment) sind die Vermittlung und patientengerechte Erklärung von Informationen, die Erläuterung von Behandlungsabläufen und die patientenindividuelle Entwicklung von Therapiezielen von großer Bedeutung.

Die Möglichkeiten der telemedizinischen Unterstützung sind hier groß und tragen auch der Tatsache Rechnung, dass viele Patienten wichtige Informationen erst nach Verlassen des Behandlungsbereiches und über längere Zeiträume benötigen. Somit besteht ein großes Potenzial für elektronisch übermittelte Informationen an die Patienten zum Zeitpunkt des besten und größten Bedarfes. Umgekehrt können von Patienten stammende Informationen für eine kurzfristige Rückmeldung an die versorgende Einrichtung wichtig sein.

Zur Systematisierung der möglichen unterstützenden digitalen Maßnahmen eignet sich das Konzept der Patient Journey welches den chronologischen Ablauf der Patientenkontakte sowie den Bedarf an digitaler Unterstützung widerspiegelt (Abbildung 6.1).

Für das gesamte Therapiemanagement von der ersten Anbahnung bis zum Langzeitverlauf kommen bedarfsgerecht verschiedene medizinische Maßnahmen und Unterstützungen in Betracht. Es gehört zu den großen Vorteilen der digitalen Technologien, jederzeit abrufbar und für Patienten nutzbar zu sein. Dies gilt sowohl für Informationen zu Medikamenten oder zur Behandlung, wie auch für weitergehende Informationen und Rückmeldungen an die versorgenden Einrichtungen. In der Umkehrung erhalten auch diese Einrichtungen bedarfsgerecht Rückmeldung und somit kann

ihr Monitoring mittels teledermatologischer Unterstützung erheblich vereinfacht werden.

6.9 Dokumentation der Anwendung

Wie auch in der konventionellen dermatologischen Versorgung muss die teledermatologische Versorgung nach den geltenden Standards und rechtlichen Bedingungen dokumentiert werden. Diese Dokumentation erfolgt auf der Basis eines digitalen Protokolls. Für dieses ist der digitale Log (zeitabhängige automatisierte elektronische Dokumentation) hinreichend.

6.10 Elektronische Patientenakte

Idealerweise wird die digitale Dokumentation der teledermatologischen Versorgung einmalig und synchron mit der Routinedokumentation einer digitalen Patientenakte vorgenommen. Alle dafür notwendigen technischen Maßnahmen orientieren sich an den Vorgaben des Praxis- oder Kliniksystems.

6.11 Datenspeicherung

Die Datenspeicherung unterliegt in der teledermatologischen Versorgung den gleichen Maßgaben wie die Speicherung ortsständig erhobener elektronischer Daten. Es wird empfohlen, dafür ein Datenschutzkonzept zu erstellen, dieses von der örtlich zuständigen Stelle akkreditieren zu lassen und regelmäßig Kontrollen und Updates durchzuführen.

6.12 Qualitätssicherung in der Teledermatologie

6.12.1 Allgemeine Maßnahmen der Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung ist obligater Bestandteil der teledermatologischen Versorgung [93]. Wie in der Routineversorgung sollten Struktur, Prozesse und Ergebnisse nach den geltenden Standards

der Qualitätssicherung dokumentiert und evaluiert werden. Die Etablierung und Prüfung von Strukturqualität dient dabei der Wahrung einer guten Versorgungsqualität, die Sicherung der Prozessqualität gewährleistet leitfadengerechtes und regelkonformes Vorgehen und trägt zugleich zur Effizienz in der Praxis bei. Die stete Dokumentation der Ergebnisqualität erleichtert die kontinuierliche Qualitätsverbesserung und dient ferner der Prüfung von Patientennutzen und Versorgereffizienz. Alle Ebenen der Qualitätssicherung werden dadurch erleichtert, dass bei guter Aufstellung ohnehin eine digitale Dokumentation und Evaluation im kontinuierlichen Versorgungsprozess stattfindet.

Memo

- ▶ Die herkömmlichen Qualitätssicherungssysteme sollen auch für die Tele Dermatologie angewandt werden.
- ▶ Es müssen sowohl die technischen Abläufe als auch die medizinische Qualität ständig kontrolliert werden.
- ▶ Wichtig sind Feedback-Regelkreise nicht nur für den Kunden (Arzt oder Patient), sondern auch für den Befunder tele dermatologischer Anfragen, um so die tele dermatologischen Anwendungen stetig verbessern zu können.
- ▶ Die technischen Standards sollten ebenso regelmäßig überprüft werden, wobei externe Reviews am besten in einem Zertifizierungsprozess gemäß der gängigen Zertifizierungsrichtlinien zu empfehlen sind.
- ▶ Medizinisch sollten die tele dermatologischen Befunde stichprobenartig von externen Experten und Expertinnen überprüft werden.

6.12.2 Spezielle Maßnahmen der Qualitätssicherung

6.12.2.1 Strukturqualität in der tele dermatologischen Versorgung

Zu empfehlen ist die Umsetzung eines technischen Konzeptes sowie einer organisatorischen Lösung, wie sie in Abschnitt vier empfohlen werden. Hierzu zählen

- ▶ ein schriftliches Konzept der telemedizinischen Versorgung in der Einrichtung,
- ▶ der Nachweis eines Qualitätssicherungssystems,
- ▶ die Nutzung technisch geeigneter und geprüfter Geräte,
- ▶ der Einsatz einer sachgerechten Software-Lösung,
- ▶ der lückenlose Betrieb eines Datenschutzkonzeptes sowie
- ▶ der Einsatz eines standardisierten Dokumentationswesens für alle Patientenbehandlungen.

6.12.2.2 Prozessqualität in der tele dermatologischen Versorgung

Auf Prozessebene ist der kontinuierliche und regelrechte Einsatz der Strukturelemente nachzuweisen. Folgende Komponenten sind von besonderer Bedeutung:

- ▶ die digitale Technologie wird sachgerecht eingesetzt,
- ▶ alle Mitarbeiter der versorgenden Einrichtungen sind entsprechend instruiert,
- ▶ jeder teilnehmende Patient ist hinreichend aufgeklärt und über Nutzen, Nachteile und Risiken der tele dermatologischen Versorgung informiert worden,
- ▶ die Versorgung ist leitfadengerecht und entspricht bei jeder Indikation dem aktuell geltenden Stand der medizinisch-wissenschaftlichen Erkenntnis,
- ▶ der Patientennutzen wird mit einem geeigneten Ergebnisinstrument gemessen und
- ▶ die versorgende Einrichtung nutzt ein Fehler-Management-System.

Empfohlen wird auf der Ebene der Prozessqualität die Nutzung von Qualitätsindikatoren. Diese wurden für zahlreiche dermatologische Erkrankungen entwickelt, validiert und für die Praxisroutine empfohlen. Gegebenenfalls können die publizierten Qualitätsindikatoren durch weitere, praxis-spezifische Indikatoren ergänzt werden.

6.12.2.3 Ergebnisqualität in der tele dermatologischen Versorgung

Zur Erfassung der Ergebnisqualität werden möglichst die für die jeweilige dermatologische Indikation geführten Ergebnisparameter erhoben. Hierzu folgende Empfehlungen:

- ▶ die Ergebnisqualität wird sowohl mit einem klinischen Instrument wie mit einem patientenberichteten Endpunkt erfasst
- ▶ die Ergebnisqualität wird auf Einrichtungsebene kontinuierlich monitoriert und zur Weiterentwicklung der Qualität eingesetzt
- ▶ die auf Patientenebene erhobenen Ergebnisdaten werden für die klinische Entscheidungsfindung, die Vereinbarung von Therapiezielen und die partizipative Entscheidungsfindung genutzt

Hier empfiehlt sich das Aufstellen und Nutzen von Qualitätsindikatoren. Für zahlreiche Erkrankungen wurden diese validiert und publiziert.

Zur Umsetzung der qualitätssichernden Maßnahmen in der tele dermatologischen Behandlung wird die Aufnahme in das Qualitätsmanagementsystem der Arztpraxis empfohlen.

Tabelle 6.7 Mögliche Indikatoren von Qualität und Fehlern in telemedizinischen Behandlungen.

Indikatoren	
Mensch	Datenintegrität Rechtssicherheit Falsche Patientendaten Übertragenes Material unzuverlässig Einhaltung Privatsphäre Zulassungsbestimmungen
Technik	Datenintegrität Unzuverlässige Verbindung Firewall Einhaltung Privatsphäre Bildqualität: – Beleuchtung – Kontrast – Auflösung – Schärfe – Geräusche Filter Bildkomprimierung – Verlustfreie Kompression – Verlustbehaftete Kompression
Logistik	Datenintegrität vor und nach der Übertragung

6.12.3 Indikatoren der Projektqualität

eHealth-Projekte wurden in der Expertise von PwC Strategy& 2016 [2] nach folgenden Kriterien bewertet: Nutzerzahl, Reifegrad, quantitativer Nutzen, Verbesserung der Versorgungsqualität, Akzeptanz, Innovationsgrad und Investition/Finanzierung.

Des Weiteren wurden zahlreiche potenzielle Fehlerquellen identifiziert (Tabelle 6.7).

7 Aufklärung des Patienten und rechtliche Aspekte

7.1 Standard-Patienteninformation und Aufklärungsgespräch

Für die tele dermatologische Praxis wird den versorgenden Praxen und Ambulanzen eine standardisierte Patienteninformation empfohlen (Empfehlung unter www.tele dermatologikum.de). Angesichts der sich stetig wandelnden Rahmenbedingungen sollte diese regelmäßig aktualisiert und auch juristisch geprüft werden. Die schriftliche Information und Einverständniserklärung bedürfen einer Erläuterung in einem Aufklärungsgespräch, in dem Vor- und Nachteile der tele dermatologischen Behandlung erörtert werden.

7.2 Rechtlicher Rahmen

Für die Aufklärung und Einwilligung gelten die gleichen Voraussetzungen wie in einer Präsenzbehandlung. Soweit eine Unterschreitung des Standards durch die Fernbehandlung zu befürchten ist, muss dies im Rahmen der Aufklärung thematisiert und nach Abwägung der Risiken zur Ablehnung der Fernbehandlung führen oder zum Gegenstand der Einwilligung gemacht werden. Je nach Art des verwendeten Mediums (zum Beispiel Videosprechstunde) kommt auch die Online-Dokumentation der Aufklärung und Einwilligung nach aktiver Zustimmung des Patienten in Betracht, bei der lediglich eine elektronische Einwilligung hinterlegt wird.

Interessenkonflikte

R. Hofmann-Wellenreiter ist Miteigentümer der Tele dermatologie Firma e-derm-consult. A. Navarini ist Berater des Unternehmens Derma2Go AG.

Die folgenden Autoren geben keinen Interessenkonflikt an:

M. Augustin, J. Wimmer, T. Biedermann, R. Blaga, C. Dierks, V. Djamei, A. Elmer, P. Elsner, A. Enk, S. Gass, M. Henningsen, R.von Kiedrowski, H-D. Kunz, C. Liebram, M. Otten, M. Reusch, C. Schüller, A. Zink, K. Strömer.

Mehrere Autoren des Leitfadens sind über ihre wissenschaftliche oder administrative Tätigkeit mit Projekten befasst, die im Leitfaden erwähnt oder in der zitierten Literatur benannt sind. Diese Autoren sind sich des potentiellen Interessenkonfliktes bewusst, sehen hier aber keinen negativen Impact auf das Verfassen des Leitfadens.

Danksagung: Dieser Leitfaden wurde mit finanzieller Unterstützung der Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG), des Berufsverband der Deutschen Dermatologen (BVDD) und des Kompetenzzentrum Versorgungsforschung in der Dermatologie (CVderm) am Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP) erstellt.

Bildrechte: Für die Abbildung 4.4 wurden Fotos von Arafat Uddin, bahram7, Beboy, FTLPhotography, sdecoret, Vlad Koche-laevskiy - Fotolia.com genutzt. Für die Abbildung auf der Titelseite wurden Fotos von agsandrews, Syda Productions, Hriana - shutterstock.com genutzt.

Korrespondenzanschrift

Prof. Dr. Matthias Augustin
Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP)
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)
Martinistr. 52
20246 Hamburg
E-Mail: m.augustin@uke.de

Literatur

- 1 World Health Organization. WHO eHealth Resolution 2005; <http://www.who.int/healthacademy/news/en/>. [March 02, 2018].
- 2 PwC Strategy&. Weiterentwicklung der eHealth-Strategie. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit., 2016; https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/E/eHealth/BMG-Weiterentwicklung_der_eHealth-Strategie-Abschlussfassung.pdf. [February 28, 2018].
- 3 Eysenbach G. Towards ethical guidelines for e-health: JMIR theme issue on eHealth ethics. *J Med Internet Res* 2000; 2: E7.
- 4 Eysenbach G, Jasad AR. Evidence-based patient choice and consumer health informatics in the Internet age. *J Med Internet Res* 2001; 3: E19.
- 5 Ferguson EW, Doarn CR, Scott JC. Survey of global telemedicine. *J Med Syst* 1995; 19: 35–46.
- 6 Wurm EM, Soyer HP, Smith AC. Introduction to Tele dermatology. In: Soyer HP, Binder M, Smith AC: *Telemedicine in Dermatology*, Springer, Berlin Heidelberg, 2012: 1–6.
- 7 American Telemedicine Association. TeleICU/Acute Care SIG; <http://www.americantelemed.org/main/membership/ata-members/ata-sigs/teleicu-sig>. [March 02, 2018].
- 8 Bashshur R, Shannon G, Krupinski E, Grigsby J. The taxonomy of telemedicine. *Telemed J E Health* 2011; 17: 484–94.
- 9 Bundesärztekammer. Telemedizinische Methoden in der Patientenversorgung – Begriffliche Verortung; http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Telemedizin_Telematik/Telemedizin/Telemedizinische_Methoden_in_der_Patientenversorgung_Begriffliche_Verortung.pdf. [March 02, 2018].
- 10 Leppert F, Dockweiler C, Eggers N. Relevanz und Auswirkungen finanzieller Einflussfaktoren auf die Akzeptanz von Telemonitoring-Anwendungen bei Leistungserbringern. In: Duesberg F: *e-Health 2014 – Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen*, medical future verlag, Solingen, 2013: 289–297.
- 11 Soyer HP, Binder M, Smith AC (eds.). *Telemedicine in Dermatology*, Springer, Berlin Heidelberg, 2012.
- 12 Kassianos AP, Emery JD, Murchie P, Walter FM. Smartphone applications for melanoma detection by community, patient and generalist clinician users: a review. *Br J Dermatol* 2015; 172: 1507–18.
- 13 Kochmann M, Locatis C. Direct to Consumer Mobile Tele dermatology Apps: An Exploratory Study. *Telemed J E Health* 2016; 22: 689–93.
- 14 Resneck JS, Abrouk M, Steuer M et al. Choice, Transparency, Coordination, and Quality Among Direct-to-Consumer Telemedicine Websites and Apps Treating Skin Disease. *JAMA Dermatol* 2016; 152: 768–75.
- 15 Horsham C, Loescher LJ, Whiteman DC et al. Consumer acceptance of patient-performed mobile teledermoscopy for the early detection of melanoma. *Br J Dermatol* 2016; 175: 1301–10.
- 16 Spinks J, Janda M, Soyer HP, Whitty JA. Consumer preferences for teledermoscopy screening to detect melanoma early. *J Telemed Telecare* 2016; 22: 39–46.
- 17 Roski J, Bo-Linn GW, Andrews TA. Creating value in health care through big data: opportunities and policy implications. *Health Aff (Millwood)* 2014; 33: 1115–22.
- 18 Hashem IAT, Yaqoob I, Anuar NB et al. The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems* 2015; 47: 98–115.
- 19 Ward JS, Barker A. Undefined by data: a survey of big data definitions, 2013.
- 20 Trettel A, Eissing L, Augustin M. Telemedicine in dermatology: findings and experiences worldwide - a systematic literature review. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2018; 32: 215–24.
- 21 Hsieh C, Yun D, Bhatia AC et al. Patient perception on the usage of smartphones for medical photography and for reference in dermatology. *Dermatol Surg* 2015; 41: 149–54.
- 22 Augustin M, Herberger K, Hintzen S et al. Prevalence of skin lesions and need for treatment in a cohort of 90 880 workers. *Br J Dermatol* 2011; 165: 865–73.
- 23 Braun-Falco O, Landthaler M, Plewig G. *Braun-Falco’s Dermatologie, Venerologie und Allergologie*. 6th ed., Springer, Berlin Heidelberg, 2012.
- 24 Schaefer I, Rustenbach SJ, Zimmer L, Augustin M. Prevalence of skin diseases in a cohort of 48,665 employees in Germany. *Dermatology (Basel)* 2008; 217: 169–72.
- 25 Lucht M, Bredenkamp R, Boeker M, Kramer U. Gesundheits- und Versorgungs-Apps, 2015; <https://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/724464/Datei/143238/Studie-Gesundheits-und-Versorgungs-Apps.pdf>. [February 26, 2018].
- 26 Sztein DM, Koransky CE, Fegan L, Himelhoch S. Efficacy of cognitive behavioural therapy delivered over the Internet for depressive symptoms: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare* 2017: 1357633 × 17717402.
- 27 Martínez-Alcalá CI, Pliego-Pastrana P, Rosales-Lagarde A et al. Information and Communication Technologies in the Care of the Elderly: Systematic Review of Applications Aimed at Patients With Dementia and Caregivers. *JMIR Rehabil Assist Technol* 2016; 3: e6.
- 28 Drozd F, Vaskinn L, Bergsund HB et al. The Implementation of Internet Interventions for Depression: A Scoping Review. *J Med Internet Res* 2016; 18: e236.
- 29 Lee JJ, English JC. Tele dermatology: A Review and Update. *Am J Clin Dermatol* 2017.
- 30 Finnane A, Dallest K, Janda M, Soyer HP. Tele dermatology for the Diagnosis and Management of Skin Cancer: A Systematic Review. *JAMA Dermatol* 2017; 153: 319–27.
- 31 Bruce AF, Mallow JA, Theeke LA. The use of teledermoscopy in the accurate identification of cancerous skin lesions in the adult population: A systematic review. *J Telemed Telecare* 2018; 24: 75–83.
- 32 Zink A, Kolbinger A, Leibl M et al. The value of tele dermatology using a mobile app compared to conventional dermatology. *Eur J Dermatol* 2017; 27: 429–31.
- 33 Dierks C. Der Rechtsrahmen der Fernbehandlung in Deutschland und seine Weiterentwicklung. *MedR* 2016; 34: 405–10.
- 34 Universitätsklinik für Dermatologie und Venereologie. Forschungsschwerpunkt Tele dermatologie, 2017; <http://derma.uniklinikumgraz.at/Forschung/Schwerpunkte/Tele dermatologie/Seiten/default.aspx>. [March 02, 2018].
- 35 Frühauf J, Kröck S, Quehenberger F et al. Mobile tele dermatology helping patients control high-need acne: a randomized controlled trial. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015; 29: 919–24.
- 36 Nami N, Massone C, Rubegni P et al. Concordance and time estimation of store-and-forward mobile tele dermatology

- compared to classical face-to-face consultation. *Acta Derm Venereol* 2015; 95: 35–9.
- 37 Massone C, Maak D, Hofmann-Wellenhof R, Soyer HP, Fröhhauf J. Teledermatology for skin cancer prevention: an experience on 690 Austrian patients. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2014; 28: 1103–8.
- 38 Kroemer S, Fröhhauf J, Campbell TM et al. Mobile teledermatology for skin tumour screening: diagnostic accuracy of clinical and dermoscopic image tele-evaluation using cellular phones. *Br J Dermatol* 2011; 164: 973–9.
- 39 Massone C, Brunasso AM, Hofmann-Wellenhof R et al. Teledermoscopy: education, discussion forums, teleconsulting and mobile teledermoscopy. *G Ital Dermatol Venereol* 2010; 145: 127–32.
- 40 InselSpital Bern. *Dermatologie online*; https://derma-online.insel.ch/de/Page/Dermatologie_online. [March 02, 2018].
- 41 Jones DH, Crichton C, Macdonald A et al. Teledermatology in the Highlands of Scotland. *J Telemed Telecare* 1996; 2(Suppl 1): 7–9.
- 42 Kvedar JC, Edwards RA, Menn ER et al. The substitution of digital images for dermatologic physical examination. *Arch Dermatol* 1997; 133: 161–7.
- 43 Zelickson BD, Homan L. Teledermatology in the nursing home. *Arch Dermatol* 1997; 133: 171–4.
- 44 Lyon CC, Harrison PV. A portable digital imaging system in dermatology: diagnostic and educational applications. *J Telemed Telecare* 1997; 3(Suppl 1): 81–3.
- 45 Phillips CM, Burke WA, Shechter A et al. Reliability of dermatology teleconsultations with the use of teleconferencing technology. *J Am Acad Dermatol* 1997; 37: 398–402.
- 46 Phillips CM, Burke WA, Allen MH et al. Reliability of telemedicine in evaluating skin tumors. *Telemed J* 1998; 4: 5–9.
- 47 Leshner JL, Davis LS, Gourdin FW et al. Telemedicine evaluation of cutaneous diseases: a blinded comparative study. *J Am Acad Dermatol* 1998; 38: 27–31.
- 48 Gilmour E, Campbell SM, Loane MA et al. Comparison of teleconsultations and face-to-face consultations: preliminary results of a United Kingdom multicentre teledermatology study. *Br J Dermatol* 1998; 139: 81–7.
- 49 Lowitt MH, Kessler II, Kauffman CL et al. Teledermatology and in-person examinations: a comparison of patient and physician perceptions and diagnostic agreement. *Arch Dermatol* 1998; 134: 471–6.
- 50 Parsi K, Chambers CJ, Armstrong AW. Cost-effectiveness analysis of a patient-centered care model for management of psoriasis. *J Am Acad Dermatol* 2012; 66: 563–70.
- 51 Chambers CJ, Parsi KK, Schupp C, Armstrong AW. Patient-centered online management of psoriasis: a randomized controlled equivalency trial. *J Am Acad Dermatol* 2012; 66: 948–53.
- 52 Oostveen AM, Beulens CA, van de Kerkhof PCM et al. The effectiveness and safety of short-contact dithranol therapy in paediatric psoriasis: a prospective comparison of regular day care and day care with telemedicine. *Br J Dermatol* 2014; 170: 454–7.
- 53 Singh P, Soyer HP, Wu J et al. Tele-assessment of Psoriasis Area and Severity Index: a study of the accuracy of digital image capture. *Australas J Dermatol* 2011; 52: 259–63.
- 54 Koller S, Hofmann-Wellenhof R, Hayn D et al. Teledermatological monitoring of psoriasis patients on biologic therapy. *Acta Derm Venereol* 2011; 91: 680–5.
- 55 Fröhhauf J, Schwantzer G, Ambros-Rudolph CM et al. Pilot study on the acceptance of mobile teledermatology for the home monitoring of high-need patients with psoriasis. *Australas J Dermatol* 2012; 53: 41–6.
- 56 Armstrong AW, Johnson MA, Lin S et al. Patient-centered, direct-access online care for management of atopic dermatitis: a randomized clinical trial. *JAMA Dermatol* 2015; 151: 154–60.
- 57 Tremp M, Knafla I, Burg G et al. ‘EASIdig’—a digital tool to document disease activity in atopic dermatitis. *Dermatology (Basel)* 2011; 223: 68–73.
- 58 Bergmo TS, Wangberg SC, Schopf TR, Solvoll T. Web-based consultations for parents of children with atopic dermatitis: results of a randomized controlled trial. *Acta Paediatr* 2009; 98: 316–20.
- 59 Schopf T, Flytkjaer V. Impact of interactive web-based education with mobile and email-based support of general practitioners on treatment and referral patterns of patients with atopic dermatitis: randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2012; 14: e171.
- 60 Markun S, Scherz N, Rosemann T et al. Mobile teledermatology for skin cancer screening: A diagnostic accuracy study. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96: e6278.
- 61 Ferrándiz L, Ojeda-Vila T, Corrales A et al. Internet-based skin cancer screening using clinical images alone or in conjunction with dermoscopic images: A randomized teledermoscopy trial. *J Am Acad Dermatol* 2017; 76: 676–82.
- 62 Wirthlin DJ, Buradagunta S, Edwards RA et al. Telemedicine in vascular surgery: feasibility of digital imaging for remote management of wounds. *J Vasc Surg* 1998; 27: 1089–99; discussion 1099–100.
- 63 Murphy RX, Bain MA, Wasser TE et al. The reliability of digital imaging in the remote assessment of wounds: defining a standard. *Ann Plast Surg* 2006; 56: 431–6.
- 64 Salmhofer W, Hofmann-Wellenhof R, Gabler G et al. Wound teleconsultation in patients with chronic leg ulcers. *Dermatology (Basel)* 2005; 210: 211–7.
- 65 Terry M, Halstead LS, O’Hare P et al. Feasibility study of home care wound management using telemedicine. *Adv Skin Wound Care* 2009; 22: 358–64.
- 66 Zarchi K, Haugaard VB, Dufour DN, Jemec GBE. Expert advice provided through telemedicine improves healing of chronic wounds: prospective cluster controlled study. *J Invest Dermatol* 2015; 135: 895–900.
- 67 Le Bryld, Heidenheim M, Dam TN et al. The Atlantic Experience. In: Soyer HP, Binder M, Smith AC: *Telemedicine in Dermatology*, Springer, Berlin Heidelberg, 2012: 9–14.
- 68 Kukutsch NA, Argenziano G, Bergman W. The opinion of dermoscopy experts about teledermoscopy involving primary care physicians and dermatologists. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2017; 31: e470–e471.
- 69 Dahlén Gyllencreutz J, Paoli J, Bjellerup M et al. Diagnostic agreement and interobserver concordance with teledermoscopy referrals. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2017; 31: 898–903.
- 70 Shah KK, Lehman JS, Gibson LE et al. Validation of diagnostic accuracy with whole-slide imaging compared with glass slide

- review in dermatopathology. *J Am Acad Dermatol* 2016; 75: 1229–37.
- 71 Coates SJ, Kvedar J, Granstein RD. Tele dermatology: from historical perspective to emerging techniques of the modern era: part II: Emerging technologies in tele dermatology, limitations and future directions. *J Am Acad Dermatol* 2015; 72: 577–86; quiz 587–8.
- 72 Massone C, Wurm EMT, Hofmann-Wellenhof R, Soyer HP. Tele dermatology: an update. *Semin Cutan Med Surg* 2008; 27: 101–5.
- 73 Lim D, Oakley AMM, Rademaker M. Better, sooner, more convenient: a successful tele dermatoscopy service. *Australas J Dermatol* 2012; 53: 22–5.
- 74 Rechtsinformationssystem des Bundes. Bundesgesetz betreffend Datensicherheitsmaßnahmen bei der Verwendung elektronischer Gesundheitsdaten (Gesundheits telematikgesetz 2012 – GTeLG 2012), 2018; <http://www.ris.bka.gv.at/GeltenDefassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20008120> [May 16, 2018].
- 75 Grünloh C, Myreteg G, Cajander Å, Rexhepi H. “Why Do They Need to Check Me?” Patient Participation Through eHealth and the Doctor-Patient Relationship: Qualitative Study. *J Med Internet Res* 2018; 20: e11.
- 76 Ryu B, Kim N, Heo E et al. Impact of an Electronic Health Record-Integrated Personal Health Record on Patient Participation in Health Care: Development and Randomized Controlled Trial of MyHealthKeeper. *J Med Internet Res* 2017; 19: e401.
- 77 Berrouiguet S, Perez-Rodriguez MM, Larsen M et al. From eHealth to iHealth: Transition to Participatory and Personalized Medicine in Mental Health. *J Med Internet Res* 2018; 20: e2.
- 78 Quigley EA, Tokay BA, Jewell ST et al. Technology and Technique Standards for Camera-Acquired Digital Dermatologic Images: A Systematic Review. *JAMA Dermatol* 2015; 151: 883–90.
- 79 Krupinski E, Burdick A, Pak H et al. American Telemedicine Association’s Practice Guidelines for Tele dermatology. *Telemed J E Health* 2008; 14: 289–302.
- 80 Katragadda C, Finnane A, Soyer HP et al. Technique Standards for Skin Lesion Imaging: A Delphi Consensus Statement. *JAMA Dermatol* 2016; 153: 207–13.
- 81 International Society of Digital Imaging of the Skin; www.isdis.net. [July 16, 2017].
- 82 Elsner P, Bauer A, Diepgen TL et al. Positionspapier: Telemedizin in der Berufs dermatologie- Aktueller Stand und Perspektiven. *J Dtsch Dermatol Ges* 2018; [in press].
- 83 Quick guide to store-forward tele dermatology for referring providers, McKoy, K; Norton, S; Lappan, C, 2012; https://accessderm.aad.org/img/ATA_Telederm_Guidelines.pdf. [September 23, 2017].
- 84 Halpern AC, Marghoob AA, Bialoglow TW et al. Standardized positioning of patients (poses) for whole body cutaneous photography. *J Am Acad Dermatol* 2003; 49: 593–8.
- 85 Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 54, ausgegeben am 28.12.2015, S. 2408–23: Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen sowie zur Änderung weiterer Gesetze vom 21.12.2015; https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl115054.pdf%27%5D#_bgbl_%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl115054.pdf%27%5D_1526468641428 [May 16; 2018].
- 86 Kassenärztliche Bundesvereinigung. Videosprechstunde, 2017; www.kbv.de/html/videosprechstunde.php. [September 23, 2017].
- 87 Janda M, Loescher LJ, Soyer HP. Enhanced skin self-examination: a novel approach to skin cancer monitoring and follow-up. *JAMA Dermatol* 2013; 149: 231–6.
- 88 Institute of Medical Illustrators. Clinical photography in wound management. *J Vis Commun Med* 2007; 30: 32–5.
- 89 Heyer K, Herberger K, Protz K et al. Nationaler Konsensus zu Wunddokumentation beim Ulcus cruris. Teil 1: Routineversorgung - „Standard-Dataset“ und „Minimum-Dataset“. *Hautarzt* 2017; 68: 740–5.
- 90 Herberger K, Heyer K, Protz K et al. Nationaler Konsensus zur Wunddokumentation beim Ulcus cruris. Teil 2: Routineversorgung - Klassifikation der Variablenausprägungen. *Hautarzt* 2017; 68: 896–911.
- 91 Augustin M, Blome C, Storck M et al. Empfehlungen zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität in der Behandlung von Ulcus cruris unter Praxisbedingungen. *Wund Management* 2015; 9: 215–7.
- 92 European Commission. MEDDEV guideline 2.1/6: Qualification and Classification of stand alone software, 2018.
- 93 Wootton R, Liu J, Bonnardot L et al. Experience with Quality Assurance in Two Store-and-Forward Telemedicine Networks. *Front Public Health* 2015; 3: 261.
- 94 McCulloch P, Taylor I, Sasako M et al. Randomised trials in surgery: problems and possible solutions. *BMJ* 2002; 324: 1448–51.
- 95 Norris SL, Atkins D. Challenges in using nonrandomized studies in systematic reviews of treatment interventions. *Ann Intern Med* 2005; 142: 1112–9.
- 96 Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Review Group (EPoC). Data Collection Checklist; <http://epoc.cochrane.org/sites/epoc.cochrane.org/files/public/uploads/datacollectionchecklist.pdf>. [March 06, 2018].
- 97 Reeves BC, Deeks JJ, Higgins JP, Wells AW. Chapter 13: Including non-randomized studies. In: Higgins JP, Green S: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, 2009.
- 98 Higgins JP, Green S (eds.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, 2009.
- 99 The Cochrane Effective Practice and Organisation of Care (EPoC); <http://www.cochranelibrary.com/review-group/Effective%20Practice%20and%20Organisation%20of%20Care%20Group/>. [March 06, 2018].
- 100 Begg C, Cho M, Eastwood S et al. Improving the quality of reporting of randomized controlled trials. The CONSORT statement. *JAMA* 1996; 276: 637–9.
- 101 Elm Evon, Altman DG, Egger M et al. Das Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE-) Statement. *Internist (Berl)* 2008; 49: 688–93.
- 102 Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52: 377–84.

Anlage 1: Protokoll und Ergebnisse der Onlinerecherche

Auszüge daraus publiziert in Trettel 2018 [20]. Die Referenznummer in den Tabellen beziehen sich auf die Literatur der Anlage 1.

1 Studiendesign

Systematische Literaturrecherche und -auswertung

2 Methode

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien:

- ▶ Personen mit Hautkrankheiten jeder Art
- ▶ Telemedizinische Anwendungen
- ▶ Studientypen: (nicht) randomisierte klinische Studien (RCTs), Fallserien, (nicht) kontrollierte klinische Studien (CCTs), kontrollierte klinische Studien ohne Randomisierung (CCTs). Hierunter fallen auch Studien mit eindeutig inadäquatem Concealment (zum Beispiel alternierende Zuteilungsverfahren), prospektiv und retrospektive vergleichende Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien, Evaluationsstudien, Beobachtungsstudien ohne Kontrollgruppe, wie Fallserien und Querschnittstudien.
- ▶ Folgepublikationen wurden in ihrem zusätzlichen Informationsgehalt einmalig berücksichtigt. Dabei wurden die Folgepublikationen mit der vollständigsten Darstellung und der längsten Nachbeobachtungsdauer berücksichtigt.
- ▶ Sprachen: Englisch, Deutsch

Ausschlusskriterien:

- ▶ Tierexperimentelle Studien
- ▶ Dubletten, Mehrfachpublikationen ohne relevante Zusatzinformation
- ▶ Keine Volltext-Publikation verfügbar

Da nur vergleichsweise wenige Studien mit hohem Evidenzniveau vorliegen und um keine wesentlichen Ergebnisse zu übersehen, wurden ergänzend auch die Ergebnisse von nicht randomisierten kontrollierten Studien berücksichtigt. RCTs liefern für die Bewertung der Wirksamkeit die zuverlässigsten Ergebnisse und liegen auf der höchsten Evidenzstufe, weil sie, sofern methodisch adäquat und der

jeweiligen Fragestellung angemessen durchgeführt, mit der geringsten Ergebnisunsicherheit behaftet sind. Vor allem bei chirurgischen Fragestellungen kann der Einschluss von nicht randomisierten Interventionsstudien oder Beobachtungsstudien eine sinnvolle Ergänzung darstellen [94, 95].

2.2 Methodische Grundlagen

In dieser systematischen Literaturrecherche wurden für jeweils passenden Anwendungen die folgenden Empfehlungen berücksichtigt:

- ▶ The Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Review Group
- ▶ (EPOC) data collection checklist (including quality assessment for multiple study designs) [96]
- ▶ The Cochrane Non-Randomised Studies Methods Group (NRSMG) checklist (to include data extraction and quality assessment of nonrandomised studies) and Cochrane Handbook. Chapter 13: Including non-randomized studies, 2009 [97]
- ▶ CRD Report (CRD's guidance for undertaking reviews in health care, 2008 [98])
- ▶ EPOC (The Cochrane Effective Practice and Organisation of Care [99])
- ▶ CONSORT- Statement (randomisierte klinische Therapiestudie) (Begg, 1996 [100])
- ▶ STROBE – Statement (Beobachtungsstudien) (Von Elm, 2008 [101])
- ▶ The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions (Downs and Black, 1998 [102])
- ▶ SIGN Scottish Intercollegiate Guidelines Network

3 Informationsbeschaffung

Der Verlauf der systematischen Literaturrecherche, von der ersten Recherche bis zu den eingeschlossenen Studien (Aufnahme, Zuordnung, Nachbeobachtungen und Datenanalyse), wird in der Abbildung A1-1 dargestellt.

3.1 Literaturrecherche/Datenbanken

Gesucht wurde nach dem folgenden Protokoll (zitiert nach Originaltext [20]):

Medline (PubMed) and Embase (Ovid) databases were used for the systematic literature research based on the search term “(telemed OR telederm*) AND (dermatol* OR skin disease)”. The searches were performed October 26, 2015. No publishing date restrictions were applied. In Embase, publication type was limited to “article”. Results of both database searches were checked for duplicates and*

in the first selection cycle, titles were screened for context of telemedicine and dermato-venerological diseases. Resulting publications were analyzed in detail with regard to national origin of study, treated indication(s), research question, results, and area of telemedicine application. For inclusion, publications had to be original articles reporting studies on teledermatology. Exclusion criteria were: non-dermatological indication, exclusive description of study protocol, device or program without data, case study, and survey.

In order to achieve completeness, an additional cross-validation search was performed for every recognized country (search term “telederm* AND [any country]”) March 8, 2016. Results of the additional search were checked for duplicates within the original searches and then screened for inclusion as described above.

Dabei wurde der standardisierte Algorithmus der Cochrane Collaboration berücksichtigt.

Die schriftliche Nachfrage bei fehlenden Informationen in Publikationen beim Hersteller oder bei den Autoren erfolgte in dieser Untersuchung nicht. Zudem wurde in den identifizierten und als relevant eingestuft Publikationen die jeweilige Sekundärliteratur durchsucht.

3.2 Identifizierung relevanter Studien

Die bibliographischen Angaben der Publikationen bzw. Dokumente (gemäß vorangehender Abschnitte) wurden für die weitere Steuerung, Bearbeitung und Archivierung in eine Datenbank importiert.

Im ersten Auswahlsschritt (Abstract-Sichtung) wurde anhand des Titels und des Abstracts (soweit vorhanden) entschieden, welche Publikationen unter Verwendung der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien als “sicher nicht relevant (sicherer Ausschluss)” eingeordnet und für den weiteren Prozess ausgeschlossen werden konnten. Dies galt für Publikationen, die von beiden Gutachtern unabhängig voneinander als “nicht relevant” eingeteilt wurden. Alle übrigen Publikationen galten als “potenziell relevant”.

Für den zweiten Auswahlsschritt (zweites Screening) wurden die entsprechenden Volltexte der potenziell relevanten Publikationen beschafft. Alle potenziell relevanten Studien wurden von zwei Gutachtern im Volltext gesichtet, um zu entscheiden, welche Publikationen unter Verwendung der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien von beiden Bewertern als “sicher relevant (sicherer Einschluss)”

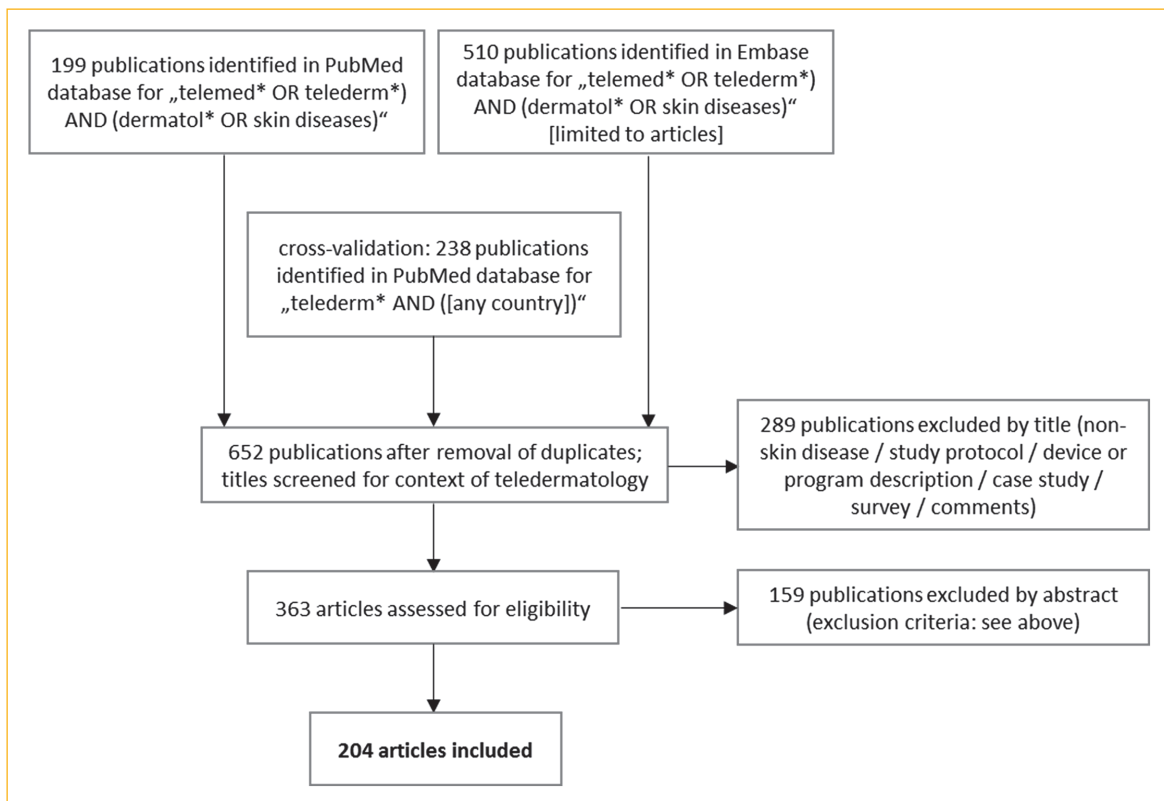


Abbildung A1-1 Flow Chart über die Identifizierung der relevanten Literatur.

eingeorordnet werden konnten. In Zweifelsfällen wurde die Entscheidung durch Konsens herbeigeführt. Die Ausschlussgründe im Rahmen des zweiten Screenings wurden ausführlich dokumentiert.

4 Informationsbewertung

Die Bewertung der eingeschlossenen Studien erfolgte anhand der zur Verfügung stehenden Informationen und hing damit stark von der Qualität der jeweiligen Publikation und weiterer Informationsquellen ab.

Die Bewertung erfolgte in drei Schritten:

- ▶ Extraktion der Studiendaten
- ▶ Bewertung der Studien- und Publikationsqualität
- ▶ Bewertung der Datenkonsistenz innerhalb der Publikation und ggf. zwischen unterschiedlichen Informationsquellen zu ein- und derselben Studie.

4.1 Datenextraktion

Die inhaltlichen und methodischen Details der eingeschlossenen Studien wurden von den Bewertern separat in standardisierte Dokumentationsbögen eingetragen.

Die folgenden Studiendaten wurden extrahiert:

- ▶ Indikation
- ▶ Zielsetzung
- ▶ Land der Studiendurchführung
- ▶ Resultate

4.2 Studien- und Publikationsqualität

Eine Bewertung der Kriterien von Studien- und Publikationsqualität war in der ersten Bewertungsrunde nicht vorgesehen. Geplant ist im Zuge einer Nachanalyse die Bewertung der Publikations- und Berichtsqualität anhand der jeweils relevanten und publizierten Statements (CONSORT (Begg, 1996 [100]), STROBE (Von Elm, 2008 [101], Downs und Black 1997 [102])).

4.3 Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche

Wie in der Abbildung A1-1 dargestellt, wurden mit dem eingesetzten Suchalgorithmus 652 publizierte Studien in den genannten Datenbanken identifiziert und anhand von vorab definierten und standardisierten Dokumentationsbogen dokumentiert. Weitere Studien wurden in den Literaturverzeichnissen als manuelle Suche ergänzt. Insgesamt wurden 204 Publikationen als potenziell relevant eingestuft. Die inhaltlichen und methodischen Details der eingeschlossenen Studien wurden von zwei Bewertern separat in standardisierte Dokumen-

Tabelle A1-1 Origin of studies on tele dermatology.

Country	Studies (references)	n
USA	[1–49]*, [50–52]*, [53–56]*	56
United Kingdom	[57–82]	26
Spain	[83–96]	14
Netherlands	[97–108]	12
Austria	[56]*, [109]*, [110]*, [111]*, [120]	13
Italy	[109]*, [110]*, [111]*, [121–129]	12
Brazil	[130–136]*, [137]	8
New Zealand	[64]*, [138–140]*, [144]	8
Switzerland	[145–151]	7
Germany	[152–156]	5
Australia	[66]*, [140]*, [157–161]	7
Turkey	[162–166]	5
Norway	[167–170]	4
Sweden	[171–174]	4
India	[175], [176]	2
Africa (continent)	[177]	1
Canada	[178], [179]	2
Finland	[136]*, [180], [181]	3
France	[182], [183]	2
South Korea	[184], [185]	2
South Africa	[186], [187]	2
Uganda	[52]*	1
Botswana	[188]	1
Chile	[189]	1
Colombia	[190]	1
Denmark	[191]	1
Egypt	[192], [193]	2
Ghana	[194]	1
Guatemala	[52]*	1
Hong Kong	[195]	1
Iceland	[196]	1
Israel	[197]	1
Jordan	[198]	1
Kenya	[199]	1
Mexico	[200]	1
Mongolia	[49]*	1
Panama	[201]	1
Saudi-Arabia	[202]	1
Singapore	[203]	1
Taiwan	[49]*	1
Pakistan	[204]	1

*Double listings due to multicentric cooperations.

Tabelle A1-2 Skin diseases in the focus of teledermatological studies.

Indication	Studies (references)	n
Various skin diseases (not specified)	[1–5], [8, 10], [12–20], [22], [24–27], [33, 35, 39], [42–45], [47], [49–52], [55–59], [62–68], [71, 72, 78, 80, 82, 85, 89, 91, 92], [94–106], [110, 111, 117, 120], [126–128], [130, 131, 134, 135], [138–143], [147, 148, 150], [152–159], [162, 163], [165*–168], [171], [175–177], [180–182], [184–190], [192–198], [200–204]	127
Skin cancer / Atypical naevi / Neoplasms	[6, 7, 9, 21, 28, 30, 37, 40, 41, 46, 53, 54, 60, 61, 69, 70], [73–76], [81, 83, 84], [86–88], [90, 93, 109, 112, 115, 118, 119], [121–125], [129, 133, 136, 137, 144, 145, 151, 161, 164, 165]*, [172–174], [183]	52
Wounds (various)	[11, 23, 29, 31, 77, 79, 107, 146, 178, 179, 191]	11
Psoriasis	[36, 38, 108, 113, 114, 116, 160]	7
Atopic dermatitis	[48, 149, 169, 170]	4
Acne	[34]	1
Leprosy	[132]	1
Rash	[32]	1
Tinea	[199]	1

*Double listings.

tationsbögen eingetragen. Dabei wurden in diesem Schritt die oben beschriebenen inhaltlichen und methodischen Angaben aus den potenziellen Primärstudien extrahiert.

Im Folgenden werden die Publikationen und deren Ergebnisse einzeln nach untersuchter Diagnose dargestellt. Falls mehrere Erkrankungen untersucht wurden, werden die Publikationen entsprechend aufgeführt. Die Publikationen sind nach dem Evidenzniveau und Publikationsjahr sortiert, sodass die randomisiert-kontrollierten Studien, die kürzlich publiziert wurden, zu Beginn aufgeführt werden. Zudem werden die prozentuale Erreichung der Qualitätsbewertung, der Berichtsqualität und die externe sowie interne Validität der eingeschlossenen Publikationen pro Studie wiedergegeben. Dabei wurde das jeweilige Zielkriterium nicht erfüllt, wenn dieses nicht erfüllt oder nicht beschrieben wurde. Die Berichts- bzw. Studienqualität (interne und externe Validität) wurde aus der Anzahl der erzielten Kriterien durch die Anzahl der zu bewerteten Zielkriterien gebildet. Bei der Anzahl der bewerteten Zielkriterien wurden nur diejenigen Kriterien berücksichtigt, bei denen, je nach Studiendesign, eine Bewertung möglich war.

4.4 Einzelergebnisse

4.4.1 Herkunftsländer der Studien

Die größte Zahl der publizierten Studien kommt aus den USA, gefolgt vom Vereinigten Königreich, Spanien, den Niederlanden, Australien und Italien (Tabelle A1-1).

4.4.2 Indikationen in der teledermatologischen Forschung

Mit Abstand am häufigsten werden Arbeiten publiziert, in denen mehrere Indikationen behandelt werden (Tabelle A1-2). Häufigste Einzelindikationen sind Hauttumorerkrankungen, Wunden, Psoriasis und Atopisches Ekzem.

4.4.3 Forschungsfragen in den teledermatologischen Studien

Häufigste Zielsetzungen der publizierten Studien sind Analysen der Validität und der Datenkonkordanz im Vergleich zu Präsenzbefunden sowie die Machbarkeit (Feasibility) von Teledermatologie (Tabelle A1-3).

4.4.4 Forschungsergebnisse

In den meisten Arbeiten wird die teledermatologische Versorgung als effektiv und sicher bezeichnet (Tabelle A1-4). In den Studien zu direkten Vergleichen findet sich am häufigsten eine Äquivalenz (43 %), gefolgt von einer Überlegenheit der Telemedizin (31 %) und seltener (26 %) eine Unterlegenheit gegenüber den herkömmlichen Verfahren. In vielen Arbeiten werden teledermatologische mit herkömmlichen Interventionen verglichen.

4.4.5 Anwendungsbereiche der Telemedizin

Häufige Themenbereiche sind allgemeine Evaluationen der Teledermatologie sowie Patientenmanagement und Diagnostik (Tabelle A1-5).

Tabelle A1-3 Classification of teledermatological studies regarding research question addressed.

Research question	Studies (references)	n
Validity / Concordance / Feasibility	[2–10], [12–16], [19–23], [25–27], [29, 30, 32, 35, 37, 39, 41, 42, 44, 45*, 46], [49*–52]*, [53–61], [65], [67*–71], [73, 74], [76*–78]*, [79], [82–86], [89, 91, 92], [94–98], [105, 107], [109–115], [117–130], [132–139], [141, 142], [144*–158], [160–166], [168], [171–173], [175–178], [180], [182–190], [192–195]*, [196, 197], [199–202]	154
Effectiveness	[11, 17, 28, 31, 34, 38, 40, 47, 48, 62, 72, 75, 78*, 80, 81*, 87, 93], [99–101], [103, 104*, 106, 108, 131, 143, 159, 169, 170, 174, 179*, 191, 203]	33
Costs / Cost-effectiveness / Cost-benefits	[1, 18, 24, 33, 36*, 45*, 49*, 52*, 63, 64, 66, 67*, 76*, 81*, 88, 90, 102, 104*, 140, 144*, 167, 179*, 181, 195]*	24
Quality of life	[36*, 43, 116, 198]	4
Safety	[204]	1

*Double listings due to multiple research questions being investigated.

Tabelle A1-4 Evaluation results of studies on telemedicine in dermatology.

Result of comparison / evaluation	Studies (references)	n
Telemedicine feasible / reliable / effective	[2–15], [20, 21*, 25, 27, 29, 31, 32, 35, 37, 44, 45*, 46, 47], [50–54], [56–61], [65], [67–71], [76*–79], [82–86], [89, 91, 92], [94–96], [100, 107], [109–119]*, [120–124], [126, 127, 129, 130], [132–136], [138, 139, 142], [145–149], [151–167]*, [168], [171–173], [175, 176, 178, 180], [182–190], [192–194], [197–202], [204]	138
Telemedicine superior	[1, 17, 22, 24, 33, 36*, 40, 45*, 49, 55, 62, 64, 72, 75, 76*, 81, 87, 88, 90, 93, 99, 101, 103, 104, 106, 140, 143, 144*, 167*, 174, 179*, 181, 191, 195]	34
Telemedicine equivalent	[16, 18, 21*, 23, 26, 28, 34, 36*, 38, 39, 42, 43, 48, 66, 74, 102, 108, 119*, 128, 144*, 169, 170, 179*, 196, 203]	25
Telemedicine inferior	[19, 30, 41, 63, 73, 80, 97, 98, 105, 125, 131, 137, 141, 150, 177]	15

*Double listings due to various results.

Tabelle A1-5 Reported fields of application of telemedical methods in dermatology.

Area of application	Studies (references)	n
General evaluation (not specified)	[2], [4–15], [18–20], [23], [25–27], [30, 32, 34], [36–39], [41, 43, 45, 46, 48, 50, 53, 57, 61, 63, 64, 66, 77, 85, 89, 91, 94, 95, 97, 100, 105], [109–112], [115, 117], [120–125], [127–133], [135, 138, 140, 141], [145–149], [151–157], [162–168], [172, 173, 175, 178, 180], [182*–185], [192, 193, 196, 198, 200, 202]	105
Patient management referral / triage	[17, 21, 22, 28, 33, 40, 42, 44, 47, 49, 55], [58–60], [62, 65], [67–76], [80–84], [86–88], [90, 92, 93, 96, 98, 99], [101–104], [106, 118, 119, 134, 139], [142–144], [150, 158, 159, 170, 171, 174, 182]*	59
Diagnosis / Consultation of patients in remote / peripheral locations	[1, 16, 24, 35, 52, 56, 78, 136, 137, 160, 176, 177, 181], [186–190], [194, 197, 199, 201, 204]	23
Monitoring / Consultation in (nursing) home / (home) care setting	[3, 29, 31, 54, 79, 107, 108, 113, 114, 116, 126, 161, 169, 179, 191, 195, 203]	17
Emergency diagnosis	[51]	1

*Double listings due to various areas of applications.

Literatur

- 1 Burgiss SG, Julius CE, Watson HW et al. Telemedicine for dermatology care in rural patients. *Telemed J* 1997; 3: 227–33.
- 2 Phillips CM, Burke WA, Shechter A et al. Reliability of dermatology teleconsultations with the use of teleconferencing technology. *J Am Acad Dermatol* 1997; 37: 398–402.
- 3 Zelickson BD, Homan L. Teledermatology in the nursing home. *Arch Dermatol* 1997; 133: 171–4.
- 4 Berman B, Elgart GW, Burdick AE. Dermatopathology via a still-image telemedicine system: diagnostic concordance with direct microscopy. *Telemed J* 1997; 3: 27–32.
- 5 Kvedar JC, Edwards RA, Menn ER et al. The substitution of digital images for dermatologic physical examination. *Arch Dermatol* 1997; 133: 161–7.
- 6 Provost N, Kopf AW, Rabinovitz HS et al. Comparison of conventional photographs and telephonically transmitted compressed digitized images of melanomas and dysplastic nevi. *Dermatology* 1998; 196: 299–304.
- 7 Whited JD, Mills BJ, Hall RP et al. A pilot trial of digital imaging in skin cancer. *J Telemed Telecare* 1998; 4: 108–12.
- 8 Lowitt MH, Kessler II, Kauffman CL et al. Teledermatology and in-person examinations: a comparison of patient and physician perceptions and diagnostic agreement. *Arch Dermatol* 1998; 134: 471–6.
- 9 Phillips CM, Burke WA, Allen MH et al. Reliability of telemedicine in evaluating skin tumors. *Telemed J* 1998; 4: 5–9.
- 10 Leshner JL, Davis LS, Gourdin FW et al. Telemedicine evaluation of cutaneous diseases: a blinded comparative study. *J Am Acad Dermatol* 1998; 38: 27–31.
- 11 Phillips VL, Temkin A, Vesmarovich S et al. Using telehealth interventions to prevent pressure ulcers in newly injured spinal cord injury patients post-discharge. Results from a pilot study. *Int J Technol Assess Health Care* 1999; 15: 749–55.
- 12 Whited JD, Hall RP, Simel DL et al. Reliability and accuracy of dermatologists' clinic-based and digital image consultations. *J Am Acad Dermatol* 1999; 41: 693–702.
- 13 Houston MS, Myers JD, Levens SP et al. Clinical consultations using store-and-forward telemedicine technology. *Mayo Clin Proc* 1999; 74: 764–9.
- 14 Krupinski EA, LeSueur B, Ellsworth L et al. Diagnostic accuracy and image quality using a digital camera for teledermatology. *Telemed J* 1999; 5: 257–63.
- 15 Barnard CM, Goldyne ME. Evaluation of an asynchronous teleconsultation system for diagnosis of skin cancer and other skin diseases. *Telemed J E Health* 2000; 6: 379–84.
- 16 High WA, Houston MS, Calobrisi SD et al. Assessment of the accuracy of low-cost store-and-forward teledermatology consultation. *J Am Acad Dermatol* 2000; 42: 776–83.
- 17 Whited JD, Hall RP, Foy ME et al. Teledermatology's impact on time to intervention among referrals to a dermatology consult service. *Telemed J E Health* 2002; 8: 313–21.
- 18 Whited JD, Datta S, Hall RP et al. An economic analysis of a store and forward teledermatology consult system. *Telemed J E Health* 2003; 9: 351–60.
- 19 Pak HS, Harden D, Cruess D et al. Teledermatology: an intraobserver diagnostic correlation study, Part II. *Cutis* 2003; 71: 476–80.
- 20 Krupinski EA, Engstrom M, Barker G et al. The challenges of following patients and assessing outcomes in teledermatology. *J Telemed Telecare* 2004; 10: 21–4.
- 21 Shapiro M, James WD, Kessler R et al. Comparison of skin biopsy triage decisions in 49 patients with pigmented lesions and skin neoplasms: store-and-forward teledermatology vs face-to-face dermatology. *Arch Dermatol* 2004; 140: 525–8.
- 22 McKoy KC, DiGregorio S, Stira L. Asynchronous teledermatology in an urban primary care practice. *Telemed J E Health* 2004; 10(Suppl 2): S-70–80.
- 23 Wilbright WA, Birke JA, Patout CA et al. The use of telemedicine in the management of diabetes-related foot ulceration: a pilot study. *Adv Skin Wound Care* 2004; 17: 232–8.
- 24 Armstrong AW, Dorer DJ, Lugn NE, Kvedar JC. Economic evaluation of interactive teledermatology compared with conventional care. *Telemed J E Health* 2007; 13: 91–9.
- 25 Chung P, Yu T, Scheinfeld N. Using cellphones for teledermatology, a preliminary study. *Dermatol Online J* 2007; 13: 2.
- 26 Pak H, Triplett CA, Lindquist JH et al. Store-and-forward teledermatology results in similar clinical outcomes to conventional clinic-based care. *J Telemed Telecare* 2007; 13: 26–30.
- 27 Edison KE, Ward DS, Dyer JA et al. Diagnosis, diagnostic confidence, and management concordance in live-interactive and store-and-forward teledermatology compared to in-person examination. *Telemed J E Health* 2008; 14: 889–95.
- 28 Hsiao JL, Oh DH. The impact of store-and-forward teledermatology on skin cancer diagnosis and treatment. *J Am Acad Dermatol* 2008; 59: 260–7.
- 29 Hill ML, Cronkite RC, Ota DT et al. Validation of home telehealth for pressure ulcer assessment: a study in patients with spinal cord injury. *J Telemed Telecare* 2009; 15: 196–202.
- 30 Warshaw EM, Lederle FA, Grill JP et al. Accuracy of teledermatology for pigmented neoplasms. *J Am Acad Dermatol* 2009; 61: 753–65.
- 31 Terry M, Halstead LS, O'Hare P et al. Feasibility study of home care wound management using telemedicine. *Adv Skin Wound Care* 2009; 22: 358–64.
- 32 Heffner VA, Lyon VB, Brousseau DC et al. Store-and-forward teledermatology versus in-person visits: a comparison in pediatric teledermatology clinic. *J Am Acad Dermatol* 2009; 60: 956–61.
- 33 Pak HS, Datta SK, Triplett CA et al. Cost minimization analysis of a store-and-forward teledermatology consult system. *Telemed J E Health* 2009; 15: 160–5.
- 34 Watson AJ, Bergman H, Williams CM, Kvedar JC. A randomized trial to evaluate the efficacy of online follow-up visits in the management of acne. *Arch Dermatol* 2010; 146: 406–11.
- 35 Chen TS, Goldyne ME, Mathes et al. Pediatric teledermatology: observations based on 429 consults. *J Am Acad Dermatol* 2010; 62: 61–6.
- 36 Parsi K, Chambers CJ, Armstrong AW. Cost-effectiveness analysis of a patient-centered care model for management of psoriasis. *J Am Acad Dermatol* 2012; 66: 563–70.
- 37 Lamel SA, Haldeman KM, Ely H et al. Application of mobile teledermatology for skin cancer screening. *J Am Acad Dermatol* 2012; 67: 576–81.

- 38 Chambers CJ, Parsi KK, Schupp C, Armstrong AW. Patient-centered online management of psoriasis: a randomized controlled equivalency trial. *J Am Acad Dermatol* 2012; 66: 948–53.
- 39 Edison KE, Fleming DA, Nieman EL et al. Content and style comparison of physician communication in teledermatology and in-person visits. *Telemed J E Health* 2013; 19: 509–14.
- 40 Kahn E, Sossong S, Goh A et al. Evaluation of skin cancer in Northern California Kaiser Permanente's store-and-forward teledermatology referral program. *Telemed J E Health* 2013; 19: 780–5.
- 41 Wolf JA, Moreau JF, Akilov O et al. Diagnostic inaccuracy of smartphone applications for melanoma detection. *JAMA Dermatol* 2013; 149: 422–6.
- 42 Whited JD, Warshaw EM, Kapur K et al. Clinical course outcomes for store and forward teledermatology versus conventional consultation: a randomized trial. *J Telemed Telecare* 2013; 19: 197–204.
- 43 Whited JD, Warshaw EM, Edison KE et al. Effect of store and forward teledermatology on quality of life: a randomized controlled trial. *JAMA Dermatol* 2013; 149: 584–91.
- 44 Barbieri JS, Nelson CA, James WD et al. The reliability of teledermatology to triage inpatient dermatology consultations. *JAMA Dermatol* 2014; 150: 419–24.
- 45 Speiser JJ, Hughes I, Mehta V et al. Mobile teledermatopathology: using a tablet PC as a novel and cost-efficient method to remotely diagnose dermatopathology cases. *Am J Dermatopathol* 2014; 36: 54–7.
- 46 Karavan M, Compton N, Knezevich S et al. Teledermatology in the diagnosis of melanoma. *J Telemed Telecare* 2014; 20: 18–23.
- 47 Lester J, Weinstock MA. Triage for provision of dermatologic care: a pilot program in the Department of Veterans Affairs. *J Cutan Med Surg* 2014; 18: 170–3.
- 48 Armstrong AW, Johnson MA, Lin S et al. Patient-centered, direct-access online care for management of atopic dermatitis: a randomized clinical trial. *JAMA Dermatol* 2015; 151: 154–60.
- 49 Byamba K, Syed-Abdul S, García-Romero M et al. Mobile teledermatology for a prompter and more efficient dermatological care in rural Mongolia. *Br J Dermatol* 2015; 173: 265–7.
- 50 Wu X, Oliveria SA, Yagerman S et al. Feasibility and Efficacy of Patient-Initiated Mobile Teledermoscopy for Short-term Monitoring of Clinically Atypical Nevi. *JAMA Dermatol* 2015; 151: 489–96.
- 51 Chai PR, Wu RY, Ranney ML et al. Feasibility and Acceptability of Google Glass for Emergency Department Dermatology Consultations. *JAMA Dermatol* 2015; 151: 794–6.
- 52 Greisman L, Nguyen TM, Mann RE et al. Feasibility and cost of a medical student proxy-based mobile teledermatology consult service with Kisoro, Uganda, and Lake Atitlán, Guatemala. *Int J Dermatol* 2015; 54: 685–92.
- 53 Warshaw EM, Gravely AA, Nelson DB. Reliability of store and forward teledermatology for skin neoplasms. *J Am Acad Dermatol* 2015; 72: 426–35.
- 54 Marchetti MA, Fonseca M, Dusza SW et al. Dermatoscopic imaging of skin lesions by high school students: a cross-sectional pilot study. *Dermatol Pract Concept* 2015; 5: 11–28.
- 55 Krupinski E, Barker G, Rodriguez G et al. Telemedicine versus in-person dermatology referrals: an analysis of case complexity. *Telemed J E Health* 2002; 8: 143–7.
- 56 Frühauf J, Hofman-Wellenhof R, Kovarik C et al. Mobile teledermatology in sub-Saharan Africa: a useful tool in supporting health workers in low-resource centres. *Acta Derm Venereol* 2013; 93: 122–3.
- 57 Loane MA, Gore HE, Bloomer SE et al. Preliminary results from the Northern Ireland arms of the UK Multicentre Teledermatology Trial: is clinical management by realtime teledermatology possible? *J Telemed Telecare* 1998; 4 (Suppl 1): 3–5.
- 58 Gilmour E, Campbell SM, Loane MA et al. Comparison of teleconsultations and face-to-face consultations: preliminary results of a United Kingdom multicentre teledermatology study. *Br J Dermatol* 1998; 139: 81–7.
- 59 Loane MA, Corbett R, Bloomer SE et al. Diagnostic accuracy and clinical management by realtime teledermatology. Results from the Northern Ireland arms of the UK Multicentre Teledermatology Trial. *J Telemed Telecare* 1998; 4: 95–100.
- 60 Harrison PV, Kirby B, Dickinson Y, Schofield R. Teledermatology—high technology or not? *J Telemed Telecare* 1998; 4 (Suppl 1): 31–2.
- 61 Lewis K, Gilmour E, Harrison PV et al. Digital teledermatology for skin tumours: a preliminary assessment using a receiver operating characteristics (ROC) analysis. *J Telemed Telecare* 1999; 5 (Suppl 1): S57–8.
- 62 White H, Gould D, Mills W, Brendish L. The Cornwall dermatology electronic referral and image-transfer project. *J Telemed Telecare* 1999; 5 (Suppl 1): S85–6.
- 63 Loane MA, Bloomer SE, Corbett R et al. Patient cost-benefit analysis of teledermatology measured in a randomized control trial. *J Telemed Telecare* 1999; 5 (Suppl 1): S1–3.
- 64 Oakley AM, Kerr P, Duffill M et al. Patient cost-benefits of realtime teledermatology—a comparison of data from Northern Ireland and New Zealand. *J Telemed Telecare* 2000; 6: 97–101.
- 65 Taylor P. An assessment of the potential effect of a teledermatology system. *J Telemed Telecare* 2000; 6 (Suppl 1): S74–6.
- 66 Loane MA, Bloomer SE, Corbett R et al. A randomized controlled trial assessing the health economics of realtime teledermatology compared with conventional care: an urban versus rural perspective. *J Telemed Telecare* 2001; 7: 108–18.
- 67 Loane MA, Bloomer SE, Corbett R et al. A comparison of realtime and store-and-forward teledermatology: a cost-benefit study. *Br J Dermatol* 2000; 143: 1241–7.
- 68 Wootton R, Bloomer SE, Corbett R et al. Multicentre randomised control trial comparing real time teledermatology with conventional outpatient dermatological care: societal cost-benefit analysis. *BMJ* 2000; 320: 1252–6.
- 69 Jolliffe VM, Harris DW, Morris R et al. Can we use video images to triage pigmented lesions? *Br J Dermatol* 2001; 145: 904–10.
- 70 Jolliffe VM, Harris DW, Whittaker SJ. Can we safely diagnose pigmented lesions from stored video images? A diagnostic comparison between clinical examination and stored video images of pigmented lesions removed for histology. *Clin Exp Dermatol* 2001; 26: 84–7.
- 71 Taylor P, Goldsmith P, Murray K et al. Evaluating a telemedicine system to assist in the management of dermatology referrals. *Br J Dermatol* 2001; 144: 328–33.

- 72 Leggett P, Gilliland AEW, Cupples ME et al. A randomized controlled trial using instant photography to diagnose and manage dermatology referrals. *Fam Pract* 2004; 21: 54–6.
- 73 Mahendran R, Goodfield MJD, Sheehan-Dare RA. An evaluation of the role of a store-and-forward teledermatology system in skin cancer diagnosis and management. *Clin Exp Dermatol* 2005; 30: 209–14.
- 74 Bowns IR, Collins K, Walters SJ, McDonagh AJG. Telemedicine in dermatology: a randomised controlled trial. *Health Technol Assess* 2006; 10: iii-iv, ix-xi, 1–39.
- 75 May C, Giles L, Gupta G. Prospective observational comparative study assessing the role of store and forward teledermatology triage in skin cancer. *Clin Exp Dermatol* 2008; 33: 736–9.
- 76 Griffiths W, Andrew D. Improving melanoma diagnosis in primary care—a tele-dermatoscopy project. *J Telemed Telecare* 2010; 16: 185–6.
- 77 Bowling FL, King L, Paterson JA et al. Remote assessment of diabetic foot ulcers using a novel wound imaging system. *Wound Repair Regen* 2011; 19: 25–30.
- 78 Thind CK, Brooker I, Ormerod AD. Teledermatology: a tool for remote supervision of a general practitioner with special interest in dermatology. *Clin Exp Dermatol* 2011; 36: 489–94.
- 79 Vowden K, Vowden P. A pilot study on the potential of remote support to enhance wound care for nursing-home patients. *J Wound Care* 2013; 22: 481–8.
- 80 Ford JA, Pereira A. Does teledermatology reduces secondary care referrals and is it acceptable to patients and doctors?: a service evaluation. *J Eval Clin Pract* 2015; 21: 710–6.
- 81 Livingstone J, Solomon J. An assessment of the cost-effectiveness, safety of referral and patient satisfaction of a general practice teledermatology service. *London J Prim Care (Abingdon)* 2015; 7: 31–5.
- 82 Loane MA, Bloomer SE, Corbett R et al. A randomized controlled trial to assess the clinical effectiveness of both realtime and store-and-forward teledermatology compared with conventional care. *J Telemed Telecare* 2000; 6 (Suppl 1): S1-3.
- 83 Moreno D, Ferrándiz L, Pérez-Bernal AM et al. Evaluación de un sistema de filtro de pacientes con lesiones pigmentadas mediante teleconsulta diferida. *Actas Dermosifiliogr* 2005; 96: 222–30.
- 84 Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Galdeano R, Camacho FM. Teledermatoscopy as a triage system for pigmented lesions: a pilot study. *Clin Exp Dermatol* 2006; 31: 13–8.
- 85 Romero G, García M, Vera E et al. Resultados preliminares de DERMATEL: estudio aleatorizado prospectivo comparando modalidades de teledermatología síncrona y asíncrona. *Actas Dermosifiliogr* 2006; 97: 630–6.
- 86 Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Nieto-Garcia A et al. Store-and-forward teledermatology in skin cancer triage: experience and evaluation of 2009 teleconsultations. *Arch Dermatol* 2007; 143: 479–84.
- 87 Ferrandiz L, Moreno-Ramirez D, Nieto-Garcia A et al. Teledermatology-based presurgical management for nonmelanoma skin cancer: a pilot study. *Dermatol Surg* 2007; 33: 1092–8.
- 88 Ferrándiz L, Moreno-Ramírez D, Ruiz-de-Casas A et al. Teledermatología prequirúrgica en pacientes con cáncer cutáneo no melanoma. Evaluación económica. *Actas dermo-sifiliográficas* 2008; 99: 795–802.
- 89 Ferrer RT, Bezares AP, Mañes AL et al. Fiabilidad diagnóstica de una consulta de teledermatología asíncrona. *Aten Primaria* 2009; 41: 552–7.
- 90 Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Ruiz-de-Casas A et al. Economic evaluation of a store-and-forward teledermatology system for skin cancer patients. *J Telemed Telecare* 2009; 15: 40–5.
- 91 Romero G, Sánchez P, García M et al. Randomized controlled trial comparing store-and-forward teledermatology alone and in combination with web-camera videoconferencing. *Clin Exp Dermatol* 2010; 35: 311–7.
- 92 Vañó-Galván S, Hidalgo A, Aguayo-Leiva I et al. Teledermatología diferida: análisis de validez en una serie de 2.000 observaciones. *Actas Dermosifiliogr* 2011; 102: 277–83.
- 93 Ferrándiz L, Ruiz-de-Casas A, Martín-Gutiérrez FJ et al. Effect of teledermatology on the prognosis of patients with cutaneous melanoma. *Arch Dermatol* 2012; 148: 1025–8.
- 94 Zanini M. Analyze of diagnostic concordance between face-to-face and teledermatology diagnosis. *Med Cutan Ibero Lat Am* 2013.
- 95 Romero Aguilera G, Cortina de la Calle P, Vera Iglesias E et al. Interobserver reliability of store-and-forward teledermatology in a clinical practice setting. *Actas Dermosifiliogr* 2014; 105: 605–13.
- 96 Paradela-De-La-Morena S, Fernandez-Torres R, Martínez-Gómez W, Fonseca-Capdevila E. Teledermatology: diagnostic reliability in 383 children. *Eur J Dermatol* 2015; 25: 563–9.
- 97 Du Moulin MF, Bullens-Goessens YI, Henquet CJ et al. The reliability of diagnosis using store-and-forward teledermatology. *J Telemed Telecare* 2003; 9: 249–52.
- 98 Eminović N, Witkamp L, Ravelli ACJ et al. Potential effect of patient-assisted teledermatology on outpatient referral rates. *J Telemed Telecare* 2003; 9: 321–7.
- 99 Knol A, van den Akker TW, Damstra RJ, Haan Jde. Teledermatology reduces the number of patient referrals to a dermatologist. *J Telemed Telecare* 2006; 12: 75–8.
- 100 Berghout RM, Eminović N, de Keizer NF et al. Evaluation of general practitioner's time investment during a store-and-forward teledermatology consultation. *Int J Med Inform* 2007; 76 (Suppl 3): S384-91.
- 101 Eminović N, de Keizer NF, Wyatt JC et al. Teledermatologic consultation and reduction in referrals to dermatologists: a cluster randomized controlled trial. *Arch Dermatol* 2009; 145: 558–64.
- 102 Eminović N, Dijkgraaf MG, Berghout RM et al. A cost minimisation analysis in teledermatology: model-based approach. *BMC Health Serv Res* 2010; 10: 251.
- 103 van der Heijden JP, de Keizer NF, Voorbraak FP et al. A pilot study on tertiary teledermatology: feasibility and acceptance of telecommunication among dermatologists. *J Telemed Telecare* 2010; 16: 447–53.
- 104 van der Heijden JP, Keizer NF, Bos JD et al. Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower cost. *Br J Dermatol* 2011; 165: 1058–65.
- 105 van der Heijden JP, Thijssing L, Witkamp L et al. Accuracy and reliability of teledermatoscopy with images taken by general practitioners during everyday practice. *J Telemed Telecare* 2013; 19: 320–5.

- 106 van der Heijden JP, de Keizer NF, Witkamp L, Spuls PI. Evaluation of a tertiary teledermatology service between peripheral and academic dermatologists in the Netherlands. *Telemed J E Health* 2014; 20: 332–7.
- 107 Hazenberg CE, van Netten JJ, van Baal SG, Bus SA. Assessment of signs of foot infection in diabetes patients using photographic foot imaging and infrared thermography. *Diabetes Technol Ther* 2014; 16: 370–7.
- 108 Oostveen AM, Beulens CA, van de Kerkhof PC et al. The effectiveness and safety of short-contact dithranol therapy in paediatric psoriasis: a prospective comparison of regular day care and day care with telemedicine. *Br J Dermatol* 2014; 170: 454–7.
- 109 Piccolo D, Smolle J, Wolf IH et al. Face-to-face diagnosis vs telediagnosis of pigmented skin tumors: a teledermoscopic study. *Arch Dermatol* 1999; 135: 1467–71.
- 110 Piccolo D, Soyer HP, Burgdorf W et al. Concordance between telepathologic diagnosis and conventional histopathologic diagnosis: a multiobserver store-and-forward study on 20 skin specimens. *Arch Dermatol* 2002; 138: 53–8.
- 111 Lozzi GP, Soyer HP, Massone C et al. The additive value of second opinion teleconsulting in the management of patients with challenging inflammatory, neoplastic skin diseases: a best practice model in dermatology? *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2007; 21: 30–4.
- 112 Massone C, Hofmann-Wellenhof R, Ahlgrimm-Siess V et al. Melanoma screening with cellular phones. *PLoS one* 2007; 2: e483.
- 113 Frühauf J, Schwantzer G, Ambros-Rudolph CM et al. Pilot study using teledermatology to manage high-need patients with psoriasis. *Arch Dermatol* 2010; 146: 200–1.
- 114 Koller S, Hofmann-Wellenhof R, Hayn D et al. Teledermatological monitoring of psoriasis patients on biologic therapy. *Acta Derm Venereol* 2011; 91: 680–5.
- 115 Kroemer S, Frühauf J, Campbell TM et al. Mobile teledermatology for skin tumour screening: diagnostic accuracy of clinical and dermoscopic image tele-evaluation using cellular phones. *Br J Dermatol* 2011; 164: 973–9.
- 116 Frühauf J, Schwantzer G, Ambros-Rudolph CM et al. Pilot study on the acceptance of mobile teledermatology for the home monitoring of high-need patients with psoriasis. *Australas J Dermatol* 2012; 53: 41–6.
- 117 Weingast J, Scheibbock C, Wurm EMT et al. A prospective study of mobile phones for dermatology in a clinical setting. *J Telemed Telecare* 2013.
- 118 Massone C, Maak D, Hofmann-Wellenhof R et al. Teledermatology for skin cancer prevention: an experience on 690 Austrian patients. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2014; 28: 1103–8.
- 119 Arzberger E, Curiel-Lewandrowski C, Blum A et al. Teledermoscopy in High-risk Melanoma Patients: A Comparative Study of Face-to-face and Teledermatology Visits. *Acta Derm Venereol* 2016.
- 120 Massone C, Soyer HP, Lozzi GP, Di Stefani A et al. Feasibility and diagnostic agreement in teledermatopathology using a virtual slide system. *Hum Pathol* 2007; 38: 546–54.
- 121 Peris K, Altobelli E, Ferrari A et al. Interobserver agreement on dermoscopic features of pigmented basal cell carcinoma. *Dermatol Surg* 2002; 28: 643–5.
- 122 Piccolo D, Peris K, Chimenti S et al. Jumping into the future using teledermoscopy. *Skinmed* 2002; 1: 20–4.
- 123 Ferrara G, Argenziano G, Cerroni L et al. A pilot study of a combined dermoscopic-pathological approach to the telediagnosis of melanocytic skin neoplasms. *J Telemed Telecare* 2004; 10: 34–8.
- 124 Piccolo D, Soyer HP, Chimenti S et al. Diagnosis and categorization of acral melanocytic lesions using teledermoscopy. *J Telemed Telecare* 2004; 10: 346–50.
- 125 Fabbrocini G, Balato A, Rescigno O et al. Telediagnosis and face-to-face diagnosis reliability for melanocytic and non-melanocytic ‘pink’ lesions. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2008; 22: 229–34.
- 126 Rubegni P, Nami N, Cevenini G et al. Geriatric teledermatology: store-and-forward vs. face-to-face examination. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2011; 25: 1334–9.
- 127 Vezzoni GM, Guazzelli M, Barachini P. The “phone and mail” system in a teledermatology service for chronic psychiatric patients. *G Ital Dermatol Venereol* 2011; 146: 95–101.
- 128 Nami N, Massone C, Rubegni P et al. Concordance and time estimation of store-and-forward mobile teledermatology compared to classical face-to-face consultation. *Acta Derm Venereol* 2015; 95: 35–9.
- 129 Di Stefani A, Zalaudek I, Argenziano G et al. Feasibility of a two-step teledermatologic approach for the management of patients with multiple pigmented skin lesions. *Dermatol Surg* 2007; 33: 686–92.
- 130 Chao LW, Cestari TF, Bakos L et al. Evaluation of an Internet-based teledermatology system. *J Telemed Telecare* 2003; 9 (Suppl 1): S9–12.
- 131 D’Elia PB, Harzheim E, Fisher PD et al. Agreement between dermatological diagnoses made by direct observation and digital images. *An Bras Dermatol* 2007.
- 132 Trindade MA, Wen CL, Neto CF et al. Accuracy of store-and-forward diagnosis in leprosy. *J Telemed Telecare* 2008; 14: 208–10.
- 133 Ishioka P, Tenório JM, Lopes PR et al. A comparative study of teledermatoscopy and face-to-face examination of pigmented skin lesions. *J Telemed Telecare* 2009; 15: 221–5.
- 134 Silva CS, Duque IA, Melo NR et al. Teledermatology: Diagnostic correlation in a primary care service. *J Telemed Telecare* 2009.
- 135 Ribas J, Cunha Mda G, Schettini S et al. Agreement between dermatological diagnoses made by live examination compared to analysis of digital images. *An Bras Dermatol* 2010; 85: 441–7.
- 136 Silveira CE, Silva TB, Fregnani JH et al. Digital photography in skin cancer screening by mobile units in remote areas of Brazil. *BMC Dermatol* 2014; 14: 19.
- 137 Piccoli MF, Amorim BD, Wagner HM, Nunes DH. Teledermatology protocol for screening of skin cancer. *An Bras Dermatol* 2015; 90: 202–10.
- 138 Oakley AM, Astwood DR, Loane M et al. Diagnostic accuracy of teledermatology: results of a preliminary study in New Zealand. *N Z Med J* 1997; 110: 51–3.
- 139 Oakley AM, Duffill MB, Reeve P. Practising dermatology via telemedicine. *N Z Med J* 1998; 111: 296–9.
- 140 Loane MA, Oakley A, Rademaker M et al. A cost-minimization analysis of the societal costs of realtime teledermatology compared with conventional care: results from a randomized

- controlled trial in New Zealand. *J Telemed Telecare* 2001; 7: 233–8.
- 141 Oakley AM, Reeves F, Bennett J et al. Diagnostic value of written referral and/or images for skin lesions. *J Telemed Telecare* 2006; 12: 151–8.
- 142 Tan E, Yung A, Jameson M et al. Successful triage of patients referred to a skin lesion clinic using teledermoscopy (IMAGE IT trial). *Br J Dermatol* 2010; 162: 803–11.
- 143 Lim D, Oakley AM, Rademaker M. Better, sooner, more convenient: a successful teledermoscopy service. *Australas J Dermatol* 2012; 53: 22–5.
- 144 Congalton AT, Oakley AM, Rademaker M et al. Successful melanoma triage by a virtual lesion clinic (teledermatoscopy). *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015; 29: 2423–8.
- 145 Braun RP, Meier M, Pelloni F et al. Teledermatoscopy in Switzerland: a preliminary evaluation. *J Am Acad Dermatol* 2000; 42: 770–5.
- 146 Braun RP, Vecchiotti JL, Thomas L et al. Telemedical wound care using a new generation of mobile telephones: a feasibility study. *Arch Dermatol* 2005; 141: 254–8.
- 147 Ebner C, Wurm EM, Binder B et al. Mobile teledermatology: a feasibility study of 58 subjects using mobile phones. *J Telemed Telecare* 2008; 14: 2–7.
- 148 Rimmer T, Blozik E, Fischer Casagrande B, Overbeck J von. Digital skin images submitted by patients: an evaluation of feasibility in store-and-forward teledermatology. *Eur J Dermatol* 2010; 20: 606–10.
- 149 Tremp M, Knafla I, Burg G et al. 'EASIdig'—a digital tool to document disease activity in atopic dermatitis. *Dermatology* 2011; 223: 68–73.
- 150 Tandjung R, Badertscher N, Kleiner N et al. Feasibility and diagnostic accuracy of teledermatology in Swiss primary care: process analysis of a randomized controlled trial. *J Eval Clin Pract* 2015; 21: 326–31.
- 151 Wollina U, Burrioni M, Torricelli R et al. Digital dermoscopy in clinical practise: a three-centre analysis. *Skin Res Technol* 2007; 13: 133–42.
- 152 Schiener R, Bredlich RO, Pillekamp H, Peter RU. Evaluation eines telemedizinischen Pilotprojekts. *Hautarzt* 2001; 52: 26–30.
- 153 Blum A, Hofmann-Wellenhof R, Luedtke H et al. Value of the clinical history for different users of dermoscopy compared with results of digital image analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004; 18: 665–9.
- 154 Herrmann FE, Sönnichsen K, Blum A. Teledermatologie versus Konsildiagnosen—eine vergleichende Untersuchung von 120 Konsilen. *Hautarzt* 2005; 56: 942–8.
- 155 Baumeister T, Weistenhöfer W, Drexler H, Kütting B. Prevention of work-related skin diseases: teledermatology as an alternative approach in occupational screenings. *Contact dermatitis* 2009; 61: 224–30.
- 156 Rennekampff HO, Fimmers R, Metelmann HR et al. Reliability of photographic analysis of wound epithelialization assessed in human skin graft donor sites and epidermolysis bullosa wounds. *Trials* 2015; 16: 235.
- 157 Tait CP, Clay CD. Pilot study of store and forward teledermatology services in Perth, Western Australia. *Australas J Dermatol* 1999; 40: 190–3.
- 158 Lim AC, Egerton IB, See A, Shumack SP. Accuracy and reliability of store-and-forward teledermatology: preliminary results from the St George Teledermatology Project. *Australas J Dermatol* 2001; 42: 247–51.
- 159 Hockey AD, Wootton R, Casey T. Trial of low-cost teledermatology in primary care. *J Telemed Telecare* 2004; 10 (Suppl 1): 44–7.
- 160 Singh P, Soyer HP, Wu J et al. Tele-assessment of Psoriasis Area and Severity Index: a study of the accuracy of digital image capture. *Australas J Dermatol* 2011; 52: 259–63.
- 161 Manahan MN, Soyer HP, Loescher LJ et al. A pilot trial of mobile, patient-performed teledermoscopy. *Br J Dermatol* 2015; 172: 1072–80.
- 162 Oztas MO, Calikoglu E, Baz K et al. Reliability of Web-based teledermatology consultations. *J Telemed Telecare* 2004; 10: 25–8.
- 163 Baba M, Seçkin D, Kapdağlı S. A comparison of teledermatology using store-and-forward methodology alone, and in combination with Web camera videoconferencing. *J Telemed Telecare* 2005; 11: 354–60.
- 164 Şenel E, Baba M, Durdu M. The contribution of teledermatoscopy to the diagnosis and management of non-melanocytic skin tumours. *J Telemed Telecare* 2013; 19: 60–3.
- 165 Senel E, Sabancılar E, Mansuroğlu C, Demir E. A preliminary study of the contribution of telemicroscopy to the diagnosis and management of skin tumours in teledermatology. *J Telemed Telecare* 2014; 20: 178–83.
- 166 Durdu M, Harman M. Diagnostic value of telecytology in tertiary teledermatological consultation: a retrospective analysis of 75 cases. *Int J Dermatol* 2016.
- 167 Bergmo TS. A cost-minimization analysis of a realtime teledermatology service in northern Norway. *J Telemed Telecare* 2000; 6: 273–7.
- 168 Nordal EJ, Moseng D, Kvammen B, Løchen ML. A comparative study of teleconsultations versus face-to-face consultations. *J Telemed Telecare* 2001; 7: 257–65.
- 169 Bergmo TS, Wangberg SC, Schopf TR, Solvoll T. Web-based consultations for parents of children with atopic dermatitis: results of a randomized controlled trial. *Acta Paediatr* 2009; 98: 316–20.
- 170 Schopf T, Flytkjaer V. Impact of interactive web-based education with mobile and email-based support of general practitioners on treatment and referral patterns of patients with atopic dermatitis: randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2012; 14: e171.
- 171 Börve A, Holst A, Gente-Lidholm A et al. Use of the mobile phone multimedia messaging service for teledermatology. *J Telemed Telecare* 2012; 18: 292–6.
- 172 Börve A, Terstappen K, Sandberg C, Paoli J. Mobile teledermoscopy—there's an app for that! *Dermatol Pract Concept* 2013; 3: 41–8.
- 173 Karlsson MA, Lindelöf B, Wahlgren CF et al. Mobile teledermatology is a valid method to estimate prevalence of melanocytic naevi in children. *Acta Derm Venereol* 2015; 95: 303–6.
- 174 Börve A, Dahlén Gyllencreutz J, Terstappen K et al. Smartphone teledermoscopy referrals: a novel process for improved triage of skin cancer patients. *Acta Derm Venereol* 2015; 95: 186–90.

- 175 Rajagopal R, Sood A, Arora S. Teledermatology in Air Force: Our experience. *Med J Armed Forces India* 2009.
- 176 Patro BK, Tripathy JP, De D et al. Diagnostic agreement between a primary care physician and a teledermatologist for common dermatological conditions in North India. *Indian Dermatol Online J* 2015; 6: 21–6.
- 177 Tsang MW, Kovarik CL. The role of dermatopathology in conjunction with teledermatology in resource-limited settings: lessons from the African Teledermatology Project. *Int J Dermatol* 2011; 50: 150–6.
- 178 Houghton PE, Kincaid CB, Campbell KE et al. Photographic assessment of the appearance of chronic pressure and leg ulcers. *Ostomy Wound Manage* 2000; 46: 20–6, 28–30.
- 179 Stern A, Mitsakakis N, Paulden M et al. Pressure ulcer multidisciplinary teams via telemedicine: a pragmatic cluster randomized stepped wedge trial in long term care. *BMC Health Serv Res* 2014; 14: 83.
- 180 Lamminen H, Tuomi ML, Lamminen J, Uusitalo H. A feasibility study of realtime teledermatology in Finland. *J Telemed Telecare* 2000; 6: 102–7.
- 181 Lamminen H, Lamminen J, Ruohonen K, Uusitalo H. A cost study of teleconsultation for primary-care ophthalmology and dermatology. *J Telemed Telecare* 2001; 7: 167–73.
- 182 Duong TA, Cordoliani F, Julliard C et al. Emergency department diagnosis and management of skin diseases with real-time teledermatologic expertise. *JAMA Dermatol* 2014; 150: 743–7.
- 183 Hue L, Makhouloufi S, Sall N'Diaye P et al. Real-time mobile teledermoscopy for skin cancer screening targeting an agricultural population: an experiment on 289 patients in France. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2016; 30: 20–4.
- 184 Jang SJ, Lee YS, Chun DK. Diagnostic agreement between teleconsultation and clinic-based consultation in dermatology. *Korean J Dermatol* 2002.
- 185 Shin H, Kim DH, Ryu HH et al. Teledermatology consultation using a smartphone multimedia messaging service for common skin diseases in the Korean army: a clinical evaluation of its diagnostic accuracy. *J Telemed Telecare* 2014; 20: 70–4.
- 186 Mars M, Dlova N. Teledermatology by Videoconference: Experience of a Pilot Project: Medpharm Publications Pty Ltd; 2008.
- 187 Colven R, Shim MHM, Brock D, Todd G. Dermatological diagnostic acumen improves with use of a simple telemedicine system for underserved areas of South Africa. *Telemed J E Health* 2011; 17: 363–9.
- 188 Azfar RS, Lee RA, Castelo-Soccio L et al. Reliability and validity of mobile teledermatology in human immunodeficiency virus-positive patients in Botswana: a pilot study. *JAMA Dermatol* 2014; 150: 601–7.
- 189 Gatica JL, Bertolo S, Morales E et al. Store-and-forward teledermatology in Chile: A contribution to primary health care. *Piel* 2015; 30: 148–54.
- 190 Ruiz C, Gaviria C, Gaitan M et al. Concordance studies of a web based system in teledermatology. *Colomb Med* 2009.
- 191 Zarchi K, Haugaard VB, Dufour DN et al. Expert advice provided through telemedicine improves healing of chronic wounds: prospective cluster controlled study. *J Invest Dermatol* 2015; 135: 895–900.
- 192 Saleh N, Abdel Hay R et al. Can teledermatology be a useful diagnostic tool in dermatology practice in remote areas? An Egyptian experience with 600 patients. *J Telemed Telecare* 2016.
- 193 Tran K, Ayad M, Weinberg J et al. Mobile teledermatology in the developing world: implications of a feasibility study on 30 Egyptian patients with common skin diseases. *J Am Acad Dermatol* 2011; 64: 302–9.
- 194 Osei-tutu A, Shih T, Rosen A et al. Mobile teledermatology in Ghana: sending and answering consults via mobile platform. *J Am Acad Dermatol* 2013; 69: e90–1.
- 195 Chan HH, Woo J, Chan WM, Hjelm M. Teledermatology in Hong Kong: A cost-effective method to provide service to the elderly patients living in institutions. *Int J Dermatol* 2000.
- 196 Mooney E, Hood AF, Lampros J et al. Comparative diagnostic accuracy in virtual dermatopathology. *Skin Res Technol* 2011; 17: 251–5.
- 197 Klaz I, Wohl Y, Nathansohn N et al. Teledermatology: quality assessment by user satisfaction and clinical efficiency. *Isr Med Assoc J* 2005; 7: 487–90.
- 198 Al Quran, Hanadi A, Khader YS et al. Effect of real-time teledermatology on diagnosis, treatment and clinical improvement. *J Telemed Telecare* 2015; 21: 93–9.
- 199 Smith SE, Ludwig JT, Chinchilli VM et al. Use of telemedicine to diagnose tinea in Kenyan schoolchildren. *Telemed J E Health* 2013; 19: 166–8.
- 200 Lepe V, Moncada B, Castanedo-Cázares JP et al. Primer estudio de teledermatología en México. Una nueva herramienta de salud pública. *Gac Med Mex* 2004; 140: 23–6.
- 201 Ríos-Yuill JM. Correlación del Teleateneo con el Ateneo presencial de Dermatología en el diagnóstico de las patologías cutáneas. *Actas Dermosifiliogr* 2012; 103: 138–43.
- 202 Kaliyadan F, Amin TT, Kuruvilla J et al. Mobile teledermatology—patient satisfaction, diagnostic and management concordance, and factors affecting patient refusal to participate in Saudi Arabia. *J Telemed Telecare* 2013; 19: 315–9.
- 203 Seghers AC, Seng KH, Chio MT et al. A prospective study on the use of teledermatology in psychiatric patients with chronic skin diseases. *Australas J Dermatol* 2015; 56: 170–4.
- 204 Rashid E, Ishtiaq O, Gilani S, Zafar A. Comparison of store and forward method of teledermatology with face-to-face consultation. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2003; 15: 34–6.
- 205 Byrom L, Lucas L, Sheedy V et al. Tele-Derm National: A decade of teledermatology in rural and remote Australia. *Aust J Rural Health* 2015.
- 206 Finnane A, Siller G, Mujcic R, Soyer HP. The growth of a skin emergency teledermatology service from 2008 to 2014. *Australas J Dermatol* 2016; 57: 14–8.
- 207 (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte: MBO-Ä 1997; 2015. Available from: URL:doihttps://doi.org/10.3238/arztebl.2015.mbo_daet2015.
- 208 Whited JD. Quality of life: a research gap in teledermatology. *Int J Dermatol* 2015; 54: 1124–8.

Anlage 2: Glossar

adaptiert nach PwC Strategy& 2016 [2]

eAbrechnung

Einzelanwendungen zur Vergütung medizinischer Leistungen. Diese können sowohl rein lokal als auch vernetzt operieren.

eArztbrief

Die Einzelanwendung eArztbrief ermöglicht Leistungserbringern die elektronische Erstellung und Ablage sowie den Austausch von Transferdokumenten (Entlassungsbrief, Befundbericht). Diese enthalten meist patientenindividuelle Daten und Informationen aus Diagnose und Therapie.

ePrävention

Die Anwendungsart ePrävention umfasst Einzelanwendungen, die räumliche oder zeitliche Distanzen überwindend die Prävention – bspw. bei Patienten mit Empfehlungen zu sportlicher Aktivität oder gesundheitsförderndem Verhalten – unterstützen. Dies kann in verschiedenen Formen realisiert werden. Zur Erhöhung des Komforts handelt es sich dabei häufig um Apps auf mobilen Endgeräten (Smartphone oder Wearable). Präventionsanwendungen greifen dabei in vielen Fällen auf Telemonitoring zur Messung physiologischer (Puls) oder nicht-physiologischer Parameter (Distanzen) zurück. ePrävention umfasst auch Einzelanwendungen wie Internetplattformen zum Austausch zwischen Patienten (Steigerung von patient advocacy).

eRezept/eVerordnung

Ermöglicht die papierlose elektronische Erstellung und Ablage von Rezepten und Verordnungen. Einzelanwendungen können gegebenenfalls mit Hilfe von elektronischen Medien eine Übermittlung zwischen Leistungserbringern ermöglichen.

eVerwaltung

Einzelanwendungen für Verwaltungstätigkeiten ohne zwangsläufig expliziten Gesundheitsbezug wie Personal oder Controlling und Rechnungswesen werden unter eVerwaltung zusammengefasst. Krankenhausinformationssysteme beispielsweise sind dagegen Verwaltungsanwendungen, die für gesundheitsbezogene Zwecke eingesetzt werden.

Elektronische Gesundheitskarte (eGK)

Die elektronische Gesundheitskarte (eGK) ermöglicht den Zugang zu Anwendungen der zentralen Telematikinfrastruktur (TI) sowie den orts- und zeitunabhängigen Zugriff auf relevante Patientendaten. Die Telematikinfrastruktur bildet dabei einen hochsicheren Kommunikationskanal zwischen Leistungserbringern, Kostenträgern und Versicherten, bei dem sämtliche Komponenten über digitale Identitäten authentifiziert sind.

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Einzelanwendungen, die grundlegende Prozesse ohne Gesundheitsbezug abdecken, jedoch nicht dem Bereich der Verwaltung und Abrechnung zuzordnen sind (Türsensorik, Fahrstuhlsteuerung).

Teleausbildung

Die Teleausbildung umfasst die IKT-gestützte Fernausbildung und -weiterbildung von Ärzten, Pflegepersonal sowie weiteren Akteuren des Gesundheitswesens. Mögliche Einzelanwendungen stellen Online-Kurse oder Anwendungen auf mobilen Endgeräten zum Selbststudium dar.

Telediagnostik

Einzelanwendungen mit dem Zweck der räumlich überwindenden Diagnose mittels Einsatz von IKT werden unter dem Begriff Telediagnostik subsumiert. Telediagnostik umfasst beispielsweise Arztgespräche per Videokonferenz, diagnostische Tätigkeiten auf Basis von Bilderübertragung oder Realtime-/Near-time-Übertragung verfügbarer Vitalparameter (Puls, Blutdruck etc.), die über entsprechende Telemonitoring-Einzelanwendungen ausgelesen und per medizinische Apps übermittelt werden. In Deutschland ist Telediagnostik im Rahmen des sog. Fernbehandlungsverbots nur unter Sicherstellung einer persönlichen Arzt-Patienten-Beziehung möglich.

Teledokumentation

Sämtliche Einzelanwendungen, welche die elektronische Erstellung oder Archivierung oder den elektronischen Austausch gesundheitsbezogener Informationen und Daten ermöglichen, werden der Anwendungsart Teledokumentation zugeordnet. Beispielsweise ermöglichen bestimmte Formen der eAkte einen einrichtungs- und sektorenübergreifenden Zugriff auf individuelle Behandlungsdaten von Patienten.

Telekonsil

Räumlich getrennte Beratung zweier oder mehrerer Leistungserbringer über die Diagnose oder Therapie eines individuellen Patienten unter Nutzung von IKT. Einzelanwendungen existieren beispielsweise in der radiologischen Befundung durch Fachärzte.

Telemonitoring

Einzelanwendungen zur IKT-gestützten Messung, Überwachung und Kontrolle von patienten- individuellen Vitalfunktionen über räumliche Distanzen hinweg werden dem Telemonitoring zugeordnet. Dabei ist zwischen der Messung physiologischer (Blutdruck, Puls, Herzfrequenz) und nicht-physiologischer Parameter (GPS-Position, Außentemperatur) zu unterscheiden. Telemonitoring kann dabei sowohl im häuslichen Setting und im klinischen Bereich (Intensivstation) als auch mittels mobiler Endgeräte (mittels Sensorik) angewendet werden. Beispiele für spezielle Einzelanwendungen liegen in der GPS-gestützten Ortung von Alzheimerpatienten oder der Messung und Übermittlung physiologischer Daten von Patienten an Leistungserbringer.

Telepflege

Umfasst Einzelanwendungen, die räumlich überwindende Pfllegetätigkeiten mittels virtueller Präsenz oder Supervi-

sion ermöglichen. Die Telepflege ist charakterisiert durch die Langfristigkeit von Pflegeleistungen und Einzelanwendungen mit nicht explizitem telemedizinischem Fokus, wie beispielsweise Alarmierungssysteme im häuslichen Umfeld (Sturzprävention). Des Weiteren können durch Telepflege-Anwendungen Dienstleister vor Ort durch räumlich entfernte Spezialisten angeleitet werden.

Telereha

Die Rehabilitation von Patienten unter Zuhilfenahme von IKT wird als Telereha bezeichnet. Im Unterschied zur Teletherapie umfasst die Telereha auch Einzelanwendungen ohne telemedizinischen Fokus. Bisherige Einzelanwendungen sind unter anderem in der Ergotherapie (Übungen zum Wiedererlangen der Gehfähigkeit unter ärztlicher Aufsicht) zu finden.

Teletherapie

Mittels IKT durchgeführte Behandlungen durch Leistungserbringer werden als Teletherapie bezeichnet. Einzelanwendungen sind unter anderem in der Chirurgie (OP-Robotik), Logopädie, Neuropsychologie sowie Physiotherapie zu finden und können Einzel- wie auch Gruppentherapien darstellen.