

Anlage 1: Evaluationsbericht

Evaluationsbericht

(gemäß Nr. 14.1 ANBest-IF)



Konsortialführung:	Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung (IAIV), Universitätsklinikum, Eberhard-Karls-Universität Tübingen
Förderkennzeichen:	01NVF16012
Akronym:	TeleDerm
Projekttitel:	Implementierung teledermatologischer Konsile in die hausärztliche Versorgung – eine kontrollierte Studie mit quantitativ-qualitativer Prozessevaluation
Autoren:	Polanc A, Koch R, Geiger I, Schüttig W, Sundmacher L, Rösel I, Martus P, Joos S.
Förderzeitraum:	1. Mai 2017 – 31. Oktober 2020

1.	Ausgangslage und Ziele	2
2.	Darstellung der neuen Versorgungsform	3
3.	Darstellung des Evaluationsdesigns.....	4
3.1.	Studiendesign	4
3.2.	Fragestellung und Arbeitshypothese	5
3.3.	Rekrutierung und Randomisierung.....	6
3.3.1.	Rekrutierung auf Landkreisebene	6
3.3.2.	Rekrutierung von hausärztlichen Praxen	6
3.3.3.	Dermatologen	6
3.3.4.	Rekrutierung von Patienten	6
3.4.	Fallzahlberechnung, Drop-Out und Effektstärke	7
3.5.	Datenerhebung und eingesetzte Instrumente	7
3.6.	Auswertungsstrategie	8
3.6.1.	Effektevaluation (Primärparameter).....	8
3.6.2.	Prozessevaluation (Sekundärparameter).....	8
3.6.3.	Gesundheitsökonomische Evaluation	9
4.	Ergebnisse der Evaluation.....	12
4.1.	Geplante vs. erreichte Fallzahl inkl. Drop-Out.....	12
4.1.1.	Fallzahl: TK-Ebene	12
4.1.2.	Fallzahl: Praxisebene	12
4.2.	Effektevaluation (Primärparameter).....	12
4.2.1.	Studienpopulation	12
4.2.2.	Primärer Endpunkt.....	13
4.2.3.	Sensitivitätsanalysen	14
4.3.	Prozessevaluation (Sekundärparameter).....	16
4.3.1.	KSYOS-Telekonsilprozessdaten	17
4.3.2.	TeleDerm-Patienten	17
4.3.3.	Hausärztliche Praxisteams und Dermatologen	20
4.4.	Gesundheitsökonomische Evaluation	25
4.4.1.	Patientenpopulation	25
4.4.2.	Kostenanalyse aus GKV Perspektive.....	25
5.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Evaluators.....	35
6.	Anhang	36
7.	Referenzen	37

1. Ausgangslage und Ziele

Soziodemografische Veränderungen und der zunehmende medizinisch-pflegerische Behandlungs- bzw. Betreuungsbedarf einer alternden Bevölkerung stellt das deutsche Versorgungssystem vor immer größere Herausforderungen [1]. Die Auswirkungen betreffen in besonderem Maße die Primärversorgung von Patienten mit Hautbeschwerden, da Hausärzte oftmals die erste Anlaufstelle für diese Patienten darstellen [2]. Aufgrund der langjährigen Kumulation exogener Belastungsfaktoren vor allem auch im Kontext des Klimawandels ist mit steigendem Alter von einer Zunahme maligner Hautveränderungen auszugehen [3-6].

Neben dem demografischen Wandel tragen aber auch sich verändernde Lebensentwürfe [7] zu einem Nachwuchsmangel und einer Verschärfung bereits existenter Nachbesetzungsschwierigkeiten von Praxissitzen vor allem in strukturschwachen und ländlichen Regionen bei [8]. Um jedoch auch in Zukunft eine flächendeckende medizinische Primärversorgung sicherzustellen, ist der Einsatz innovativer Versorgungsmodelle [7] und neuer Technologien im Gesundheitswesen dringend erforderlich.

So trägt die Telemedizin mithilfe des Einsatzes IT-gestützter Diagnose- und Therapiemöglichkeiten zur Förderung des intersektoralen und interdisziplinären Wissensaustauschs und damit nachhaltig zu einer effektiven und effizienten Versorgungsqualität bei [9]. Eine zeitnahe fachärztliche Befundung und schnellere Therapieeinleitung erhöht die Versorgungseffizienz bei Patienten. In ländlich geprägten Regionen ermöglicht die Telemedizin durch verkürzte Wege [9, 10] und Wartezeiten [9], vor allem für ältere, immobile Patienten eine wohnortnahe Versorgung bei hoher Fachkompetenz [9]. Zieht man in Betracht, dass im hausärztlichen Berufsalltag das dermatologische Krankheitsbild einen der häufigsten medizinischen Behandlungsanlässe ausmacht [2], so stellt der Einsatz der bildgebenden Teledermatologie im interprofessionellen Kontext mit Hautärzten im Sinne einer bedarfsgerechten Steuerung der Gesundheitsversorgung einen vielversprechenden Versorgungsansatz dar.

Zahlreiche internationale Studien belegen, dass die Teledermatologie mit der konventionellen Versorgung im Hinblick auf die Genauigkeit der Diagnosestellung, aber auch den klinischen Verlauf und klinische Endpunkte vergleichbar ist [11-15]. Gemäß van der Heijden et al. (2011) wurden im hausärztlichen Sektor teledermatologisch insbesondere Ekzeme (29%), Infektionen (13%), benigne Tumore (12%), erythematosquamöse Erkrankungen (11%), maligne Tumore und Vorstufen (7%), akneiforme Erkrankungen (4%) und vaskuläre Veränderungen (4%) diagnostiziert und versorgt [16]. In einer von Whited et al. (2013) publizierten, randomisiert-kontrollierten Studie zeigte sich kein Unterschied in Bezug auf die Lebensqualität von Patienten mit dermatologischen Erkrankungen, die teledermatologisch bzw. konventionell versorgt wurden [13]. Auch die Akzeptanz der Versorgungsform wurde bei Patienten und Ärzten positiv evaluiert [17]. Insgesamt können damit sowohl Wirksamkeit, Qualität und Akzeptanz als auch Effektivität als gesichert angesehen werden [16,18].

Während der Einsatz teledermatologischer Behandlungsverfahren international bereits in zahlreichen Ländern seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt wird [16, 18], konnte sich dieser Versorgungsansatz im deutschen Gesundheitswesen in der Vergangenheit unter anderem aufgrund haftungs-, berufs- und datenschutzrechtlicher Rahmenbedingungen mit Ausnahme weniger Pilotprojekte bislang kaum dauerhaft etablieren. Vor allem das vom Deutschen Bundestag am 03.12.2015 verabschiedete und zum 01.01.2016 in Kraft getretene „*Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen*“ (E-Health-Gesetz) sowie die Änderung der ärztlichen (Muster-)Berufsordnung (MBO-Ä) und des bis dato geltenden berufsrechtlichen Verbots der ausschließlichen Fernbehandlung im Rahmen des 121. Ärztetages in Erfurt im Jahr 2018 haben den Weg zur Implementierung telemedizinischer Versorgungsangebote zumindest in Bezug auf rechtlich-formale Voraussetzungen auch in Deutschland geebnet. Die Regelung der MBO-Ä sieht gem. § 7 Abs. 4 vor, dass Ärzte "*im Einzelfall*" auch bei ihnen noch unbekanntem Patienten eine ausschließliche Beratung oder Behandlung über Kommunikationsmedien vornehmen dürfen, sofern dies "*ärztlich vertretbar ist und die erforderliche ärztliche Sorgfalt*" gewahrt ist.

Trotz aller Bemühungen konnte bislang weder durch gesetzliche noch durch technische Initiativen für die mehr als 150 in Deutschland angewandten Praxisverwaltungssysteme (PVS) in Deutschland eine bundesweit einheitliche, webbasierte Kommunikation über standardisierte Schnittstellen etabliert werden. Neben der fehlenden Telematikinfrastruktur stellen nach wie vor nicht vorhandene Vergütungsmodi für telemedizinische Leistungen Umsetzungshindernisse für eine flächendeckende Implementierung der neuen Versorgungsform dar [19].

Das vorliegende TeleDerm-Projekt hatte zum Ziel, eine effektive und qualitativ hochwertige telemedizinische Versorgung durch die Etablierung eines dermatologischen Telekonsilsystems im hausärztlichen Sektor zu gewährleisten (→ *Output*). Hierdurch sollte einerseits eine Verbesserung des Zugangs von Patienten zur dermatologischen Versorgung insbesondere in ländlichen Regionen und vor dem Hintergrund des demographischen Wandels gefördert (→ *Outcome*) und andererseits ein schneller, hochqualitativer und effizienter Zugang zu spezialfachärztlichen, ambulanten Versorgung verschiedener Fachdisziplinen mit der Möglichkeit zum interdisziplinären Austausch („*tertiäre*“ Versorgung) unterstützt werden (→ *Impact*).

Zielgruppe der neuen Versorgungsform im Rahmen der Implementationsstudien waren volljährige Versicherte der AOK Baden-Württemberg (AOK-BW), die zum Zeitpunkt der Telekonsilanfrage analog zu den hausärztlichen Interventionspraxen in die selektivvertragliche Hausarztzentrierte Versorgung (HZV) der AOK-BW eingeschrieben waren sowie unter dermatologischen Beschwerden litten. Eine Teilnahme an der neuen Versorgungsform erfolgte erst nach ärztlicher Indikationsstellung und ärztlicher Aufklärung sowie bei Vorliegen der Einwilligung- und Einverständniserklärung des Patienten zur Teilnahme an der neuen Versorgungsform.

2. Darstellung der neuen Versorgungsform

Die TeleDerm-Implementationsstudie wurde im Rahmen der HZV gem. §73b SGB V etabliert. Hierbei wurde der bestehende HZV-Vertrag um ein entsprechendes Modul erweitert, die Anwendung war unabhängig von einer Weiterentwicklung bzw. Neugestaltung des e-Health Gesetzes.

Die Umsetzung der neuen Versorgungsform erfolgte per „*Store-and-Forward*“-Verfahren. Dies bedeutet eine asynchrone (zeitversetzte) Erfassung, Übertragung und Befundung des umfassenden Daten- und Bildmaterials hausärztlicher Patienten mit dermatologischen Beschwerden. Hausärzte initiierten den Prozess des teledermatologischen Konsils im Rahmen ihrer regulären ärztlich-diagnostischen Tätigkeit während des Patientenkontakts.

Grundlage für die hausärztliche Telekonsilanfrage war eine standardisierte Befunddokumentation (Informationen zu Medikation/Therapie, Angaben zu Beschwerden/Dauer, Veränderungen der Läsion in Form/Farbe/Größe, etc.). Zudem wurde entsprechendes Bildmaterial des betreffenden Hautareals entweder mittels normaler Kamera (→ *Übersichtsbild*) oder im Bedarfsfall mithilfe eines Auflichtmikroskops (→ *hochauflösendes Bild*) erstellt und zusammen mit den anamnestischen Daten in die KSYOS-Maske eingegeben.

Mehrheitlich erfolgte ein automatischer Login der hausärztlichen Interventionspraxis bei direktem Start aus dem PVS mittels Übermittlung eines HTML-Formulars und die Registrierung des Patientenfalls für den im HTML-Formular übermittelten Patienten beim KSYOS-Server. Der Serverzugriff erfolgte über https/TLS 2.0 und war somit entsprechend mit Standardmethoden verschlüsselt. Allerdings existierte für Interventionspraxen zudem die Möglichkeit, sich unmittelbar mit Benutzername und Passwort über eine https-Verbindung am KSYOS-Server anzumelden und die Konsilanforderung manuell auszulösen. In diesem Fall wurde nach dem Login eine Dashboard-Ansicht für den jeweiligen Nutzer geöffnet. Zur Wahrung geltender datenschutzrechtlicher Vorgaben erfolgte die Übermittlung anamnestischer Patientendaten für die hausärztliche TK-Anfrage pseudonymisiert über eine klassische verschlüsselte http-Verbindung an den KSYOS-Server in den Niederlanden.

Abhängig von der jeweiligen Praxisorganisation und der dort geltenden Delegationspolitik wurden die verantwortlichen Ärzte bei den praxisinternen Arbeitsschritten zur Umsetzung von TK-Anfragen (Eingabe anamnestischer Daten, Aufnahme bzw. Hochladen des Bildmaterials, etc.) auch durch nicht-ärztliches Praxispersonal (MFA bzw. sonstiges Fachpersonal) unterstützt.

Die Übermittlung hausärztlicher TK-Anfragen an die Dermatologen erfolgte mittels Randomisierungsprozess. Per Notifikations-eMail über den Eingang der TK-Anfrage informiert, bewertete der Dermatologe das TK und gab seinem hausärztlichen Kollegen nach Diagnosestellung über das KSYOS-System seine Einschätzung und im Bedarfsfall therapeutische Empfehlungen. Die Befundung der TK-Anfrage sollte innerhalb von 48 Stunden (zwei Werktagen) erfolgen, sodass der Patient zeitnah zur Besprechung der Diagnose und im Bedarfsfall zur Therapieeinleitung einbestellt werden konnte. Im Fall noch offener Fragen bzw. fehlender Informationen bestand die Möglichkeit einer weiteren „Frageschleife“ entweder vonseiten des Hausarztes oder des Dermatologen.

In Bezug auf den Zeitaufwand zur Leistungserbringung bleibt anzumerken, dass diese von unterschiedlichen Faktoren wie den praxisinternen Organisationsabläufen, aber auch von der Technikaffinität seiner Nutzer und der Anwendungshäufigkeit des Telekonsilsystems abhing.

3. Darstellung des Evaluationsdesigns

3.1. Studiendesign

TeleDerm wurde als zweiarmlige, cluster-randomisierte konfirmatorische Implementationsstudie mit gemischt-methodischer Prozessevaluation konzipiert. Die Randomisierung wurde stratifiziert auf Landkreisebene vorgenommen (4 Interventionslandkreise, 4 Kontrolllandkreise). Die Implementierung der Intervention erfolgte auf Praxisebene in den Interventionslandkreisen. Als Interventionsphase wurde der 12-monatige Zeitraum zwischen 07/2018 und 06/2019 definiert. Weitere Informationen sind dem Studienprotokoll zu entnehmen (<https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-018-2955-2>).

Die Studie wurde durch die Ethik-Kommission (EK) der Medizinischen Fakultät an der Eberhard-Karls-Universität und dem Universitätsklinikum Tübingen genehmigt (KZ: 395/2017BO1) und beim Deutschen Register Klinischer Studien registriert ([DRKS00012944](https://www.drks.de/DRKS00012944)).

Abweichend zum Studienprotokoll wurden folgende Änderungen des Studiendesigns vorgenommen: Nach eingehender Prüfung der AOK-Routinedaten musste festgestellt werden, dass die zur Belegung des Primärparameters erforderlichen Informationen entgegen der Annahme zum Zeitpunkt des Antrages nicht eindeutig in den Routinedaten des Kostenträgers abgebildet waren. Es war im Studienprotokoll vorgesehen, die Anzahl der ausgehenden Überweisungen vom Hausarzt zum Dermatologen zu erfassen. Da dies jedoch nicht möglich war, wurde zunächst versucht, den Primärparameter anhand von PVS-Daten abzubilden und so zumindest eine systematische Validierung der Routinedaten zu ermöglichen.

Dafür wurden praxisspezifische anonyme Daten aus den PVS-Systemen von Hausarztpraxen in den Interventions- und Kontrolllandkreisen benötigt. Hierfür mussten im Sommer 2018 zusätzlich hausärztliche Studienpraxen in den Kontrolllandkreisen Freudenstadt, Tuttlingen, Esslingen und Reutlingen für eine Teilnahme am Projekt und zur Bereitstellung der oben erläuterten praxisspezifischen Informationen gewonnen werden.

Die eingehende Analyse der aus den PVS zur statistischen Validierung des Primärparameters erhobenen Informationen erwies sich jedoch als nicht belastbar. Die große Heterogenität der PVS-Landschaft in Deutschland bedingte unterschiedlichste technische Voraussetzungen und ermöglichten keine einheitliche Filterung von Informationen aus den hausärztlichen PVS. Daher konnten die Daten entgegen anfänglicher Annahme aufgrund mangelnder Datenqualität nicht in die weitere statistische Bewertung miteinbezogen werden.

Hierdurch blieb die Berechnung des Primärparameters auf die Routinedaten beschränkt. Der Primärparameter wurde dann auf Basis dermatologischer Konsultationen und Diagnosen über die entsprechenden Datentabellen zu ambulanten Leistungen und Diagnosen sowie Besuchen

in Hochschulambulanzen berechnet. Als Überweisung galt, wenn einer dermatologischen Leistung bzw. Diagnose pro Quartal ein Hausarztbesuch voraus ging. Potenzielle Überweisungsduplikate aufgrund von Mehrfachdiagnosen und -leistungen wurden ausgeschlossen. Eine weitere Überweisung pro Quartal/pro Patient war nur durch einen zusätzlichen dermatologischen Besuch in einer Hochschulambulanz möglich. Zusätzlich wurden die Routinedaten zur Validierung des Primärparameters in Zuge einer Sensitivitätsanalyse auf Basis von Strukturdaten auf Landkreisebene unterzogen. Die Überweisungsdaten wurden für Interventions- und Kontrollgruppe in der gleichen Art dokumentiert. Wir erwarten daher für das „Delta“ zwischen beiden Gruppen keine Abweichung. Diese veränderten Rahmenbedingungen bedeuteten für die evaluierenden Einrichtungen im Rahmen ihrer Analysen zeitlich umfangreichere statistische Abgleiche, Abstimmungsprozesse und Berechnungen als geplant und vorhersehbar. Aufgrund der geschilderten Erschwernisse erfolgte in Rücksprache zwischen IKEaB, LMU und IAIV eine noch engmaschigere Abstimmung bezüglich der Filter- und Selektionskriterien für die Sekundärdaten sowie die Auswahl der relevanten Datensätze und Variablen. Zudem wurde die Definition und Verfeinerung der Filter- und Selektionskriterien auf Basis historischer Daten und Erstellung automatisierter Codes zur horizontalen, vertikalen und hierarchischen Verknüpfung der ausgewählten Tabellen und Filterkriterien umgesetzt. Weitere Schritte stellten die Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse sowie die Datenbereinigungsroutinen und der Ausschluss unplausibler Fälle dar. Mit allen beteiligten Partnern fanden intensive Diskussionen statt. Es erfolgten enge Abstimmungen in Bezug auf die Erstellung von Analysestrategien zu Dubletten (nicht eindeutigen Zuweisungen) und fehlenden Informationen.

3.2. Fragestellung und Arbeitshypothese

Auf Basis der in Kap. 1 beschriebenen positiven Evidenz für Teledermatologie kann von einer Vergleichbarkeit von Teledermatologie und konventionellen Überweisungen im Hinblick auf die Genauigkeit der Diagnosestellung, den klinischen Verlauf und der klinischen Endpunkte (z.B. Lebensqualität) ausgegangen werden. Es wurde eine gute Akzeptanz von Patienten und Ärzten auf Basis der möglichen Verbesserungen in organisatorischen und wirtschaftlichen Aspekten erwartet.

Als primärer Zielparameter wurde die Zahl an Überweisungen definiert, die einen Hauptfaktor bzgl. Kosten und Aufwand darstellen. Bei der Formulierung der Hypothese wurde von der konservativen Annahme ausgegangen, dass durch die Einführung des Telekonsilsystems in teilnehmenden Praxen in den Interventionslandkreisen die Anzahl hausärztlicher Überweisungen an Dermatologen im Vergleich zu Hausarztpraxen ohne Telekonsilsystem in den Kontrolllandkreisen (→ *primärer Zielparameter*) um 15% reduziert werden könne. Grundlage der statistischen Überprüfung der postulierten Hypothese bildeten Versichertendaten der AOK-BW aus den betreffenden Interventions- und Kontrolllandkreisen.

Darüber beleuchteten qualitativ und quantitativ erhobene Parameter neben Strukturen auch Prozesse und Ergebnisse der neuen Versorgungsform auf Ebene der beteiligten AOK-HZV-Patienten, der hausärztlichen Praxisteams in der Interventionsgruppe sowie der befundenden Dermatologen (→ *sekundäre Zielparameter*).

Konkrete Fragestellungen:

(1) Effektevaluation:

Kann durch die Implementierung der neuen Versorgungsform in den hausärztliche Interventionspraxen eine Reduktion hausärztlicher Überweisungen an die Gruppe der Dermatologen im Vergleich zur Kontrollgruppe (bisheriges Verfahren/ physische Überweisung des Patienten an den Dermatologen) um 15% erreicht werden?

(2) Prozessevaluation

Wie bewerten Patienten und Leistungserbringer (Hausärztliche Praxisteams und Dermatologen) die neue Versorgungsform ?

Kann die neue Versorgungsform in den alltäglichen Prozessablauf hausärztlicher Praxen integriert sowie Teilschritte der hausärztlichen Telekonsil-Anfrage im Sinne einer interdisziplinären Arbeitsteilung auf nicht-ärztliches Praxispersonal delegiert werden?

Führt der direkte und interdisziplinäre Austausch zwischen Hausarzt und Dermatologe zu einem Kompetenzgewinn und Lerneffekt auf Seiten der Hausärzte?

(3) Gesundheitsökonomische Evaluation

Resultiert der Einsatz dermatologischer Telekonsile im hausärztlichen Sektor in Kostenunterschieden in der Versorgung von Patienten?

3.3. Rekrutierung und Randomisierung

3.3.1. Rekrutierung auf Landkreisebene

Durch das Studienzentrum Tübingen wurden in Kooperation mit der AOK-BW acht Landkreise in Baden-Württemberg selektiert. Auswahlkriterien waren neben Nähe zum Studienzentrum und Ähnlichkeit in den Kriterien Einwohner/km² auch Einwohneranzahl, Dermatologen:Einwohner-Verhältnis und Hausarzt:Einwohner-Verhältnis. Ausführlichen Informationen zu den Auswahlkriterien sind dem Studienprotokoll zu entnehmen. Die Indikatoren wurden für ein 1:1-Matching und Randomisierung von Kontroll- (K) und Interventionslandkreisen (I) verwendet. Als Paare ergaben sich Paar 1: Böblingen (I) - Reutlingen (K), Paar 2: Calw (I) - Freudenstadt (K), Paar 3: Rottweil (I) - Tuttlingen (K) und Paar 4: Zollernalbkreis (I) - Esslingen (K).

3.3.2. Rekrutierung von hausärztlichen Praxen

Die Rekrutierung hausärztlicher Interventionspraxen zur Teilnahme am TeleDerm-Projekt erfolgte im Rahmen diverser Informationsveranstaltungen. Diese wurden im Sommer 2017 unter Koordination des IAIV/UKT, der AOK-BW, der HÄVG und KSYOS in den baden-württembergischen Interventionslandkreisen Rottweil (21.06.2017), Calw (28.06.2017), Böblingen (30.06.2017) und Zollernalb (05.07.2017) durchgeführt.

Einschlusskriterium für alle Hausarztpraxen war die Teilnahme am HZV-Programm der AOK-BW während des Interventionszeitraums (07/2018-06/2019). Alle Praxen in den Kontrolllandkreisen wurden als Kontrollpraxen verwendet.

3.3.3. Dermatologen

Die für die Befundung hausärztlicher TK-Anfragen verantwortlichen Dermatologen der UKT-Hautklinik sowie aus zwei dermatologischen Praxen in Tübingen und Konstanz wurden nicht rekrutiert, sondern waren Projektpartner im Rahmen des TeleDerm-Verbundvorhabens.

3.3.4. Rekrutierung von Patienten

Einschlusskriterien: Versicherte der AOK-BW (≥ 18 Jahre) innerhalb der HZV, bei denen der Hausarzt die Indikation für eine dermatologische Überweisung gestellt hatte und die in ein teledermatologisches Konsil eingewilligt hatten.

Ausschlusskriterien: Versicherte der AOK-BW außerhalb der HZV und Versicherte innerhalb der HZV ohne Indikation für ein teledermatologisches Konsil und Versicherte, die nicht in ein Telekonsil einwilligten bzw. Patienten, die nicht Versicherte der AOK-BW waren.

Eine Verblindung der teilnehmenden Ärzte, Studienteilnehmer und Endpunkt-Auswerter war nicht möglich und wurde daher nicht berücksichtigt.

3.4. Fallzahlberechnung, Drop-Out und Effektstärke

Grundlage für die Fallzahlplanung war die Hypothese, dass die Implementierung eines dermatologischen Telekonsilsystems in den teilnehmenden Hausarztpraxen (IP=Interventionspraxen) zu einer Reduktion der hausärztlichen Überweisungsrate an Dermatologen um 15% führt.

Die Fallzahlplanung basierte auf einer Poisson-Verteilung der Überweisungszahlen in den Hausarztpraxen. Durch die AOK-BW kommuniziert wurden durchschnittlich n=48 Überweisungen an den Dermatologen pro Jahr und Arztpraxis (unabhängig von deren Größe und Patientendurchlauf) in den Kontrolllandkreisen während der 12-monatigen Interventionsphase. Bei einem Signifikanzniveau von $\alpha=0,05$ (zweiseitig) und einer Teststärke von 0,8 führte diese Annahme zu n=36 Hausarztpraxen pro Studienarm. Auf Patientenniveau ergaben die Berechnungen 1.728 Patienten mit einer Indikation für eine Überweisung zum Dermatologen. Eine Reduktion um 15% entsprach einer erwarteten Anzahl von n=260 eingesparten Überweisungen. Eine potenzielle Ausfallquote von 30% wurde berücksichtigt und resultierte in einer finalen geplanten Praxiszahl von n=50 mit n=2.400 Patienten.

3.5. Datenerhebung und eingesetzte Instrumente

Eine Übersicht über die untersuchten Parameter sowie die der Evaluation zugrunde liegenden Datenquellen und Erhebungsmethoden liefert Tabelle 1.

Tabelle 1: Primärer und sekundäre Zielparameter				
Primärdatenerhebung (Interventionsgruppe)				Sekundärdatenanalyse (in beiden Gruppen)
Patient	Hausarzt/ MFA	Dermatologe	TK-Prozessdaten/ (KSYOS)	Routinedaten AOK-BW
Zufriedenheit, Prozesse (FB, I) / Vor- und Nachteile (I)			<ul style="list-style-type: none"> •Anzahl TKs •Zeit bis Erstantwort Dermatologe •Anzahl empfohlene Überweisungen von Dermatologen im TK •Anzahl Rückfragen Dermatologe/ Hausarzt während TK-Bearbeitung •Art der per TK behandelte dermat. Erkrankungen •Gesamt-Bearbeitungszeit TK durch Dermatologe und Hausarzt 	<ul style="list-style-type: none"> •Anzahl Überweisungen von Hausarzt an Dermatologen (<i>Primärzielparameter</i>) •Amb. dermatologische Diagnosen •Amb. Patientenkontakte mit Hausärzten bzw. Dermatologen aufgrund dermatologischer Behandlungsanlässe (inkl. EBM-Ziffern) •Anzahl Krankenhauseinweisungen aufgrund dermatologischer Behandlungsanlässe
<ul style="list-style-type: none"> • Lebensqualität DLQI (FB) • Zufriedenheit mit dermatologischer Versorgung (FB, I) • Dauer bis Bearbeitung des dermat. Beratungsanlasses (FB) • Ergebnis des dermat. Beratungsanlasses (FB) • Wegstrecke zum Dermatologen (FB) 	Einschätzung der Machbarkeit, Umsetzbarkeit (I) Hindernisse für Implementierung (I) <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl TK-Berichte (TK-P) • Zusätzlich erfolgte Überweisung nach TK (TK-P) 			
<i>MFA: Medizinische Fachangestellte; I: teilstrukturiertes Interview; FB: Fragebogen; TK: (dermatologisches) Telekonsil; TK-P: Telekonsil-Prozessdaten</i>				

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, erfolgte die Primärdatenerhebung für die Prozessevaluation (Fragebogenerhebung, Einzelinterviews bzw. die Erhebung der TK-Prozessdaten) lediglich in den teilnehmenden hausärztlichen Interventionspraxen, bei deren Patienten, die der Durchführung einer hausärztlichen TK-Anfrage eingewilligt haben sowie den befundenden Dermatologen zur Belegung der sekundären Zielparameter (\rightarrow Prozessevaluation). Nicht einbezogen in die Primärdatenerhebung wurden Praxen der Kontrollregion sowie die nicht-teilnehmenden hausärztlichen Praxen der Interventionslandkreise. Demgegenüber wurden die hausärztlichen Praxen in den Kontrolllandkreisen sowie die nicht- teilnehmenden Hausarztpraxen der Interventionslandkreise in die Sekundärdatenanalyse (\rightarrow Effektevaluation) zur Belegung des Primärparameters einbezogen.

Anmerkung: Eine einheitlich flächendeckende Filterung von Prozessdaten bzw. Informationen aus dem hausärztlichen PVS war aufgrund der Heterogenität in der deutschen PVS-Land-

schaft und in vielen Fällen aus IT-technischen Gründen nicht möglich. Daher musste für einige im Antrag formulierte Indikatoren auf TK-Prozessdaten zurückgegriffen werden bzw. mussten leicht angepasst werden.

3.6 Auswertungsstrategie

3.6.1 Effektevaluation (Primärparameter)

Für die Auswertung der Routinedaten wurden zunächst die Charakteristika der Hausarztpraxen, Ärzte und Patienten aufgeteilt nach Studienarm, Interventionspraxen (IP) und Kontrollpraxen (KP), deskriptiv dargestellt. In einer Subgruppenanalyse wurde innerhalb der Interventionslandkreise zusätzlich eine interne Kontrollgruppe (→ *IK: Hausarztpraxen in den Interventionslandkreisen ohne Interventionsteilnahme*) definiert. Um signifikante Unterschiede der Charakteristika in den zwei bzw. drei Gruppen zu ermitteln, wurden Student-t-tests, bzw. ein-faktorielle Varianzanalysen angewandt. Die auf Basis hausärztlicher Überweisungen durchgeführten dermatologischen Konsultationen des Interventionszeitraums pro Praxis und pro 1.000 Patienten (= hausärztliche Überweisungsrate) innerhalb wurden ebenfalls zunächst deskriptiv beschrieben und mit einfachen Tests verglichen. Um die geclusterte Datenstruktur (Landkreise (LK), Praxen/LK, Ärzte/Praxis, Patienten/Praxis, Überweisungen pro Quartal) zu berücksichtigen, wurden Poisson Regressionen für geclusterte Zähldaten (Poisson GEE/ Generalized Estimating Equations) herangezogen mit der unabhängigen Variablen „*Patientenüberweisungen zum Dermatologen pro Quartal*“.

Es wurde eine hierarchische Vorgehensweise gewählt, um neben dem Studienarm (Interventionspraxen (IP), Kontrollpraxen (KP)) als primäre unabhängige Variable sukzessive Kovariablen (Eigenschaften der Ärzte und Patienten in den Hausarztpraxen, Landkreis-Paarungen (matched pairs) in die Modelle aufzunehmen. Um für die Praxisgröße und den Patientendurchlauf zu kontrollieren, wurde die Anzahl der Patientenbesuche von AOK-HZV-Versicherten pro Quartal in der jeweiligen Praxis als Modell-Offset festgelegt. Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurden zudem Modelle analog mit einer negativen Binomialverteilung gerechnet.

Da sich in den Ergebnissen der Primäranalyse eine starke räumliche Heterogenität der Überweisungsraten manifestierte, wurden weitere exploratorische Analysen durchgeführt: Subgruppenanalysen innerhalb der LK-Paarungen, sowie Modelle unter Einschluss der internen Kontrollgruppe (IK). Regionale Disparitäten wurden im Weiteren durch Gewichtungen der Primärdiagnosen (ICD-Codes) beleuchtet, um den Schweregrad der Erkrankungsfälle zu quantifizieren. Ebenso wurden die Überweisungszahlen in den unterschiedlichen Landkreisen mit der regionalen dermatologischen Versorgungssituation ins Verhältnis gesetzt.

3.6.2 Prozessevaluation (Sekundärparameter)

TeleDerm wurde als Implementationsstudie mit gemischt-methodischem Evaluationsansatz konzipiert. Datenquellen für die umfassende Prozessevaluation waren einerseits KSYOS-Telekonsilprozessdaten. Diese enthielten neben dem Bildmaterial des betroffenen Hautareals anamnestische Patientenangaben (Beschwerden, Lokalisation, Veränderungen des betreffenden Hautareals in Form, Farbe und Größe, die Beschwerdedauer, Medikation) sowie die Möglichkeit zur Angabe von Informationen zu bereits erfolgter Vortherapie sowie zur konkreten Fragestellung an den Dermatologen sowie die Rückmeldung der Dermatologen zur Befundung (Befundbeschreibung, Begründung der Diagnose, ICD-10-Angabe, Prognose bzw. Therapieempfehlung). Erfasst wurden zudem das Datum der hausärztlichen Telekonsilanfrage und der Rückmeldung durch den Befunder.

Andererseits wurden im Zuge der einjährigen Interventionsphase Fragebogenerhebungen und teilstrukturierte, leitfadengestützte Einzelinterviews auf Ebene der Patienten, hausärztlichen Praxisteams der Interventionspraxen und Dermatologen durchgeführt. Die wichtigsten sekundären Zielparameter sind der tabellarischen Gegenüberstellung in Kap. 3.5 „*Datenerhebung und eingesetzte Instrumente*“ zu entnehmen.

Auf Basis der zu untersuchenden Forschungsfragen erfolgte vorbereitend auf die Entwicklung des zielgruppenspezifischen Fragebogens sowie der teilstrukturierten Interviewleitfäden eine umfassende Literaturrecherche zum aktuellen wissenschaftlichen Stand. Nach einer Auswahl geeigneter Items basierend auf Literaturrecherche und eigener Neuentwicklung erfolgte für beide Messinstrumente jeweils ein Pre-Test innerhalb der Zielpopulation mittels Think-Aloud-Methode (Fragebogen) und eine entsprechende Anpassung.

Inhalte der Fragebogenerhebung waren bei Patienten neben Angaben zur Person u.a. auch ein validiertes Modul zur Erfassung der Lebensqualität von Personen mit dermatologischen Erkrankungen) sowie Fragen zur Telemedizin im Allgemeinen sowie konkret zum erhaltenen Telekonsil. Die quantitative Evaluation sah bei hausärztlichen Praxisteams sowie Dermatologen u.a. Fragen zu Umsetzung, Prozessen und Strukturen innerhalb des TeleDerm-Projektes (z.B. technische Ausstattung/Schulung, Delegation/ praktische Umsetzung, Einschätzung teledermatologischer Konsile) sowie mögliche Lerneffekte und Kompetenzgewinn durch TeleDerm vor.

Die mit Patienten und Leistungserbringern durchgeführten Einzelinterviews beinhalteten folgende Fragenbereiche: Erfahrungen mit der Telemedizin (Allgemein) bzw. dem Telekonsilverfahren (Ablaufprozess/ TeleDerm konkret), Einschätzung des Telekonsilverfahrens als neue Behandlungsform sowie im Falle der Patienten die Zufriedenheit mit der medizinischen Behandlung und das Arztverhältnis. Die Leistungserbringer wurden vor allem im Hinblick auf ihre Erfahrungen mit dem Telekonsilverfahren (Umsetzung/ Ablaufprozess), aber auch die interkollegiale Zusammenarbeit und den Lerneffekt im Rahmen des Telekonsilverfahrens befragt. Weitere Themen waren zudem prospektiv das Telekonsilverfahren als neue Behandlungsform sowie mögliche Transfers/ Breitenimplementierung des neuen Versorgungsansatzes.

Die statische Analyse der Fragebogenerhebungen erfolgte deskriptiv. Die inhaltsanalytische Auswertung der transkribierten leitfadengestützten Interviews erfolgte nach Mayring. Hierbei wurden anhand der Leitfragen deduktiv ein Kategoriensystem und im späteren Verlauf der induktiv Haupt- und Unterkategorien formuliert.

Eine Triangulation der im Zuge des Mixed-Methods-Forschungsansatzes gewonnen qualitativen und quantitativen Ergebnisse ermöglichte es, ein umfassenderes Abbild der Sichtweisen und Einschätzung der Zielgruppen in Bezug auf die neue Versorgungsform zu liefern: Während die Ergebnisse der quantitativen Primärdatenerhebung ein repräsentatives Bild der Zielgruppen ermöglichten, lieferten Einzelinterviews vertiefende Informationen zur subjektiven Bewertung von Telekonsilen und zu persönlichen Erfahrungen mit der neuen Versorgungsform. Bei der Zusammensetzung der Interviewpartner wurde auf eine Stratifizierung hinsichtlich Geschlechts, Alter und Herkunft der Probanden aus den Interventionslandkreisen geachtet. Durch diese methodische Vorgehensweise konnten ergänzend zu den quantitativen Ergebnissen tiefergehende Informationen aus verschiedenen Perspektiven erhalten werden. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Fragebogenerhebung erlaubten diese Daten keine repräsentativen Aussagen.

3.6.3 Gesundheitsökonomische Evaluation

Unter der Annahme vergleichbarer Effekte zwischen der Teledermatologie und konventionellen Überweisungen wird für die gesundheitsökonomische Evaluation der Studie eine Kostenminimierungsanalyse durchgeführt. Diese wurde primär aus Sicht der gesetzlichen Krankenkassen (GKV) dargestellt. Hierfür wurden Mengen- und Kostengerüste in fünf Komponente aufgeteilt und analysiert: (1) Investitionskosten, (2) Kosten der hausärztlichen Versorgung, Kosten der fachärztlichen, dermatologischen Versorgung, wobei letzteres in (3) die Versorgung durch niedergelassene Dermatologen, und (4) die Versorgung in Hochschulambulanzen aufgeteilt wurden und (5) stationäre Kosten. Zusätzlich wurden in einem letzten Schritt die Gesamtkosten aus Komponenten 2-4 betrachtet (vgl. Abbildung 1). Als Datenquellen für die Kosten der hausärztlichen und der dermatologisch-fachärztlichen Versorgung wurden die Routinedaten der AOK-BW herangezogen. Die Investitionskosten wurden über TK-

Prozessdaten abgebildet. Zusätzliche Informationen werden auf Basis einschlägiger Literatur und Datenquellen ergänzt, diese werden separat ausgewiesen.

Für die Analyse der Routinedaten wurden zunächst Mengen- und Kostengerüste deskriptiv anhand der Studienarme ausgewertet. Zusätzlich wurden Patienten dargestellt, bei welchen mindestens ein Telekonsil (TK) im Betrachtungszeitraum kodiert wurde.

Es wurden lediglich etwas mehr als der Hälfte (n=254) der tatsächlich durchgeführten TK in den Abrechnungsdaten gekennzeichnet (vgl. Prozessdaten), weshalb in den weiterführenden Analysen primär die gesamten Interventionsgruppenpatienten (IG) der IP mit den Kontrollgruppenpatienten (KG) der KP verglichen wurden. Um signifikante Unterschiede in den durchschnittlichen Kosten zwischen den zwei Gruppen zu ermitteln, wurden generalisierte lineare Modelle (GLM) der Gamma-Familie mit Cluster robusten Standardfehlern herangezogen. Hierfür werden die Kosten sowohl als Gesamtkosten (Basismodell) als auch in Kosten pro Quartal (Q-Modell) analysiert.

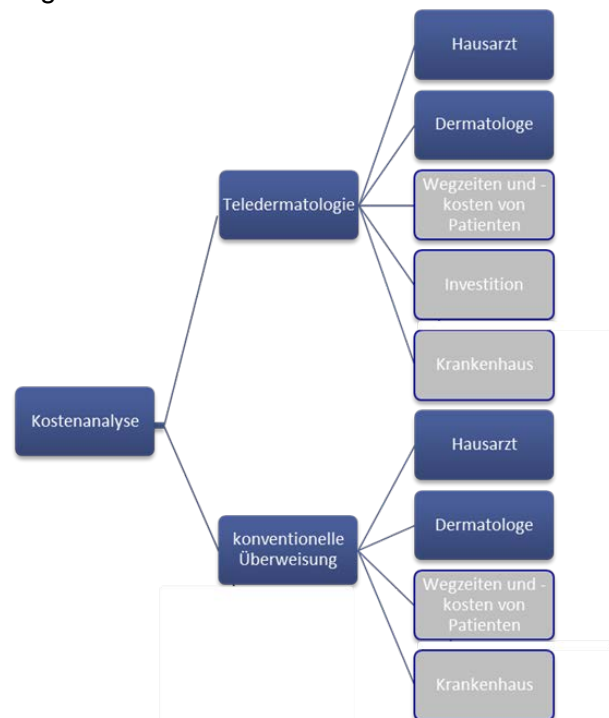


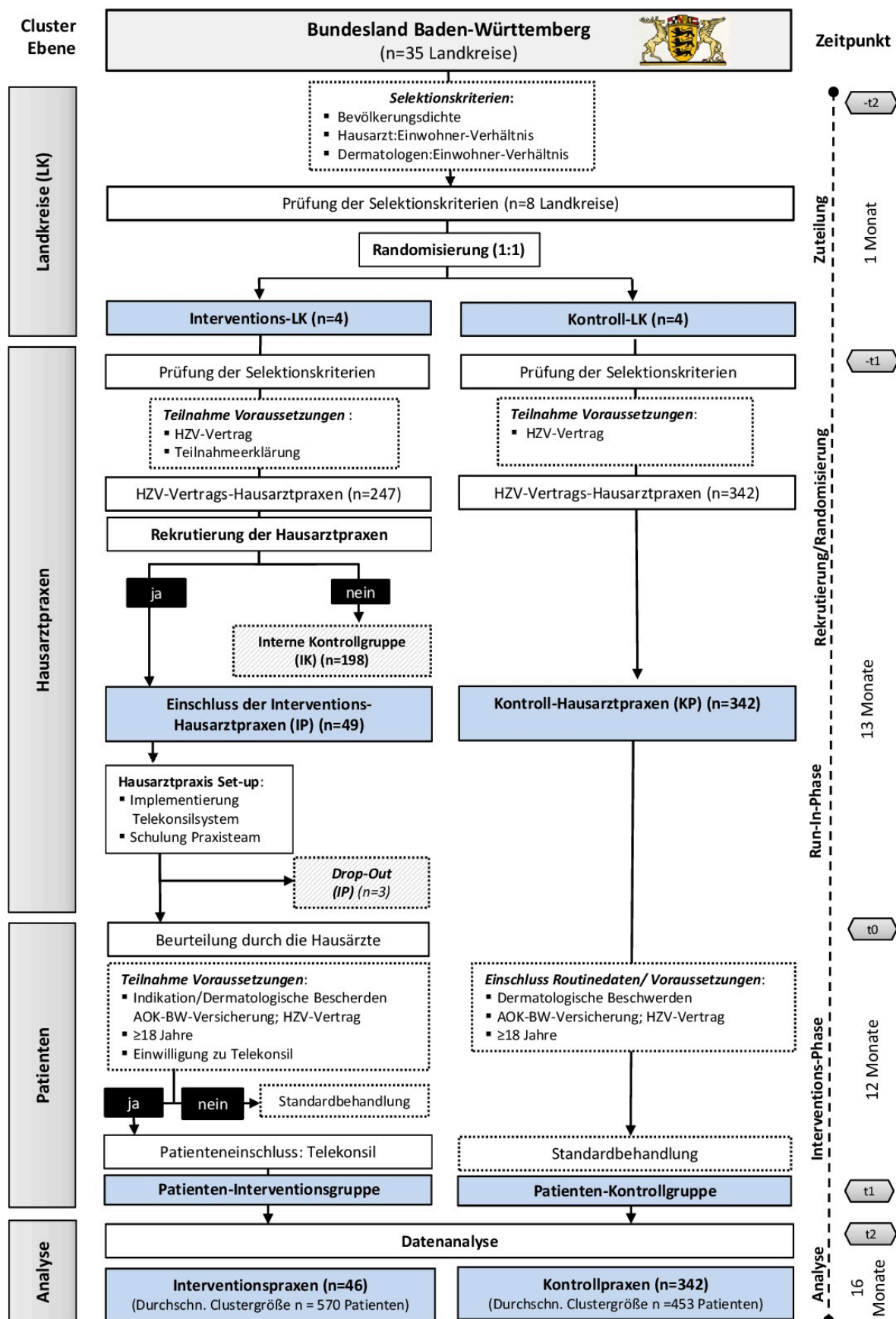
Abbildung 1: Darstellung der Analysekomponenten der gesundheitsökonomischen Evaluation

Neben der Gruppenzugehörigkeit wurden auch Alter und Geschlecht der Patienten als unabhängige Variablen in die Primäranalyse (a) aufgenommen. Zusätzlich wurde in Sekundäranalysen (b) überprüft, ob die Morbidität der Patienten einen Einfluss auf die entstandenen Kosten hatte.

Die Morbidität wurde über den Charlson-Komorbiditätsindex abgebildet, welcher auf Basis der ambulant kodierten Diagnosen der Patienten (gesichert und Zustand nach) innerhalb des Beobachtungsjahres berechnet wurde [20]. Das Signifikanzniveau der GLM-Modelle wurde auf <0,05 gesetzt. Patienten, welche nicht über den gesamten Betrachtungszeitraum bei der AOK-BW versichert waren, wurden aufgrund möglicher Verzerrungen der Kosten ausgeschlossen.

Für die Betrachtung der Kosten aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive wurden zusätzlich die Kosten der Wegzeiten berücksichtigt. Diese wurden über die Prozessdaten erhoben und mittels standardisierter Kostensätze ausgewertet. Aufgrund der Annahme vergleichbarer Effekte der beiden Therapieformen wurden Kosten der Arbeitsunfähigkeitstage sowie durch Krankengelder nicht herangezogen. Da der Betrachtungszeitraum bei 12 Monaten lag, wurde von einer Diskontierung der Kosten abgesehen.

Abbildung 2: Flow-Chart (Primärparameter)



4. Ergebnisse der Evaluation

4.1. Geplante vs. erreichte Fallzahl inkl. Drop-Out

4.1.1. Fallzahl: TK-Ebene

Gemäß gültigem SOLL-Fallzahlplan waren in der Run-Phase (n=80) und im Interventionszeitraum (n=460) zum 30.06.2019 insgesamt n=540 Telekonsile (SOLL-TK) geplant. Umgesetzt wurden vonseiten der Interventionspraxen in den Landkreisen Böblingen, Calw, Rottweil und Zollernalbkreis im gesamten Projektzeitraum einschließlich Run-in-Phase n=516 TK (Gesamt-IST-TK). In die Prozessevaluation einbezogen wurden jedoch lediglich Daten der in der Interventionsphase erbrachten TK. Die IST-Fallzahlen auf TK-Ebene konnten mit 98,5% (n=453 Fälle gegenüber n=460 geplanten Fällen) fast vollständig erbracht werden. Im weiteren Verlauf der Auswertungen mussten n=14 (3%) Fälle jedoch ausgeschlossen werden, da diese nicht den Altersvorgaben (ab 18 Jahre) entsprachen bzw. es sich hierbei um Dopplungen handelte.

4.1.2. Fallzahl: Praxisebene

Lt. Projektantrag wurde von einer erforderlichen Rekrutierung von 36 auswertbaren Hausarztpraxen je Studienarm (Interventions- bzw. Kontrollgruppe) ausgegangen. Da anzunehmen war, dass einige Praxen nach Installation des Telekonsilsystems nur sehr wenige oder gar keine teledermatologische Konsile durchführen werden, wurde eine großzügige Drop-Out-Rate von rd. 30% angesetzt. Dadurch erhöhte sich die Anzahl der zu rekrutierenden Anzahl an Praxen je Studienarm im Antrag auf n=50.

Bis zum Beginn der Interventionsphase im Sommer 2018 hatten n=49 hausärztlichen Praxen in den Interventionskreisen ihre Bereitschaft zur Studienteilnahme durch Unterzeichnung der Vereinbarung schriftlich bestätigt. Im Zuge des Projektes schieden lediglich n=3 Praxen aus persönlichen Gründen bzw. wegen Praxisaufgabe aus. Somit konnte die Anzahl der zur statischen Analyse erforderlichen, auswertbaren Hausarztpraxen mit n=46 (SOLL: n= 36) um 10 Praxen deutlich übertroffen werden. Im Median erfolgten während der Run-In- und Interventionsphase n=7 TK je Hausarztpraxis [Range: 0-77; IQR: 12].

4.2. Effektevaluation (Primärparameter)

4.2.1. Studienpopulation

Aus den Interventionslandkreisen (I) wurden n=49 AOK-HZV-ingeschriebene Hausarztpraxen für eine Teilnahme an der teledermatologischen Intervention (IP) rekrutiert. N=3 Interventionspraxen wurden aus den Analysen ausgeschlossen: Eine dieser Praxen schied aus persönlichen Gründen aus, zwei weitere Praxen schieden aufgrund von Praxisübernahme durch einen neuen Eigentümer bzw. Praxisaufgabe frühzeitig aus. Bis Ende der Interventionsphase waren somit n=46 Interventionspraxen an der Studie beteiligt. Somit konnte die Anzahl der zur statischen Analyse erforderlichen, auswertbaren Hausarztpraxen mit n=46 (SOLL: n= 36) um n=10 Praxen deutlich übertroffen werden.

Aus den Kontrolllandkreisen wurden n=342 AOK-HZV-ingeschriebene Hausarztpraxen in die Studie eingeschlossen. Die Anzahl an Hausarztpraxen in den Interventionslandkreisen, die nicht an der teledermatologischen Intervention teilnahmen, jedoch in Subgruppenanalysen als interne Kontrollgruppe (IK) berücksichtigt wurden, belief sich auf n=198.

Auf Praxisebene wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Charakteristika der Ärzte und Patienten in den Interventions- und Kontrollpraxen gefunden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Eigenschaften der Hausarztpraxen und Patienten (Überweisungsraten zum Dermatologen innerhalb des 12-monatigen Interventionszeitraums)

	Studienarme (KP, IP)		
	Kontrollen (KP)	Intervention (IP)	p-Wert
	N=342	N=46	
Hausarztpraxen			
% männliche Ärzte (M, SD)	63,67 (43,45)	77,02 (35,60)	0,14 [#]
Alter Ärzte (M, SD)	55,32 (8,05)	57,18 (6,45)	0,81 [#]
Anzahl Ärzte/Praxis (n, %)			0,99 [§]
1	238 (69,6%)	31 (67,4%)	
2	77 (22,5%)	12 (26,1%)	
3 oder mehr	27 (7,9%)	3 (6,5%)	
Anzahl Patienten [§] (M, SD)	453,46 (369,92)	570,07 (432,40)	0,06 ^{**}
Median (IQR)	385,0 (312)	474 (394)	
Patientencharakteristika			
% männliche Patienten (M, SD)	40,08 (7,40)	41,89 (5,05)	0,65 [#]
Fehlende Werte (n, %)	5 (1,5%)	0 (0%)	
Alter (M, SD)	56,95 (6,33)	56,26 (5,88)	0,99 [#]
Überweisungsraten im Interventionszeitraum			
Überweisungen/Praxis (M, SD)	75,37 (54,14)	78,87 (52,62)	0,55 [#]
Median (IQR)	65,0 (63,25)	69,5 (67,75)	
Überweisungen/1.000 Patienten (M, SD)	68,4 (32,38)	53,04 (19,53)	<,001 [#]

KP – Kontrollpraxen, IP – Interventionspraxen, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung; IQR=Interquartilsrange.

*Test mit log-Transformation; [#] t-test; [§]Exakter Fisher Test. p-Werte wurden Bonferroni-adjustiert für multiples Testen. [§] Patienten, die Patientenbesuche verursachten im Interventionszeitraum.

4.2.2. Primärer Endpunkt

Während der 12-monatigen Interventionsphase hatten die Interventionspraxen eine höhere Anzahl an HZV-Patienten mit Praxisbesuchen im Vergleich zu den Kontrollpraxen. Dieses Ergebnis war aber knapp nicht-signifikant ($p=,06$). Bei ähnlicher absoluter Anzahl dermatologischer Überweisungen pro Praxis ergab sich daher auf 1.000 Patientenbesuche gerechnet eine signifikant niedrigere Überweisungsrate in den Interventionspraxen ($M=53,04$, $SD=19,53$) als in den Kontrollpraxen ($M=68,40$, $SD=32,38$) ($p<,001$) (siehe Tabelle 2).

Der Vergleich zwischen der Überweisungsrate (zum Dermatologen) pro Quartal in den Interventionspraxen und jener in den Kontrollpraxen ergab für das im Studienprotokoll festgelegte primäre Analysemodell einer geclusterten Poisson-Regression adjustiert für Praxischarakteristika, Patientenattribute und regionale Landkreispaaere, sowie einem Offset für Patientenbesuche pro Quartal, jedoch keinen signifikanten Unterschied ($RR=1,02$; $95\% \text{ KI}=0,913-1,144$; $p=,71$). Landkreispaaerungen, Alter der Hausärzte und Alter der Patienten, sowie die Geschlechterverteilung der Patienten in den Hausarztpraxen waren signifikant mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Überweisung assoziiert. Ein höheres Alter der Patienten war mit einem höheren Risiko für eine Überweisung verbunden, wohingegen ein höheres Alter der Hausärzte und ein höherer Anteil an männlichen Patienten/Praxis mit einem niedrigeren Risiko für eine Überweisung assoziiert waren (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Primäres Analysemodell:
 Geclusterte Poisson Regression – Relative Risiko (RR) Schätzer

Unabhängige Variablen	β	RR	95% KI	p-Wert
Studienarm				
KP	0,021	1,022	(0,913; 1,144)	0,710
IP		ref		
Landkreispaarung				
Paar 1: Böblingen (I) – Reutlingen (K)	-0,138	0,871	(0,802; 0,946)	0,001
Paar 2: Calw (I) – Freudenstadt (K)	-0,511	0,600	(0,511; 0,704)	<0,001
Paar 3: Rottweil (I) – Tuttlingen (K)	-0,365	0,694	(0,632; 0,704)	<0,001
Paar 4: Zollernalb (I) – Esslingen (K)		ref		
Alter Hausärzte [Jahre]	-0,005	0,995	(0,990; 0,999)	0,019
% männliche Hausärzte	0,000	1,000	(0,984; 0,995)	0,494
Anzahl Hausärzte/ Praxis	-0,020	0,981	(0,933; 1,031)	0,441
Alter Patienten [Jahre]	0,036	1,037	(1,030; 1,044)	<0,001
% männliche Patienten	-0,011	0,989	(0,984; 0,995)	<0,001

RR=relatives Risiko; KI=Konfidenzintervall;
 Corrected Quasi Likelihood under Independence Model Criterion QICC= 4261,8
 K-Kontrolllandkreis; KP-Kontrollpraxen; I-Interventionslandkreis, IP-Interventionspraxen
 Post-hoc paarweise Tests für LK Paarung (Bonferroni-korrigiert): Paar 1 vs Paar 2: $p=<,001$;
 Paar 1 vs Paar 3: $p=<,001$; Paar 2 vs Paar 3: $p=,243$

Bei Betrachtung der regionalen Verteilung der Überweisungsrate pro 1.000 Patientenbesuche/Praxis war eine deutliche Heterogenität zwischen den Landkreisen feststellbar mit einer Spanne von im Schnitt 38,9 im Landkreis Calw bis hin zu 82,0 Überweisungen pro 1.000 Patienten/Praxis im Landkreis Esslingen (Abbildung 3). Wurde die Interaktion zwischen *Studienarm x Landkreispaarung* in das Modell mit aufgenommen, so war dieser Interaktionsterm signifikant ($p<,01$).

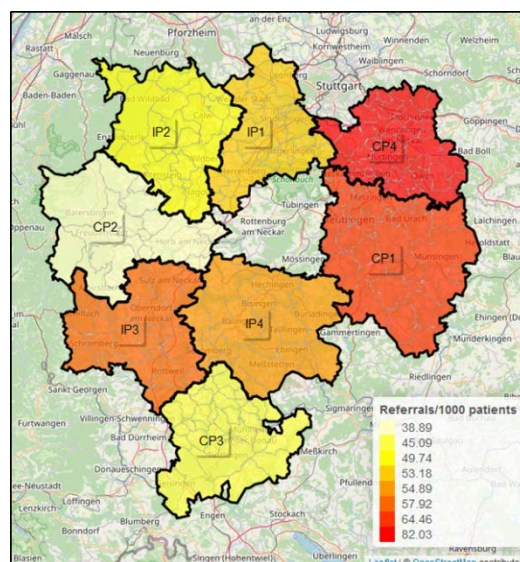


Abbildung 3: Regionale Heterogenität der Überweisungsrate (pro 1.000 Patienten)

IP1 = Böblingen, KP1=Reutlingen; IP2=Calw, KP2=Freudenstadt;
 IP3=Rottweil, KP3=Tuttlingen; IP4=Zollernalb, KP4=Esslingen

4.2.3. Sensitivitätsanalysen

Um die Ergebnisse des Primärmodells in einer Sensitivitätsanalyse näher zu beleuchten, wurde im Weiteren ein hierarchischer Regressionsansatz gewählt: Zunächst wurde ein nicht-adjustiertes Regressionsmodell mit dem alleinigen Faktor *Studienarm* als unabhängige Variable durchgeführt (Modell 1). In diesem Modell ergab sich ein 1,2-faches Risiko für eine Überweisung in der Kontrollgruppe (KP) im Vergleich mit der Interventionsgruppe (IP) (RR=1,192; 95% KI=1,056-1,346; $p<,01$).

Nach Adjustierung für die Kovariablen Hausarztpraxis-Charakteristika und Patientenattribute ohne Beachtung der Landkreispaa-re (Modell 2), ergaben sich Effekte ähnlicher Dimension und Richtung (RR=1,135; 95% KI=1,028-1,252; $p=,01$). Vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus der Primärmodellanalyse deuteten diese Resultate auf einen Effekt regionaler Überweisungs- und Versorgungsmuster hin. Infolgedessen wurde die Subgruppe der Hausarztpraxen aus den Interventionslandkreisen, die nicht an der Intervention teilnahmen (IK), in Modell 2 mit aufge-

nommen. Durch die Herkunft der IP und IK aus denselben Landkreisen war davon auszugehen, dass Gruppe IK eine valide interne Kontrolle für die Gruppe der IP darstellt. Im Vergleich zwischen den drei Gruppen IP, IK und KP bestand weiterhin die signifikant erhöhte Wahrscheinlichkeit einer Überweisung in den Kontrollpraxen gegenüber den Interventionspraxen (RR=1,143; 95% KI=1,037-1,260; $p < ,01$); kein signifikanter Unterschied im relativen Risiko für Überweisungen konnte zwischen IK und IP gefunden werden (Tabelle 4, Model 3; RR=0,977; 95% KI=0,883-1,080; $p = ,65$).

Tabelle 4: Sensitivitätsanalyse

Modell	Vergleich	Kovariablen	Levels	RR	95% KI	p-Wert	QICC	
Modell 1	IP, KP	keine	KP	1,192	(1,056; 1,346)	,005	7133,9	
			IP	ref				
Modell 2	IP, KP	Patientenattribute Hausarztpraxis-Charakteristika	KP	1,135	(1,028; 1,252)	,012	5090,6	
			IP	ref				
Modell 3	IP, KP, IK	Patientenattribute Hausarztpraxis-Charakteristika Post-hoc: (IK, KP $p < ,001$; IP, KP $p = ,005$; IP, IK $p = ,647$)	IK	0,977	(0,883; 1,080)	,645	6954,8	
			KP	1,143	(1,037; 1,260)			,007
			IP	ref				

IP – Interventionspraxen; KP – Kontrollpraxen; IK – Interne Kontrollgruppe

RR=relatives Risiko; KI=Konfidenzintervall; QICC=Corrected Quasi Likelihood under Independence Model Criterion

Die räumliche Verteilung der Überweisungsraten wurde nachfolgend weiter untersucht, indem separate Subgruppenanalysen für die Landkreispaarungen durchgeführt wurden. Die Hausarztpraxen der regionalen Paarungen 1 (Böblingen (I) – Reutlingen (K)) und 3 (Rottweil (I) – Tuttlingen (K)) zeigten keinerlei Unterschiede im Überweisungsverhalten. In Paarung 2 (Calw (I) – Freudenstadt (K)) wiesen die IP eine signifikant höhere Überweisungsrate auf als in den KP (RR=0,724; 95% KI=0,566-0,926; $p = ,01$), wohingegen sich in Paarung 4 (Zollernalb (I) – Esslingen (K)) das entgegengesetzte Ergebnis manifestierte und IP eine signifikant niedrige Wahrscheinlichkeit für Überweisungen aufwies (RR=1,324; 95% KI=1,049-1,671; $p = ,02$) (Tabelle 5). In den Landkreisen Calw (I), Freudenstadt (K) und Tuttlingen (K) wurde gemäß Bedarfsplanung der Kassenärztlichen Vereinigung Baden-Württemberg (KVBW) darüber hinaus eine dermatologische Unterversorgung konstatiert [21]. Die explorative Analyse der Diagnosegewichte zur Einordnung der Schwere der Befunde zeigte mit Ausnahme von Paarung 3 (Rottweil (I) – Tuttlingen (K)) eine höhere Gewichtung in den Praxen der Interventionslandkreise (IP, IK).

Tabelle 5: Relative Risiko (RR) Schätzer für Subgruppenanalysen der Landkreispaarungen

Paarung	Levels	RR	95% KI	p-Wert
1 = Böblingen (I) & Reutlingen (K)	IK	1,117	(0,960; 1,299)	,152
	KP	1,109	(0,959; 1,283)	,161
	IP	ref		
2 = Calw (I) & Freudenstadt (K)	IK	1,045	(0,816; 1,338)	,729
	KP	0,724	(0,566; 0,926)	,010
	IP	ref		
3 = Rottweil (I) & Tuttlingen (K)	IK	0,904	(0,737; 1,109)	,334
	KP	0,908	(0,752; 1,095)	,312
	IP	ref		
4 = Zollernalb (I) & Esslingen (K)	IK	0,936	(0,936; 0,735)	,596
	KP	1,324	(1,049; 1,671)	,018
	IP	ref		

I-Interventionslandkreis, K-Kontrolllandkreis, IP-Interventionspraxen, KP-Kontrollpraxen,

IK-Interne Kontrollgruppe, RR=Relatives Risiko, KI=Konfidenzintervall

*alle Modelle adjustiert für Patienten- und Hausarztcharakteristika

Schlussfolgerung

Auf Basis der Ergebnisse der im Studienprotokoll vorgegebenen Primäranalyse mit Berücksichtigung von Landkreispaarungen konnte keine Reduktion in der Überweisungsrate durch Implementierung von Teledermatologie in den Interventionspraxen gegenüber den Kontrollpraxen festgestellt werden. Unter Ausschluss der regionalen Landkreis-Paarungen als Einflussfaktor manifestierte sich eine Reduzierung der Überweisungen um 12% zugunsten der Interventionsgruppe. Die in den Sensitivitätsanalysen signifikanten regionalen Effekte und inkongruenten Resultate für die RR (relatives Risiko) der Überweisungsrate in den Interventions- und Kontrollpraxen innerhalb der einzelnen Landkreis-Paarungen ließen sich weder durch soziodemographische Eigenschaften des Patientenkollektivs noch Charakteristika der Hausarztpraxen in den Landkreisen aufklären. Eine explorative Analyse des Diagnose-schweregrads durch Gewichtung der dermatologischen Befunde zeigte eine in den Interventionspraxen mehrheitlich höhere Diagnosegewichtung, was erste Erklärungsansätze für die höheren Überweisungsrate trotz Teledermatologie aufgrund unvermeidlicher Behandlungen und Eingriffe durch den Dermatologen lieferte.

Dass die starke räumliche Heterogenität der Ergebnisse mit den vorliegenden Analysen jedoch nicht abschließend erklärt werden konnte, weist darauf hin, dass regionale Einflüsse und Versorgungsmuster die Effekte der Intervention überlagern, die sich mit der alleinigen Verwendung von Routinedaten nicht ausreichend darstellen lassen. Zukünftige Forschungsprojekte sollten also regionale Versorgungsmuster durch Hinzuziehen weiterer Datenquellen in die Analysen mitberücksichtigen.

4.3. Prozessevaluation (Sekundärparameter)

Im Folgenden werden die Ergebnisse der gemischtmethodischen Prozessevaluation dargestellt. Betrachtet wurden die Gruppen der Patienten sowie der anwendenden Ärzte und MFA. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Zielgruppen erfolgt die Darstellung, wo sinnvoll getrennt, auf Ebene der Leistungsnehmer (Patienten) bzw. Leistungserbringer (Hausärztliche Praxen/Dermatologen). Grundlage für die gemischtmethodische Prozessevaluation bildete eine qualitative und quantitative Primärdatenerhebung.

In diesem gemischtmethodischen Ansatz der Prozessevaluation wurde bei beiden untersuchten Gruppen mit Fragebögen eine Vollerhebung durchgeführt. Persönliche Einschätzungen und Potenziale teledermatologischer Konsile wurden im Rahmen der Fragebogenerhebung zielgruppenspezifisch mittels einer 4-stufigen-Likert-Skala („Trifft vollständig zu“ bis „Trifft gar nicht zu“) befragt. Weiterhin wurden demographische Daten und Strukturdaten erhoben.

Die Interviews lieferten im Rahmen der Evaluation vertiefende Informationen zur subjektiven Bewertung von Telekonsilen und persönlichen Erfahrungen mit diesen. Bei der Zusammensetzung der Interviewpartnern wurde daher auf eine stratifizierte Auswahl hinsichtlich Geschlecht, Alter und Herkunft der Probanden aus den Interventionslandkreisen geachtet.

Ebenso bilden die KSYOS-Telekonsilprozessdaten einen Teil der Prozessevaluation.

4.3.1. KSYOS-Telekonsilprozessdaten

Im Interventionszeitraum der TeleDerm-Studie (01.07.2018-30.06.2019) erfolgten in den hausärztlichen Praxen n=453 Telekonsile (TK). Somit konnten die Fallzahlen auf TK-Ebene mit 98,5% (n=453 IST-Fälle gegenüber n=460 im Interventionszeitraum geplanten Fällen) fast vollständig erbracht werden. Insgesamt mussten n=14 TK (3%) ausgeschlossen werden. In fünf Fällen handelte es sich um TK-Dopplungen. Zudem waren Patienten in neun Fällen unter 18 Jahre. Somit ergab sich eine reguläre Anzahl von n=439 TK. In n=52 (12%) Fällen konnte aufgrund schlechter Bildqualität (z.B. geringe Auflösung, Unschärfe, Über-/Unterbelichtung) bzw. unzureichender anamnestischer Patientinformationen keine Befundung durch die Dermatologen erfolgen. Knapp 80% aller Hausärzte gaben im Rahmen der Telekonsilanfrage (KSYOS-Prozessdaten) an, dass sie ihre TK-Patienten ohne die Möglichkeit der neuen Versorgungsform an einen dermatologischen Kollegen überwiesen hätten.

Bis Ende der Interventionsphase waren in den Interventionslandkreisen n=46 hausärztliche Praxen mit n=58 Hausärzte an der Studie beteiligt. In diesen waren rd. 36.100 AOK-HZV-Versicherte eingeschrieben. Bei TK-Verteilung waren drei „Power-User-Praxen“ für die Umsetzung von 34% aller TK verantwortlich. Fünf Praxen waren „Non-Responder“, d.h. sie stellten bis Ende der Interventionsphase keine hausärztlichen TK um.

Die mittlere Dauer bis zur Erstantwort (Rückantwort) des Dermatologen auf die hausärztliche TK-Anfrage betrug 39:56 Stunden (95% KI=34:06-45:47), was den maximal veranschlagten Zeitraum von 48 Stunden unterschritt. Die dokumentierten dermatologischen Diagnosen entsprachen der aus der internationalen Literatur bekannten Verteilung (siehe Tabelle 6).

In 38% (n=166) aller TK-Anfragen hatten die befundenden Dermatologen eine Vorstellung des Patienten bei einem Hautarzt empfohlen, entweder zur Diagnosesicherung oder zum weiteren Management (z.B. Biopsie). Während 8% der TK-Anfragen zunächst wieder an den Hausarzt zurückverwiesen wurden, konnte in 7% der Fälle keine eindeutige Aussage getroffen werden. Die Möglichkeit einer einmaligen Rückfrage-Schleife entweder vonseiten des Hausarztes oder des Dermatologen wurde in n=48 Fälle in Anspruch genommen.

Nach Abschluss der Telekonsilanfrage konnte jeder Hausarzt den umfassenden TK-Berichtsverlauf inkl. Bildmaterial als PDF-Version herunterladen und in seinem PVS-System einpflegen.

4.3.2. TeleDerm-Patienten

Die quantitative Primärdatenerhebung erfolgte mittels eines Fragebogens (FB), der selbstentwickelte, vorab pilotierte Fragen enthielt sowie ein validiertes Instrument zur krankheitsbezogenen Lebensqualität. Inkludiert wurden volljährige AOK-HZV-Versicherte, die im Betrachtungszeitraum ein dermatologisches Telekonsil erhalten hatten.

Alle Patienten, denen ein Telekonsil angeboten wurde, sollten vom Praxispersonal einen Fragebogen erhalten (Vollerhebung). Insgesamt erfüllten n=214 Patientenfragebögen die geforderten Kriterien und konnten damit in die weitere Evaluation miteinbezogen werden

Tabelle 6: Telekonsilprozessdaten

TELEKONSILPROZESSDATEN		n (%)
Anzahl Telekonsile (TK) n (%)		439 (100)
TK-Dauer (h) mean (95% CI)		42,1 (35.7-48.5)
Alter (Jahre) mean (sd)		57,7 (19.5)
Geschlecht männlich n (%)		191 (43)
Häufigste Diagnosen n (%)		
D22	Melanozytärer Nävus	51 (11,6)
C44	Basalzellkarzinom	46 (10,5)
L82	Seborrhoische Keratose	41 (9,3)
L30	Akutes Ekzem	34 (7,7)
L57	Aktinische Keratose	22 (5,0)
L71	Rosacea	12 (2,7)
B35	Tinea	11 (2,5)
D04	Aktinische Präkanzerose	10 (2,3)
L20	Atopische Dermatitis	10 (2,3)
L81	Lentigo senilis	9 (2,1)
C43	Malignes Melanom	7 (1,6)
Sonstige Diagnosen		134 (30,5)
Keine Diagnose möglich		52 (11,8)

(Rücklaufquote: 48,7%), wobei der überwiegende Teil des Rücklaufes aus den Landkreisen Zollernalbkreis und Rottweil stammte. Insgesamt waren rund 60% der Teilnehmer Frauen; das Durchschnittsalter der Gesamtkohorte betrug 57 Jahre (siehe Tabelle 7). Acht von zehn Befragten gaben an, bereits bis zu einem Jahr unter den aktuellen Hautbeschwerden zu leiden. Bei 70% aller Befragten handelte es beim konkreten Beratungsanlass um eine dermatologische Ersterkrankung. N=176 der befragten Patienten gaben an, sich für ein TK entschieden zu haben, n=9 Befragte hatten dieses abgelehnt. Von n=29 Befragten gab es hierzu keine Angabe. Die mittlere Dauer von Ersttermin (Aufklärung/TK-Anfrage) bis Zweitertermin (Diagnosebesprechung Hausarzt) betrug im Mittel 4,85 Tage (95% KI=4,36-5,35).

Nach Einschätzung von knapp einem Fünftel der Befragten äußerten diese trotz des Ergebnisses des dermatologischen Beratungsanlasses, dass sie nach dem TK gerne doch noch persönlichen einen Dermatologen aufgesucht hätten. Diese Frage wurde jedoch nur von einem Drittel aller Teilnehmer (n=76) beantwortet. Von denjenigen Personen, die angaben, einen festen Dermatologen zu haben, betrug die mittlere Entfernung zwischen Wohnort und Hautarztpraxis 12 km (95% KI=8,91-15,65).

Um die Einschränkung der Lebensqualität von Menschen mit dermatologischen Erkrankungen in den sieben Tagen vor Durchführung des Telekonsils zu bewerten, wurde der validierte „Dermatologische Lebensqualitäts-Index“ (Dermatology Life Quality Index/ DLQI) in die Fragebogenerhebung für Patienten mitaufgenommen. Bei 9% der Befragten wurde eine starke bis sehr starke Beeinflussung ihrer Lebensqualität durch die aktuellen dermatologischen Beschwerden verzeichnet (siehe Abbildung 4 und Tabelle 8).

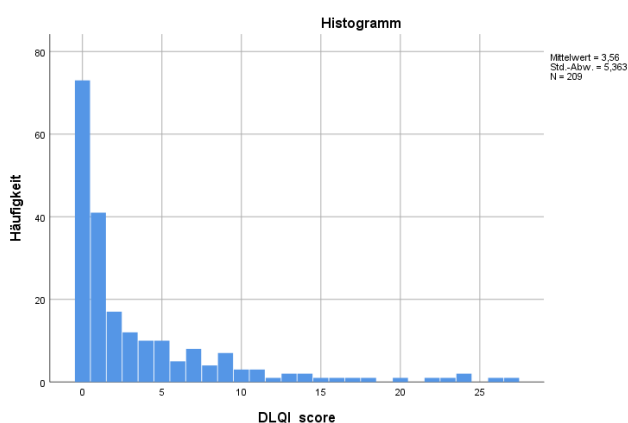


Abbildung 4: Histogramm-DLQI-Score

Von 04-06/2019 wurden 17 leitfadengestützte, teilstrukturierte Einzelinterviews (Männer: n=5; Frauen: n=12) geführt. In der folgenden gemischtmethodischen Ergebnisdarstellung werden Angaben bezüglich Häufigkeit und Repräsentativität auf die Querschnittsbefragung bezogen und dann um Interview-Zitate (in Kursiv) ergänzt, um diesem Ansatz gerecht zu werden.

Tabelle 7: FB-Patienten

FB-VARIABLEN (Patienten)	n (%)
Alter in Jahren (n=209)	
< 40	51 (24,4)
40-64	76 (36,4)
65-80	48 (23,0)
> 80	34 (16,3)
Mean (sd)	57,04 (19,81)
missing	5 (2,3)
Geschlecht (n=211)	
Männlich	86 (40,8)
Weiblich	125 (59,2)
missing	3 (1,4)
Wohnort (Landkreis) (n=210)	
Calw	73 (34,8)
Böblingen	52 (24,8)
Rottweil	44 (21,0)
Zollernalbkreis	27 (12,9)
Anderer Landkreis	14 (6,7)
missing	3 (1,4)
Dauer dem at. Beschwerden (n=175)	
< 1 Monat	56 (32,0)
< 1 Jahr	83 (47,4)
≥ 1 Jahr	36 (20,6)
missing	39 (18,2)

Tabelle 8: DLQI-Score

DLQI-VARIABLE	n (%)
Gesamt DLQI-Score (n=209)	
Keinen Einfluss (0-1 Punkt)	114 (54,6)
Kleinen Einfluss (2-5 Punkte)	49 (23,4)
Mäßigen Einfluss (6-10 Punkte)	27 (12,9)
Starken Einfluss (11-20 Punkte)	13 (6,2)
Sehr starken Einfluss (21-30 Punkte)	6 (2,9)
Mean (SD)	3,56 (5,35)
missing	5 (2,3)

Akzeptanz und Einschätzung der neuen Versorgungsform

Die Befragten bewerteten die neue Versorgungsform sehr positiv. Über 90% der Befragten gaben an, mit dem Telekonsilverfahren insgesamt sehr zufrieden gewesen zu sein und das Verfahren auch zukünftig in Anspruch nehmen zu wollen. Kritischere Haltungen zeigten sich eher zum Thema Datenschutz und dass die Befundung durch einen unbekanntenen Leistungserbringer erfolgte (siehe Abbildung 5). Trotz mangelndem persönlichem Kontakt wurde die Ersparnis von Zeit- und Reisekosten von 90% der Befragten wahrgenommen:

„[Ich] war voll und ganz zufrieden. Also mir hat es geholfen, relativ schnell. Ich musste nicht noch irgendwo anders hinfahren, was weiß ich wohin, da stundenlang warten. Also ich habe so Minimum vier Stunden gespart. Wo ich was für mich tun kann, was mir guttut“ (P15).

„Aus der menschlichen Sicht, also persönlicher Kontakt, der ist dann natürlich nicht gegeben. Auf der anderen Seite ist das Thema Zeitmanagement, Anreise und dann evtl. auch Reisekosten dann dementsprechend [...] Fahrtgeld für öffentliche Verkehrsmittel, das ist dann auch wieder sehr positiv“ (P7).

„Ja, ich denke, dass es eigentlich eine gute Sache ist. Wobei es natürlich nicht den Arztbesuch ersetzen sollte. Wie gesagt, das kommt immer auf die Situation an, was [es] gerade ist, wann es genau ist, wie akut es ist.“ (P17).

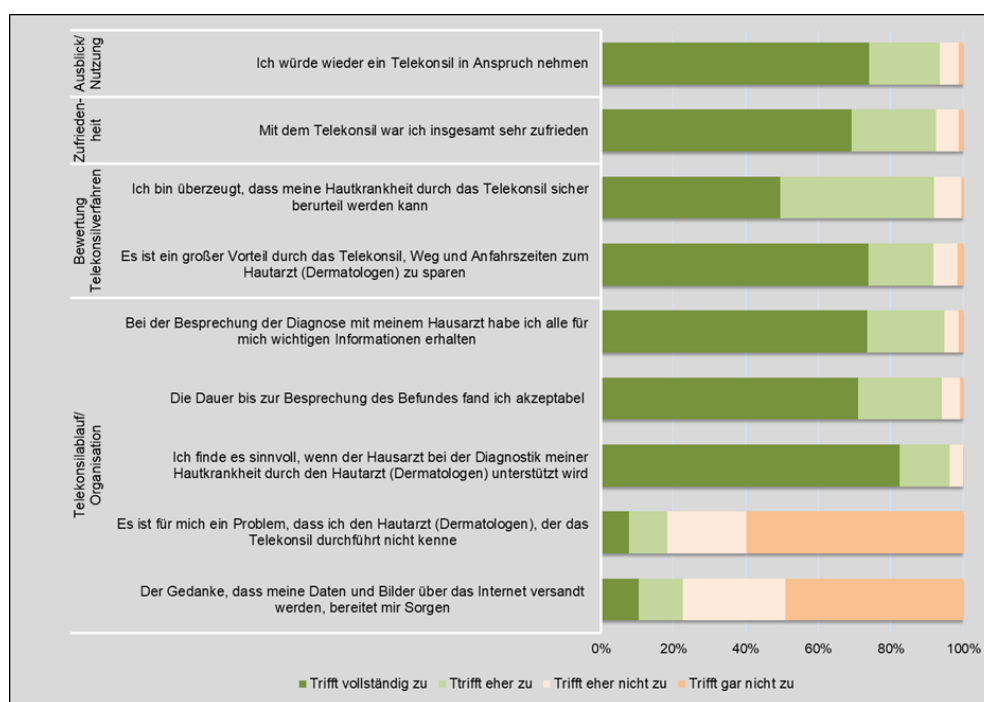


Abbildung 5: Akzeptanz und Einschätzung aus Patientensicht

4.3.3. Hausärztliche Praxisteams und Dermatologen

Anmerkung: Aufgrund der niedrigen Zahl an Dermatologen (n=7) wurde in der Fragebogenerhebung bei Dermatologen zur Vermeidung einer möglichen Rückführbarkeit bis auf das Geburtsjahr auf die Erhebung weiterer personenspezifischer Daten verzichtet.

Die quantitative Primärdatenerhebung bei den hausärztlichen Praxisteams (Hausärzte und MFA) und Dermatologen erfolgte mittels vorab pilotiertem FB im Zuge der Interventionsphase (05-07/2019).

Während der Rücklauf in der Gruppe der Dermatologen bei 100% lag, haben n=49 Hausärzte und n=47 MFA an der Erhebung teilgenommen. Die Rücklaufquote auf Praxisebene betrug 80% (n=37). Insgesamt waren rund 64% der Teilnehmer Frauen; die Hälfte der Teilnehmer waren MFA. Das Durchschnittsalter der Praxiskohorte betrug 46,7 Jahre. Der FB-Rücklauf entsprach genau der Verteilung hausärztlicher Praxen in den vier Interventionslandkreisen (siehe Tabelle 9).

Von 03-07/2019 wurden n=34 leitfadengestützte, teilstrukturierte Einzelinterviews mit Dermatologen (n=5), Hausärzten (n=13) und MFA (n=16) geführt; knapp zwei Drittel der Interviewpartner waren Frauen.

Tabelle 9: FB-Interventionspraxen

FB-VARIABLEN (Interventionspraxen)	n (%)
Alter (n=96)	
< 30	19 (19,8)
30-55	40 (41,7)
> 55	37 (38,5)
Mean (sd)	46,75 (14,53)
missing	0 (0)
Geschlecht (n=96)	
Männlich	35 (36,5)
Weiblich	61 (63,5)
missing	0 (0)
Berufliche Fachbezeichnung (n=96)	
FA f. Allgemeinmedizin	34 (35,4)
Hausärztl. tätiger Internist	15 (15,6)
Med. Fachangestellte	47 (49,0)
Landkreis (Praxis) (n=37)	
Calw	13 (35,1)
Böblingen	9 (24,3)
Rottweil	6 (16,2)
Zollernalbkreis	9 (24,3)

Akzeptanz und Einschätzung der neuen Versorgungsform

Beide Zielgruppen zeigten weitgehend vergleichbare Einstellungen in Bezug auf die generelle Bewertung der neuen Versorgungsform. Zwar stufen alle Befragten teledermatologische Konsile als sinnvolle Maßnahme ein, allerdings zeigten sich die Dermatologen hierbei mit 57% (*trifft vollständig zu*) im Vergleich zu Hausärzten (75%) verhalten positiv.

Auch bei der Einschätzung, wonach der integrierte sektorenübergreifende Versorgungsansatz zu einer Effizienzsteigerung der Behandlungsmöglichkeiten von Patienten mit dermatologischen Beschwerden beitrage, wiesen beide Zielgruppen eine vergleichbar hohe Übereinstimmung auf. 65% der Hausärzte bzw. 57% der Dermatologen stimmten dieser These vollständig zu.

Während beide Gruppen mehrheitlich die Ansicht vertraten, dass die neue Versorgungsform die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Vernetzung beider fachärztlichen Zielgruppen verbessere, zeigten sich 14% der befragten Hausärzte in dieser Frage eher skeptisch.

Beleuchtet man die persönliche Einschätzung der Ärzte hinsichtlich der Versorgungsqualität durch das Telekonsilsystem, so zeigen sich deutliche Abweichungen in der Bewertung. Stimmten 71% aller befragten Hausärzte vollständig zu, dass TeleDerm zu einer verbesserten Versorgungsqualität führe, so lag der Anteil ihrer dermatologischen Kollegen mit 43% deutlich darunter. Gleichzeitig aber lehnten 29% aller Dermatologen diese Aussage ab, während dieser Anteil bei Hausärzten mit lediglich 6% deutlich geringer ausfiel (siehe Abbildungen 6 und 7).

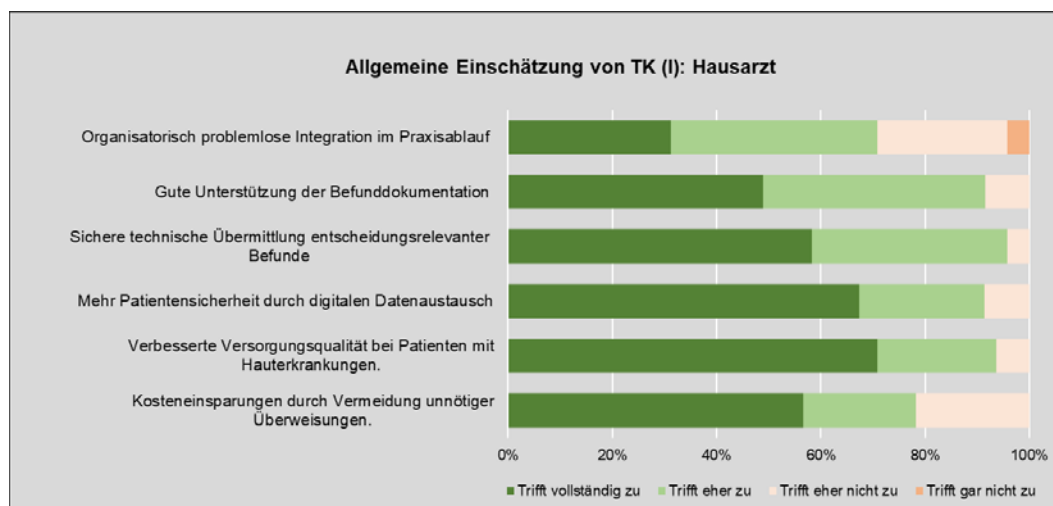


Abbildung 6: Allgemeine Einschätzung von TK (I): Hausarzt

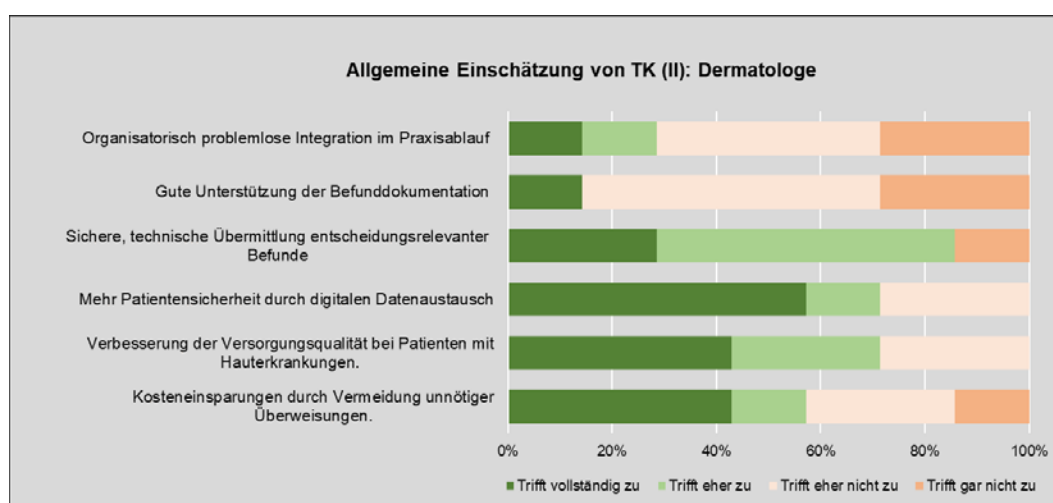


Abbildung 7: Allgemeine Einschätzung von TK (II): Dermatologe

Umsetzung der neuen Versorgungsform

Für die Akzeptanz der neuen Versorgungsform im Fall einer späteren, flächendeckenden Implementierung des Telekonsilsystems im hausärztlichen Versorgungskontext spielt auch deren praktische Umsetzbarkeit eine wichtige Rolle. Entscheidende Aspekte sind hierbei der Aufwand der Integration in die Praxisabläufe und die Möglichkeit der Delegation von Prozessschritten an nicht-ärztliches Personal. Während sich zwei Drittel der befragten Hausärzte dafür aussprachen, dass die Umsetzung des Telekonsils organisatorisch gut an nicht-ärztliches Personal delegiert werden könne, wurde diese Einschätzung von ihren übrigen Kollegen skeptisch bewertet.

In 41% der Fälle waren Hausärzte in den Interventionspraxen für die Gesamtumsetzung des TeleDerm-Projektes alleinverantwortlich. Demgegenüber erfolgte die Realisierung in den übrigen Praxen einerseits in Form eines „*interprofessionellen Praxistandems*“, d.h. die Gesamtverantwortung wurde von Ärzten und nicht-ärztlichem Praxispersonal gemeinsam getragen (31%) oder die Aufgabe einer TeleDerm-Beauftragten für die Gesamtumsetzung oblag vornehmlich der MFA (28%).

„Erst habe ich alles allein gemacht, dann habe ich festgestellt, wenn man immer alles allein macht, wird man irgendwann traurig und unglücklich. Ist ja auch schön, wenn die Arzthelferinnen auch was zu tun haben“ (A-7).

„Ja, normalerweise wäre es das Idealere. Wenn es jetzt öfter der Fall wäre, dass man jemanden einbeziehen kann [...] ich habe jetzt personell sehr viel Veränderung, das liegt

sicherlich im Moment an meiner Praxisstruktur, aber auf Dauer könnte ich mir das sehr gut vorstellen, dass man das delegiert. (A-6).

Mit 74% lagen neben allgemeinen Verwaltungsaufgaben (Kontrolle der Patienten-Checkliste, Aushändigung Fragebogen, Überprüfung bzgl. des Vorliegens des dermatologischen Befundes, etc.) zudem die Aufnahme (46%) und das Hochladen (53%) des Bildmaterials im Hauptaufgabengebiet der MFA. Zudem waren oft nicht-ärztliches Praxis-personal für die technische Wartung und/oder Behebung technischer Probleme verantwortlich (46%). In 64% der Interventionspraxen waren die Hausärzte für Eingabe der Patienteninformationen in die KSYOS-Maske zuständig (siehe Abbildung 8).

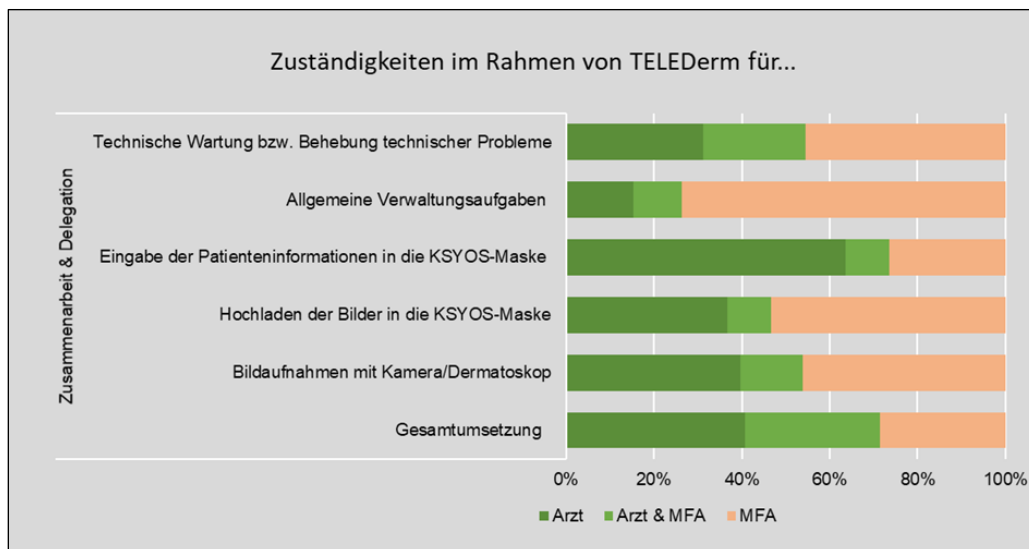


Abbildung 8: Zuständigkeiten im Rahmen von TeleDerm

Im Zuge der Fragebogenerhebung wurden die hausärztlichen Praxisteams und Dermatologen zu ihrer Einschätzung des durchschnittlichen Zeitaufwands¹ zur Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte befragt. So lag die Dauer für die Bildaufnahme (57%) und das Hochladen (62%) des Bildmaterials in den Interventionspraxen bei unter 10 Minuten. Auch für die Dateneingabe der anamnestischen Patienteninformatio- nien in die KSYOS-Maske wurde in 62% der Fälle unter 10 Minuten angegeben. Demgegen- über gaben die Dermatologen an, im Mittel 5,83 Min. (SD 2,401) für die Befundung der haus- ärztlichen Telekonsilanfrage zu benötigen. Die Dauer der Eingabe wurde im Mittel mit 6,14 Min (SD 4,018) geschätzt (siehe Tabelle 10).

Knapp 60 % der Hausarztpraxen stufen den Ablauf des Telekonsilverfahrens als sehr bis eher aufwendig ein. Diese kritische Einschät- zung mag der Komplexität einzelner Arbeits- schritte und der seltenen Durchführung derma- tologischer Telekonsile geschuldet sein:

„Und dann kommt es jetzt natürlich nicht jeden Tag vor, dass man so ein Telekonsil macht. Und wenn man dann längere Zeit jetzt keins gemacht hat, dann ist es ein bisschen schwierig für mich gewesen wieder in die Technik reinzu- kommen“ (A-3) bzw. „Anfangs [war] der tech- nische Ablauf ein wenig schwierig, aber: Übung macht den Meister!“ (TD-36-01).

Dahingehend stufen die Dermatologen den Ablauf der Telekonsilanfrage mit n=6 (85,7%) als eher einfach ein. Diese positive Bewertung mag mit der aus Perspektive der Dermatolo- gen überschaubaren Anzahl an Arbeitsschrit- ten (TK-Annahme, Befundung, Eingabe) im Zusammenhang stehen.

Tabelle 10: Zeitaufwand/Umsetzung

ZEITAUFWAND/ UMSETZUNG- VARIABLEN	n (%)
Zeitaufwand [min] in Hausarztpraxis für:	
Bildaufnahme (n=37)	
<10 min	21 (56,8)
≥10 und < 20 min	7 (18,9)
≥ 20 und < 50 min	6 (16,2)
≥ 50min	3 (8,1)
Mean (SD)	16,15 (20,059)
missing	0 (0)
Hochladen Bildmaterial (n=37)	
<10 min	23 (62,2)
≥10 und < 20 min	6 (16,2)
≥ 20 und < 50 min	4 (10,8)
≥ 50min	4 (10,8)
Mean (SD)	15,15 (20,285)
missing	0 (0)
Eingabe Patienteninformation (n=37)	
<10 min	23 (62,2)
≥10 und < 20 min	5 (13,5)
≥ 20 und < 50 min	5 (13,5)
≥ 50min	4 (10,8)
Mean (SD)	15,30 (20,133)
missing	0 (0)
Ablauf Telekonsilanfrage (n=90)	
Sehr aufwendig	14 (15,6)
Eher aufwendig	40 (44,4)
Eher einfach	33 (36,7)
Sehr einfach	3 (3,3)
missing	6 (6,3)
Zeitaufwand [min] beim Dermatologen für:	
Dauer Befundung (n=7)	
Mean (SD)	5,83 (2,401)
missing	1 (14,3)
Dauer Eingabe (n=7)	
Mean (SD)	6,14 (4,018)
missing	0 (0)

Indirekte Verbesserung der Versorgung durch Lerneffekte seitens der Hausärzte

Internationale Studien belegen, dass durch den Lerneffekt die Anzahl dermatologischer Telekonsile auf Seiten der Hausärzte über die Zeit abnimmt und somit Kosten und Ressourcen für das Gesundheitssystem gespart werden können [16, 22]. Der direkte Lerneffekt begründet sich vor allem durch den verstärkten Übungseffekt und die einsetzende Lernkurve, sodass für Patienten mit dem gleichen Krankheitsbild dann auf eine Telekonsilanfrage verzichtet werden kann: *„Und wenn man dann die Rückmeldung [des Dermatologen] kriegt, hat man schon was gelernt daraus. Im Wiederholungsfall erkennt man es dann leichter, was es war.“ (A-1).*

¹ Bei Mehrfachschätzungen für eine Hausarztpraxis erfolgt eine Berechnung des Durchschnittswerts pro Praxis

„Also diesen Lerneffekt, den wir früher automatisch durch den Befundbericht des Facharztes hatten, die waren in der Zwischenzeit weitgehend weg. Und das wäre jetzt eine Möglichkeit wieder anzuknüpfen an diesen Lerneffekt, den wir früher eigentlich automatisch hatten.“ (A-3).

Vor diesem Hintergrund wurden Hausärzte und Dermatologen zur persönlichen Einschätzung von Lerneffekten und Kompetenzgewinn aufseiten der Hausärzte durch TeleDerm sowie den direkten Austausch zwischen Hausarzt und Dermatologen befragt. Wie aus beiden unten aufgeführten Darstellungen erkennbar ist, sind die Bewertungen der Items bei beiden Zielgruppen weitgehend übereinstimmend mit graduellen Unterschieden, jedoch ohne gravierende Ausreißer.

Diese Ergebnis wird durch den Kommentar eines Dermatologen aus TeleDerm auf Basis seiner langjährigen beruflichen Erfahrung nachhaltig untermauert: „Meine persönliche Erfahrung, und das mache ich wie gesagt schon über 20 Jahre weltweit, gibt es eine sehr schöne Lernkurve von den einsendenden Ärztinnen und Ärzten, so dass nach 30-40 Fällen, mehr oder weniger keine Anfragen mehr kommen, also der Lerneffekt ist gigantisch. Wenn man sich als Befunder auch die wenigen Minuten Zeit nimmt und immer noch was Erklärendes dazu schreibt.“ (D-2).

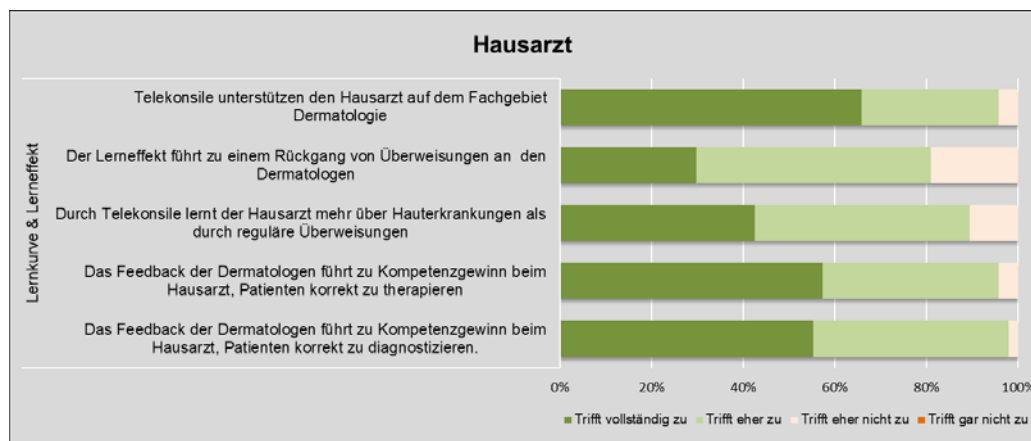


Abbildung 9: Lerneffekt durch TK aus Sicht des Hausarztes

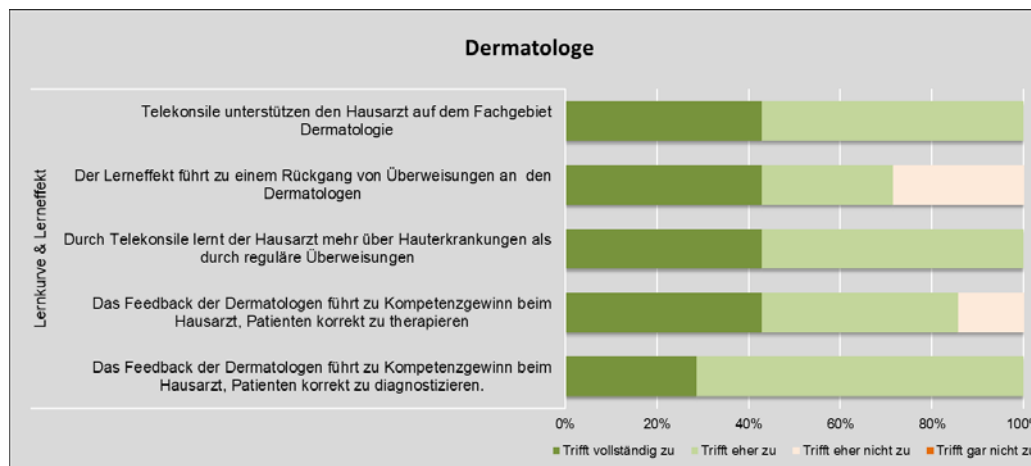


Abbildung 10: Lerneffekt durch TK aus Sicht des Dermatologen

Schlussfolgerung:

Der neue Versorgungsansatz von TeleDerm stieß bei Patienten, hausärztlichen Praxisteams und Dermatologen auf sehr große Akzeptanz. Der interdisziplinäre Austausch zwischen Hausarzt und Dermatologe führte nach Ansicht der Befragten einerseits zu einer Verbesserung der Versorgungsqualität für Patienten mit dermatologischen Beschwerden. Andererseits sind beide Facharztgruppen überwiegend der Meinung, dass das zeitnahe und direkte Feedback zu einem Lerneffekt und zu einem Kompetenzgewinn auf Seiten der Hausärzte führt. Dieser Effekt bietet vor allem im Hinblick auf eine flächendeckende Ausweitung des pilotierten Versorgungsansatzes die Chance, die wichtige „Filterfunktion“ des Hausarztes im primärärztlichen Sektor weiter zu stärken.

Die praktische Umsetzung der neuen Versorgungsform im hausärztlichen Praxisalltag zeigte sowohl in Bezug auf die Technikaffinität und die Kompetenzen der teilnehmenden Praxen, als auch hinsichtlich des Grades der Delegation von Arbeitsschritten auch an nicht-ärztliches Personal ein sehr heterogenes Bild. In ca. der Hälfte der Praxen übernahmen MFAs einen Großteil der Arbeitsschritte.

TeleDerm konnte aufzeigen, dass die Implementierung des Telekonsilsystems mit dem heutigen technischen Standard grundsätzlich möglich ist. Im Hinblick auf eine mögliche flächendeckende Ausweitung des Versorgungsangebotes sind neben der Benutzerfreundlichkeit des Systems auch technische und infrastrukturelle Voraussetzungen (Interoperabilität) zu bedenken. Entscheidend wird jedoch auch die Akzeptanz der neuen Versorgungsform bei Dermatologen sein. Hier besteht der Wunsch nach einer klaren und gerechten Regelung.

4.4. Gesundheitsökonomische Evaluation

4.4.1. Patientenpopulation

Insgesamt erfüllten 248.881 von 259.043 Personen die Einschlusskriterien der gesundheitsökonomischen Analyse, wovon rund 10,3% der Patienten in Interventionspraxen (IG) eingeschrieben waren, 61,4% bei Kontrollpraxen (KG) und 28,3% der internen Kontrollgruppe (IKG) zugeteilt wurden (siehe Tabelle 11). Bei 240 Patienten der Interventionsgruppe erfolgte gemäß der Abrechnungsposition mindestens ein TK im Betrachtungszeitraum (das TK wurde zur Kennzeichnung mit einer von der HÄVG vergebenen Pseudoziffer versehen). Das Durchschnittsalter der Patienten lag zwischen 54 Jahren (IG) und 61 Jahren (TK-Subgruppe). Der durchschnittliche Anteil an Frauen betrug zwischen rund 57% (TK-Subgruppe) und 59% (IKG).

Tabelle 11: Patientencharakteristika

	Gesamt	IG	KG	IKG	TK
Gesamtzahl	248.881	25.679	152.756	70.446	240
Durchschnittsalter	56,00 +- 0,12	54,59 +- 0,12	55,58 +- 0,05	57,40 +- 0,07	61,18 +- 1,24
Weiblich	144.275 (58,0%)	14.678 (57,2%)	88.373 (57,9%)	41.224 (58,5%)	137 (57,1%)

IG – Interventionsgruppe, KG – Kontrollgruppe, IKG - Interne Kontrollgruppe, TK - Telekonsil

4.4.2. Kostenanalyse aus GKV Perspektive

(1) Investitionskosten

In Tabelle 12 sind die Investitionskosten der Intervention übergreifend und pro Interventionspraxis aufgestellt. Die Kosten werden dabei in die Kategorien Ausstattung, Installation, technischer Support und Training aufgeteilt. Die Investitionsgesamtkosten belaufen sich über die Interventionsphase auf 17.323,37 € bzw. 372,30 € pro Praxis. Bei einer TK-Gesamtzahl von 439 Konsilen entspricht dies etwa 39 € je in der Studie durchgeführtem TK. Da nicht alle

Kostenparameter über die Prozessdaten abgebildet werden konnten, wurden zusätzlich Schätzung aus der Literatur herangezogen (z.B. aus Eminovic et al., 2010 [22]).

Tabelle 12: Übersicht der Investitionskosten

	Gesamt	Pro Praxis	Quelle
Ausstattungskosten	9.517,92 €	202,62 €	
Teledermaskop pro Jahr (n= 45)	5.874,79 €	130,55 €	Studiendaten
Kosten der Anwendung pro Jahr	1.170,67 €	25,45 €	Eminovic et al. 2010
Digitalkameras (n= 54)	1.912,96 €	35,43 €	Studiendaten
Mikro-SD Karte (n= 50)	559,50 €	11,19 €	Studiendaten
Installationskosten	6.641,28 €	144,38 €	
Materialkosten (Systemhäuser)	5.320,13 €	115,66 €	Studiendaten
Reisekosten	1.321,15 €	28,72 €	Studiendaten
Kosten für technischen Support	713,37 €	15,51 €	
Anzahl an First Level Support & Helpdesk	48	1,04	Studiendaten
Durchschnittliche Zeit pro First Level Support [min]	11,17	11,17	Studiendaten
Anzahl an weiteren Supportanfragen	19	0,41	Studiendaten
Durchschnittliche Zeit pro Anfrage [min]	21,84	21,84	Studiendaten
Kosten der Support-Anfrage pro Minute	0,75 €	0,75 €	Worldwidecallcenters Inc.
Trainingskosten	450,80 €	9,80 €	
Dauer des Trainings [min]	35	35	Eminovic et al. 2010
Trainer Rate pro Minute	0,28 €	0,28 €	Eminovic et al. 2010
Gesamtkosten der Investitionen	17.323,37 €	372,30 €	

(2) Hausärztliche Versorgung

Die Zuordnung der ambulanten Leistungen beim Hausarzt erfolgt über die lebenslange Arztnummer (LANR) des behandelnden HZV-Hausarztes.

Die ambulanten Kosten beim Hausarzt enthalten die Kosten der abgerechneten HZV-Gebührenordnungspositionen, der abgerechneten EBM-Gebührenordnungspositionen und abgerechneten extrabudgetären Leistungen. Da im Rahmen der Studie die Vergütung als Pauschale für eingeschriebene HZV-Versicherte der Interventionspraxen erfolgte, war die Angabe der Gebührenordnungsposition an keine weitere Vergütung knüpft und somit nicht bei allen TK vorgenommen worden. Eine Abgrenzung der Indikation zu einem TK über Hautdiagnosen erwies sich in der hausärztlichen Versorgung als schwierig, da von 240 Patienten, bei welchen die TK-Pseudoziffer angegeben war, nach Eingrenzung der Hausarztbesuche auf entweder eine abgerechnete dermatologische Überweisung oder eine dermatologische Diagnose im Quartal, lediglich 177 der ursprünglichen 240 Patienten mit TK (73,75%) vorhanden waren. Aufgrund dieser Ungenauigkeit in der Eingrenzung über Überweisungen und/oder Diagnosen wurden somit alle Hausarztbesuche im Betrachtungszeitraum in die Analyse aufgenommen. Zusätzlich zu den Kosten aus den Routinedaten wird jedem erfolgten TK eine Gebühr von 15 € als Pauschale für das Konsil des Dermatologen ergänzt.

Insgesamt haben 242.705 Patienten einen Hausarzt aufgesucht, wovon 25.143 Interventions- und 148.952 Kontrollpraxen zugeordnet sind. Weitere 40.255 Patienten wurden in der internen Kontrollgruppe hausärztlich versorgt. Die durchschnittlichen Kosten inklusive Standardfehler über den Betrachtungszeitraum, im Quartal sowie je Hausarztbesuch können aus Tabelle 13 entnommen werden. Ebenso wird die durchschnittliche Anzahl an Hausarztbesuchen über den Betrachtungszeitraum sowie im Quartal dargestellt. Die deskriptiven Ergebnisse zeigen sowohl in der durchschnittlichen Anzahl an Besuchen als auch in den durchschnittlichen Kosten nur geringe Unterschiede zwischen den Gruppen. Lediglich die Subgruppe der Interventionspatienten mit TK weist eine höhere Anzahl an Hausarztbesuchen sowie erhöhte durchschnittliche Kosten auf.

Tabelle 13: Kosten der hausärztlichen Versorgung

	Gesamt [€] SE	IG [€] SE	KG [€] SE	IKG [€] SE	TK [€] SE
Patienten mit Hausarztbesuch	242.705	25.143	148.952	68.610	240
Durchschnittliche Kosten pro Jahr	262,69 0,35	273,84 1,16	259,79 0,44	264,90 0,62	342,92 13,18
Durchschnittliche HZV-Kosten pro Jahr	246,01 0,33	259,09 1,13	243,76 0,42	246,08 0,59	314,27 12,92
Durchschnittliche Anzahl an Hausarztbesuchen pro Jahr	10,40 0,02	10,74 0,06	10,18 0,02	10,74 0,04	16,64 0,81
Durchschnittliche Kosten pro Hausarztbesuch	25,26 0,02	25,49 0,07	25,51 0,03	24,67 0,04	20,61 0,56
Durchschnittliche Kosten pro Hausarztbesuch je Patient	34,09 0,04	34,88 0,13	34,28 0,05	33,37 0,07	24,94 0,68
Durchschnittliche Anzahl an Hausarztbesuchen pro Quartal*	3,88 0,00	3,99 0,01	3,82 0,00	3,95 0,01	5,30 0,14
Durchschnittliche Kosten der Hausarztbesuche pro Quartal*	97,91 0,06	101,81 0,20	97,47 0,08	97,34 0,11	109,15 2,10
Durchschnittliche Anzahl an Hausarztbesuchen pro Quartal**	2,60 0,00	2,69 0,01	2,55 0,00	2,63 0,01	4,16 0,13
Durchschnittliche Kosten der Hausarztbesuche pro Quartal**	65,67 0,06	68,46 0,20	64,95 0,08	66,22 0,11	85,73 2,19

HZV - Hausarztzentrierte Versorgung, IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, IKG - Interne Kontrollgruppe, TK – Telekonsil, SE - Standard Error; *Durchschnitt über Quartale in denen Leistungen in Anspruch genommen wurden
**Durchschnitt über alle Quartale im Betrachtungszeitraum (n = 4)

Die hausärztlichen Kosten wurden anhand von vier GLM-Modellen (Basismodelle 1a & 1b, Q-Modelle 1a & 1b) untersucht. Für die hausärztliche Versorgung werden im Sinne einer Sensitivitätsanalyse (Basismodelle 2a & 2b, Q-Modelle 2a & 2b) zusätzlich die Kosten der Subgruppe der Interventionspatienten mit kodiertem TK mit der Kontrollgruppe verglichen.

Die Ergebnisse der Basismodelle 1a & b zeigen, dass erst nach Inklusion des Morbiditätsindex signifikant höhere Kosten in der hausärztlichen Versorgung der Interventionspatienten sichtbar sind (siehe Tabelle 14). Auch das Geschlecht der Patienten (weiblich) hat nur in Basismodell 1b einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtkosten (RR 1,04) über den Betrachtungszeitraum. Das Alter der Patienten erhöht in beiden Modellen die Gesamtkosten signifikant, wobei die Kosten in Basismodell 1a um das 1,02-fache und in Basismodell 1b um das 1,01-fache steigen. Des Weiteren ist in Basismodell 1b erkennbar, dass je höher die Morbidität, desto höher sind die entstandenen Kosten (RR 1,10).

Die Ergebnisse der Q-Modelle 1 zeigen keine signifikanten Unterscheid in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 14). Frauen weisen in beiden Q-Modellen signifikant niedrigere Quartalskosten auf (RR 1a 0,95; 1b 0,98). Ähnlich der Ergebnisse der Basismodelle erhöht das Alter der Patienten in beiden Q-Modellen die Kosten pro Quartal signifikant (p-Wert 0,000). Des Weiteren ist in Q-Modell 1b erkennbar, dass auch die Morbidität der Patienten die Quartalskosten signifikant erhöht.

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (Basismodell 2a) zeigt einen signifikanten Unterschied in den Kosten zwischen Telekonsil- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 14). Im Durchschnitt verursachen Patienten, die mindestens ein TK im Betrachtungszeitraum erhalten haben, das 1,20-fache der Gesamtkosten der Kontrollgruppenpatienten. Im Basismodell 2b wird der Effekt aufgrund der zusätzlichen Betrachtung der Morbidität leicht abgeschwächt (RR 1,19). Das Geschlecht der Patienten hat nur in den Basismodellen 2b einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtkosten der hausärztlichen Versorgung. Dementsprechend verursachen Frauen im Betrachtungszeitraum nach Berücksichtigung der Morbidität das 1,04-fache der Kosten von Männern. Das Alter der Patienten erhöht auch hier in beiden Modellen die Gesamtkosten signifikant. Gleich der Ergebnisse des Basismodells 1b ist in Basismodell 2b erkennbar, dass je höher der Morbiditätsindex desto größer sind die Gesamtkosten (RR 1,10).

Die Ergebnisse der Q-Modelle 2 zeigen keinen signifikanten Unterscheid in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 14). Das Geschlecht der

Patienten hat einen signifikanten Einfluss auf die Quartalskosten der hausärztlichen Versorgung, wobei Frauen in der quartalsweisen Betrachtung durchschnittlich 2-5% weniger Kosten beim Hausarzt verursachen. Ähnlich der Ergebnisse der Basismodelle erhöht das Alter der Patienten in beiden Q-Modellen die Kosten pro Quartal signifikant. Des Weiteren ist in Q-Modell 2b erkennbar, dass je zusätzlichem Morbiditätsgewicht die Quartalskosten um das 1,06-fache steigen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Gesamtkostenbetrachtung in der hausärztlichen Versorgung nach Berücksichtigung der Morbidität der Patienten signifikant höhere Kosten in der Interventionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe. Diese Kostenunterschiede werden auch über die Sensitivitätsanalysen bestätigt, welche bereits höhere Kosten in der Telekonsilgruppe ohne Berücksichtigung der Morbidität aufzeigen. In der quartalsweisen Betrachtung fallen die Kostenunterschiede zwischen den Gruppen nicht signifikant aus.

Tabelle 14: Zusammenfassung der GLM-Modelle der hausärztlichen Versorgung

GLM (Gamma) Modelle mit BSNR als Cluster					
Regressionsmodell	Vergleich	Unabhängige Variablen	RR	95% KI	p-Wert
Basismodell 1a	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,066	1,000 – 1,137	0,051
		Alter [a]	1,016	1,016 – 1,017	0,000**
		Geschlecht [w]	0,998	0,986 – 1,010	0,743
Basismodell 1b	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,058	1,005 – 1,113	0,030*
		Alter [a]	1,010	1,010 – 1,011	0,000**
		Geschlecht [w]	1,041	1,030 – 1,053	0,000**
		Charlson Index	1,098	1,093 – 1,103	0,000**
Q-Modell 1a	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,051	0,995 – 1,111	0,077
		Alter [a]	1,010	1,009 – 1,010	0,000**
		Geschlecht [w]	0,952	0,943 – 0,961	0,000**
Q-Modell 1b	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,045	0,998 – 1,095	0,064
		Alter [a]	1,005	1,005 – 1,006	0,000**
		Geschlecht [w]	0,983	0,975 – 0,991	0,000**
		Charlson Index	1,066	1,062 – 1,069	0,000**
Sensitivitätsanalyse					
Basismodell 2a	TK, KG	Behandlungsgruppe [TK]	1,203	1,115 – 1,298	0,000**
		Alter [a]	1,016	1,016 – 1,017	0,000**
		Geschlecht [w]	0,997	0,983 – 1,010	0,644
Basismodell 2b	TK, KG	Behandlungsgruppe [TK]	1,193	1,121 – 1,270	0,000**
		Alter [a]	1,010	1,010 – 1,011	0,000**
		Geschlecht [w]	1,040	1,026 – 1,053	0,000**
		Charlson Index	1,096	1,091 – 1,101	0,000**
Q-Modell 2a	TK, KG	Behandlungsgruppe [TK]	1,059	0,974 – 1,152	0,178
		Alter [a]	1,010	1,009 – 1,010	0,000**
		Geschlecht [w]	0,952	0,942 – 0,962	0,000**
Q-Modell 2b	TK, KG	Behandlungsgruppe [TK]	1,052	0,978 – 1,133	0,174
		Alter [a]	1,005	1,005 – 1,006	0,000**
		Geschlecht [w]	0,983	0,973 – 0,992	0,000**
		Charlson Index	1,064	1,061 – 1,068	0,000**

KI – Konfidenzintervall, IG – Interventionsgruppe, KG – Kontrollgruppe, RR – Risk ratio, TK – Telekonsilgruppe

*Signifikanzniveau von <0,05 **Signifikanzniveau von <0,01

(3) Kosten beim niedergelassenen Dermatologen nach Überweisung

Die Zuordnung der ambulanten Leistungen zur Fachgruppe der Dermatologie erfolgt über den Fachgruppenschlüssel und der abgerechneten dermatologischen Gebührenordnungspositionen. Ein Arzt wird der Fachgruppe zugeordnet, wenn der Fachgruppenschlüssel 21 vorliegt oder im Beobachtungszeitraum eine dermatologische Gebührenordnungsposition abgerechnet wurde. Die ambulanten Kosten beim niedergelassenen Dermatologen enthalten die Kosten der abgerechneten EBM-Gebührenordnungspositionen und der abgerechneten extrabudgetären Leistungen.

Insgesamt wurden 22.779 Patienten zum Dermatologen überwiesen, wovon 2.430 Patienten Interventions- und 17.990 Kontrollpraxen zugeordnet sind. Weitere 7.359 Patienten wurden in der internen Kontrollgruppe dermatologisch versorgt. Dies entspricht einem Gesamtanteil von 11,45% der Patienten, die eine hausärztliche Leistung in Anspruch genommen haben, die zum Dermatologen überwiesen wurden. Für Interventionspraxen liegt der Anteil bei 9,66% und bei Kontrollpraxen bei 12,08%. Der Anteil an Patienten der internen Kontrollgruppe liegt bei 10,73% der Patienten aus der hausärztlichen Versorgung und die der Subgruppe der Interventionspatienten mit TK bei 32,92%. Die durchschnittlichen Kosten inklusive Standardfehler (SE) über den Betrachtungszeitraum, im Quartal sowie je Dermatologenbesuch können aus Tabelle 15 entnommen werden. Ebenso wird die durchschnittliche Anzahl an Dermatologenbesuchen nach Überweisung über den Betrachtungszeitraum sowie im Quartal dargestellt. Die deskriptiven Ergebnisse zeigen, ähnlich der Ergebnisse der hausärztlichen Versorgung, sowohl in der durchschnittlichen Anzahl an Besuchen als auch in den durchschnittlichen Kosten nur geringe Unterschiede zwischen den Gruppen. Lediglich die Subgruppe der Interventionspatienten mit TK weist erhöhte, durchschnittliche Gesamt- und Quartalskosten auf, wobei aufgrund der kleinen Stichprobe (n= 79) eine große Schwankungsbreite besteht.

Tabelle 15: Kosten beim niedergelassenen Dermatologen

	Gesamt [€] SE	IG [€] SE	KG [€] SE	IKG [€] SE	TK [€] SE
Patienten mit Dermatologenbesuch	27.779	2.430	17.990	7.359	79
Durchschnittliche Kosten	70,44 0,68	70,26 2,11	68,98 0,79	74,06 1,52	78,63 12,73
Durchschnittliche Anzahl an Dermatologenbesuchen (pro Jahr)	2,03 0,02	2,04 0,05	2,00 0,02	2,09 0,03	2,37 0,42
Durchschnittliche Kosten pro Dermatologenbesuch	34,78 0,25	34,46 0,75	34,53 0,28	35,47 0,56	33,22 4,17
Durchschnittliche Kosten pro Dermatologenbesuch je Patient	34,51 0,19	34,45 0,56	34,21 0,22	35,24 0,41	36,59 3,41
Durchschnittliche Anzahl an Dermatologenbesuchen pro Quartal*	1,51 0,01	1,53 0,03	1,49 0,01	1,53 0,02	1,93 0,32
Durchschnittliche Kosten der Dermatologenbesuche pro Quartal*	52,36 0,44	52,82 1,40	51,46 0,50	54,38 1,01	64,04 10,12
Durchschnittliche Anzahl an Dermatologenbesuchen pro Quartal**	0,51 0,00	0,51 0,01	0,50 0,00	0,52 0,01	0,59 0,11
Durchschnittliche Kosten der Dermatologenbesuche pro Quartal**	17,61 0,17	17,56 0,53	17,24 0,19	18,51 0,37	19,66 3,51

IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, IKG - Interne Kontrollgruppe, TK – Telekonsil, SE - Standard Error;
*Durchschnitt über Quartale in denen Leistungen in Anspruch genommen wurden **Durchschnitt über alle Quartale im Betrachtungszeitraum (n = 4)

Die Kosten beim niedergelassenen Dermatologen nach Überweisung wurden in sechs GLM-Modellen (Basismodelle a & b, Q-Modelle a & b, Gesamtmodelle a & b) analysiert. In den Gesamtmodellen wurden alle Patienten, die eine hausärztliche Leistung im Beobachtungszeitraum kodiert hatten, aber nicht an einen Dermatologen überwiesen wurden, mit in die Analyse aufgenommen. Durch die Inklusion dieser Patienten (Nullkostenfälle) soll berücksichtigt werden, dass aufgrund der TK mögliche Überweisungen verhindert werden konnten. Aufgrund der geringen Fallzahl (n = 79) wurden keine zusätzlichen Sensitivitätsanalysen mit der Subgruppe der Interventionspatienten mit TK durchgeführt.

Die Ergebnisse der Basismodelle zeigen keinen signifikanten Unterschied in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 16). Das Geschlecht der Patienten hat nur ohne Berücksichtigung der Morbidität einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtkosten der niedergelassenen Dermatologen über den Betrachtungszeitraum mit einem relativen Risiko (RR) der Frauen von 0,93. Ebenso erhöht das Alter der Patienten in beiden Modellen (a & b) die Gesamtkosten signifikant, um das 1,01-fache. Des Weiteren ist in Basismodell b erkennbar, dass die Morbidität der Patienten die Gesamtkosten beim niedergelassenen Dermatologen signifikant erhöht (RR 1,03).

Die Ergebnisse der Q-Modelle zeigen ebenso keinen signifikanten Unterschied in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 16). Frauen weisen in Q-Modell nur ohne Morbiditätsadjustierung signifikant niedrigere Quartalskosten auf (RR 0,94). Ähnlich der Ergebnisse der Basismodelle erhöht das Alter der Patienten in beiden Q-Modellen die Kosten pro Quartal signifikant (p- Wert 0,000). Des Weiteren ist auch in Q-Modell b erkennbar, dass je höher der Morbiditätsindex desto größer sind die Quartalskosten (RR 1,01).

Im Gegensatz zu den Basis- und Q-Modellen konnten in den Gesamtmodellen signifikant niedrigere Kosten in der IG festgestellt werden (siehe Tabelle 16). Dementsprechend verursachen Patienten der IG rund 17% weniger Kosten beim Dermatologen als jene der KG. Zusätzlich vergrößert sich der Alterseffekt, wodurch die Kosten pro Jahr um das 1,04-fache steigen. Im Gegensatz zu den oben angeführten Modellen weisen Frauen im Gesamtmodell signifikant höhere Kosten als Männer auf (RR a 1,16; b 1,19).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Gesamt- und Quartalskostenbetrachtung in der Versorgung beim niedergelassenen Dermatologen nach Überweisung keine signifikanten Kostenunterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Potenzielle Kostenunterschiede um rund 13% geringere Kosten zeigen sich in der Interventionsgruppe nur, wenn alle Hausarztbesuche ohne Überweisung als Nullkostenfälle miteinbezogen werden.

Tabelle 16: Zusammenfassung der GLM-Modelle der niedergelassenen Dermatologen

GLM (Gamma) Modelle mit BSNR als Cluster					
Regressionsmodell	Vergleich	Unabhängige Variablen	RR	95% KI	p-Wert
<i>Basismodell a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,025	0,888 – 1,184	0,732
		Alter [a]	1,012	1,010 – 1,015	0,000**
		Geschlecht [w]	0,933	0,884 – 0,984	0,011*
<i>Basismodell b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,027	0,889 – 1,186	0,722
		Alter [a]	1,010	1,008 – 1,013	0,000**
		Geschlecht [w]	0,949	0,899 – 1,001	0,057
		Charlson Index	1,029	1,017 – 1,041	0,000**
<i>Q-Modell a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,030	0,886 – 1,198	0,696
		Alter [a]	1,007	1,004 – 1,009	0,000**
		Geschlecht [w]	0,938	0,888 – 0,991	0,023*
<i>Q-Modell b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,031	0,886 – 1,199	0,692
		Alter [a]	1,005	1,003 – 1,008	0,000**
		Geschlecht [w]	0,947	0,896 – 1,000	0,051
		Charlson Index	1,014	1,003 – 1,025	0,014*
<i>Gesamtmodell a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,827	0,701 – 0,974	0,023*
		Alter [a]	1,040	1,038 – 1,042	0,000**
		Geschlecht [w]	1,159	1,101 – 1,220	0,000**
<i>Gesamtmodell b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,828	0,702 – 0,976	0,024*
		Alter [a]	1,036	1,034 – 1,038	0,000**
		Geschlecht [w]	1,190	1,129 – 1,254	0,000**
		Charlson Index	1,056	1,043 – 1,070	0,000**

KI – Konfidenzintervall, IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, RR - Risk ratio;

*Signifikanzniveau von <0,05 **Signifikanzniveau von <0,01

(4) Kosten der Hochschulambulanzen nach Überweisung

Die Zuordnung der Leistungen für Überweisungen an Hochschulambulanzen (HSA) wurden über Diagnoselisten dermatologischer Indikationsgebiete² durchgeführt. Die HSA-Kosten wurden über die Gesamtkosten der Behandlung erhoben.

Insgesamt wurden 1.567 Patienten zu HSA aufgrund dermatologischer Indikationen überwiesen, wovon 552 Patienten Interventions- und 225 Kontrollpraxen zugeordnet sind. Weitere 790 Patienten wurden aus der internen Kontrollgruppe dermatologisch versorgt (siehe Tabelle 17). Dies entspricht einem Gesamtanteil von 0,65% der Patienten, die eine hausärzt-

² *Anmerkung:* Die ausführliche Diagnoseliste kann auf Anforderung zugesandt werden.

liche Leistung in Anspruch genommen haben, die anschließend zu einer HSA überwiesen wurden. Für Interventionspraxen liegt der Anteil bei 2,20% und bei Kontrollpraxen bei 0,15%. Der Anteil an Patienten der internen Kontrollgruppe liegt bei 1,15% der Patienten aus der hausärztlichen Versorgung und die der Subgruppe der Interventionspatienten mit TK bei 5,00%. Die durchschnittlichen Kosten inklusive Standardfehler (SE) über den Betrachtungszeitraum, im Quartal sowie je HSA-Besuch können aus Tabelle 17 entnommen werden. Ebenso wird die durchschnittliche Anzahl an HSA-Besuchen nach Überweisung über den Betrachtungszeitraum sowie pro Quartal dargestellt. Die deskriptiven Ergebnisse zeigen in der durchschnittlichen Anzahl an Besuchen nur geringe Unterschiede zwischen den Gruppen. Deutliche Unterschiede sind zwischen den durchschnittlichen Kosten der internen KG und der KG zu sehen. Die Subgruppe der Interventionspatienten mit TK weist niedrigere durchschnittliche Gesamt- und Quartalskosten auf, wobei aufgrund der kleinen Stichprobe (n= 12) eine große Schwankungsbreite besteht.

Tabelle 17: Kosten bei Hochschulambulanzen durch dermatologische Indikationsdiagnosen

	Gesamt [€] SE	IG [€] SE	KG [€] SE	IKG [€] SE	TK [€] SE
Patienten mit Überweisungen	1.567	552	225	790	12
Durchschnittliche Kosten	244,51 6,62	243,82 18,94	254,77 10,23	230,10 8,86	177,11 23,19
Durchschnittliche Anzahl an HSA-Besuchen	1,41 0,02	1,39 0,05	1,42 0,03	1,41 0,03	1,17 0,11
Durchschnittliche Kosten pro HSA-Besuch	173,45 2,76	175,83 6,92	179,86 4,47	163,26 3,46	151,81 17,00
Durchschnittliche Kosten pro HSA-Besuch je Patient	164,50 2,58	164,35 6,20	170,34 4,24	156,19 3,20	154,72 19,83
Durchschnittliche Anzahl an HSA-Besuchen pro Quartal*	1,01 0,002	1 0	1,01 0,003	1,01 0,003	1 0
Durchschnittliche Kosten der HSA-Besuche pro Quartal*	173,63 2,82	175,83 6,92	180,06 4,57	163,49 3,62	151,81 17,00
Durchschnittliche Anzahl an HSA-Besuchen pro Quartal**	0,35 0,01	0,35 0,01	0,35 0,01	0,35 0,01	0,29 0,07
Durchschnittliche Kosten der HSA-Besuche pro Quartal**	60,84 1,44	60,95 3,68	63,31 2,22	57,27 2,09	44,28 11,16

IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, Interne Kontrollgruppe – IKG, TK – Telekonsile, SE - Standard Error;
*Durchschnitt über Quartale in denen Leistungen in Anspruch genommen wurden; **Durchschnitt über alle Quartale im Betrachtungszeitraum (n = 4)

Das Vorgehen der Analyse der Kosten für HSA bleibt identisch zur Analyse der Kosten bei niedergelassenen Dermatologen nach Überweisung (Basismodelle a & b, Q-Modelle a & b, Gesamtmodelle a & b). Aufgrund der geringen Fallzahl (n = 12) wurden ebenfalls keine zusätzlichen Sensitivitätsanalysen mit der Subgruppe der Interventionspatienten mit TK durchgeführt.

Die Ergebnisse der Basismodelle zeigen keinen signifikanten Unterschied in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 18). Auch das Geschlecht der Patienten hat keinen signifikanten Einfluss auf die Gesamtkosten der HSA-Versorgung über den Betrachtungszeitraum. Das Alter der Patienten erhöht nur ohne Berücksichtigung der Morbidität die Gesamtkosten signifikant um 0,5% pro Lebensjahr. In Basismodell b ist erkennbar, dass lediglich der Morbiditätsindex die HSA-Kosten signifikant erhöht (RR 1,07).

Die Ergebnisse der Q-Modelle zeigen erneut keine signifikanten Unterschiede in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 18). Auch das Geschlecht und das Alter der Patienten hat keinen signifikanten Einfluss auf die Quartalskosten der HSA-Versorgung über den Betrachtungszeitraum. In Q-Modell b ist der Einfluss der Morbidität auf einen RR-Wert von 1,05 reduziert.

Im Gegensatz zu den Basis- und Q-Modellen konnten in den Gesamtmodellen signifikant höhere Kosten in der IG festgestellt werden (siehe Tabelle 18). Dementsprechend verursachen Patienten der IG zwischen 52-58% mehr Kosten bei HSA als jene der KG. Zusätzlich

vergrößert sich der Alterseffekt aus Basismodell a im Gesamtmodell a, wodurch die Kosten pro Lebensjahr um 1% steigen. Im Gegensatz zu den Gesamtmodellen beim niedergelassenen Dermatologen weisen Frauen im HSA-Gesamtmodell signifikant niedrigere Kosten als Männer auf (RR a 0,75; b 0,78).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Gesamt- und Quartalskostenbetrachtung in der HSA-Versorgung keine signifikanten Kostenunterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Potenzielle Kostenunterschiede um rund 55% höhere Kosten zeigen sich in der Interventionsgruppe nur, wenn alle Hausarztbesuche ohne Überweisung an eine HSA als Nullkostenfälle in die Analyse miteinbezogen werden.

Tabelle 18: Zusammenfassung der GLM-Modelle der dermatologischen Versorgung in den Hochschulambulanzen

GLM (Gamma) Modelle mit BSNR als Cluster					
Regressionsmodell	Vergleich	Unabhängige Variablen	RR	95% KI	p-Wert
<i>Basismodell a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,948	0,806 – 1,115	0,516
		Alter [a]	1,005	1,001 – 1,009	0,006**
		Geschlecht [w]	0,872	0,754 – 1,009	0,066
<i>Basismodell b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,925	0,806 – 1,060	0,262
		Alter [a]	0,999	0,995 – 1,003	0,577
		Geschlecht [w]	0,881	0,773 – 1,006	0,060
		Charlson Index	1,075	1,048 – 1,101	0,000**
<i>Q-Modell a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,974	0,855 – 1,109	0,686
		Alter [a]	1,001	0,998 – 1,004	0,346
		Geschlecht [w]	0,967	0,862 – 1,086	0,574
<i>Basismodell b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,951	0,844 – 1,071	0,410
		Alter [a]	0,997	0,993 – 1,000	0,068
		Geschlecht [w]	0,977	0,880 – 1,086	0,668
		Charlson Index	1,055	1,034 – 1,076	0,000**
<i>Gesamtmodell a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,580	1,208 – 2,068	0,001**
		Alter [a]	1,011	1,006 – 1,018	0,000**
		Geschlecht [w]	0,747	0,596 – 0,935	0,011*
<i>Gesamtmodell b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,518	1,194 – 1,931	0,001**
		Alter [a]	0,995	0,988 – 1,002	0,162
		Geschlecht [w]	0,779	0,634 – 0,956	0,017*
		Charlson Index	1,272	1,222 – 1,324	0,000**

KI – Konfidenzintervall, IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, RR - Risk ratio;

*Signifikanzniveau von <0,05 **Signifikanzniveau von <0,01

(5) Kosten resultierend aus stationären Krankenhausaufenthalten

Aufgrund der Annahme der Vergleichbarkeit der Intervention hinsichtlich der Wirksamkeit werden Krankenhausaufenthalte lediglich deskriptiv dargestellt und zwischen Interventions- und Kontrollgruppe verglichen. Es wurden somit jene stationären Aufenthalte betrachtet, welche aufgrund der definierten Hautdiagnosen im Beobachtungsjahr resultierten. Hierbei wurden alle Krankenhaufälle berücksichtigt, die eine der definierten Diagnosen als Hauptdiagnose kodiert hatten. Um einen Zusammenhang mit einer haus- oder hautärztlichen Behandlung zu berücksichtigen, wurden lediglich jene Fälle betrachtet, bei denen im selben Quartal ein Besuch beim Hausarzt oder Dermatologen erfolgte. Weiterhin werden im Folgenden die Krankenhaufälle dargestellt, welche infolge einer Einweisung durch einen niedergelassenen Arzt resultierten. Hierbei wurden jeweils die Gesamtkosten der Krankenhausaufenthalte berücksichtigt.

Insgesamt wurden 4.195 Patienten im Beobachtungsjahr mit Hautdiagnosen im Krankenhaus behandelt, knapp die Hälfte der Patienten wurden durch einen ambulanten Arzt in Krankenhaus eingewiesen. Insgesamt hatten somit 1,61% der Studienpopulation einen Krankenhausaufenthalt im Beobachtungsjahr, 1,59% der Interventionsgruppe, 1,56% der Kontrollgruppe und 1,72% der internen Kontrollgruppe.

Tabelle 19: Kosten durch stationäre Krankenhausfälle durch dermatologische Indikationsdiagnosen

	Gesamt [€] SE	IG [€] SE	KG [€] (SE)	IKG [€] SE	TK [€] SE
Anzahl an Krankenhausfälle	4.782	514	2.841	1.427	3
Anzahl an Krankenhausfälle mit Einweisung durch niedergelassenen Arzt	2.299	237	1.394	668	2
Anzahl der Patienten mit Krankenhausaufenthalt	4.195	457	2.467	1.262	3
Anzahl der Patienten mit Krankenhausaufenthalt und mind. einer Einweisung durch einen niedergelassenen Arzt	1.999	209	1.205	585	2
Durchschnittliche Kosten pro Krankenhausaufenthalt	3.739,13 5.386,76	3.214,21 2.464,91	3.837,63 6.086,21	3.732,10 4.605,47	2.767,92 394,69
Durchschnittliche stationäre Kosten pro Patient mit mind. einem Krankenhausaufenthalt	4.262,34 6.346,02	3.615,11 3.136,12	4.403,36 7.048,82	4.220,06 5.716,04	2.767,92 393,69

IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, IKG - Interne Kontrollgruppe, TK – Telekonsil, SE - Standard Error

Das Vorgehen der Analyse der stationären Kosten lehnt sich an die der Analysen bei niedergelassenen Dermatologen nach Überweisung und den Hochschulambulanzen an. Jedoch werden aufgrund der Annahme gleicher Wirksamkeit, welche wenig/keinen Einfluss auf die stationären Kosten zur Folge hat, nur die Basismodelle betrachtet. Aufgrund der geringen Fallzahl wurden ebenfalls keine zusätzlichen Sensitivitätsanalysen mit der Subgruppe der Interventionspatienten mit TK durchgeführt, sondern die interne Kontrollgruppe mit der Interventionsgruppe verglichen.

Die Ergebnisse der Gesamtkosten im Krankenhaus zeigen keinen signifikanten Unterschied in den Kosten zwischen Interventions- und Kontrollgruppenpatienten (siehe Tabelle 20). Kostenunterschiede lassen sich auf Alter und Geschlecht zurückführen.

Tabelle 20: Zusammenfassung der GLM-Modelle der dermatologischen Versorgung im Krankenhaus

GLM (Gamma) Modelle mit BSNR als Cluster					
Regressionsmodell	Vergleich	Unabhängige Variablen	RR	95% KI	p-Wert
<i>Basismodell 1</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	0,929	0,778 – 1,110	0,419
		Alter [a]	1,038	1,035 – 1,041	0,000**
		Geschlecht [w]	0,656	0,572 – 0,752	0,000**
<i>Sensitivitätsanalyse</i>					
<i>Basismodell 2</i>	IG, IKG	Behandlungsgruppe [IG]	0,923	0,771 – 1,114	0,518
		Alter [a]	1,039	1,035 – 1,042	0,000**
		Geschlecht [w]	0,597	0,497 – 0,718	0,000**

KI – Konfidenzintervall, IG - Interventionsgruppe, KG - Kontrollgruppe, IKG – Interne Kontrollgruppe, RR - Risk ratio; *Signifikanzniveau von <0,05 **Signifikanzniveau von <0,01

(6) Aggregierte Gesamtkostenbetrachtung

Zusätzlich zu den oben genannten Analysen pro Leistungsbereich wurden in weiteren Analysen alle ambulanten Kosten sowie die Kosten in Hochschulambulanzen berücksichtigt. Es wurden somit die Gesamtkosten aus hausärztlichen Besuchen, jene bei Überweisung an Dermatologen und Hochschulambulanzen pro Patient im Beobachtungsjahr aggregiert. Auf Basis der Annahme vergleichbarer Outcomes werden stationäre Krankenhausfälle, die auf einen schweren Verlauf einer Erkrankung hinweisen, nicht aber auf die Unterschiede durch die Telekonsile, nicht in die Gesamtkostenbetrachtung aufgenommen. Aufgrund ausbleibender Erkenntnisse über die Darstellung der Q-Modelle wurde für das Gesamtkostenmodell nur das Basismodell herangezogen. Zusätzlich wurden Sensitivitätsanalysen über die Subgruppe der TKs durchgeführt. Angelehnt an das Vorgehen der Effektivitätsanalyse wurde eine zweite Sensitivitätsanalyse über die interne KG durchgeführt.

Die Ergebnisse der aggregierten Gesamtkosten in Tabelle 21 zeigen, dass bei Patienten der IG in den Basismodellen signifikant höhere Kosten im Beobachtungszeitraum abgerechnet wurden, als bei Patienten der KG (RR 1a 1,06; 1b 1,05). Das Alter der Patienten trägt ebenfalls zu einer signifikanten Kostenerhöhung bei (p-Wert 0,000). Nach Berücksichtigung der Morbidität, lassen sich signifikant höhere aggregierte Kosten bei den Frauen feststellen (RR 1,04). Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen zeigen ebenfalls signifikant höhere Kosten in der Interventionsgruppe, wobei der RR-Wert in der ersten Sensitivitätsanalyse (Vergleich der Telekonsilgruppe mit der Kontrollgruppe) mit 1,27 bzw. 1,28 am höchsten liegt.

Zusammenfassend lassen sich über die aggregierten Gesamtkostenmodelle signifikant höhere Kosten in der Interventionsgruppe abbilden, welche über die Sensitivitätsanalysen bestätigt werden. Besonders der Vergleich der Telekonsilgruppe mit der KG verdeutlicht diesen Kostenunterschied.

Tabelle 21: Aggregiertes Gesamtkostenmodell

GLM (Gamma) Modelle mit BSNR als Cluster					
Regressionsmodell	Vergleich	Unabhängige Variablen	RR	95% KI	p-Wert
<i>Basismodell 1a</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,062	1,003 – 1,126	0,041*
		Alter [a]	1,017	1,016 – 1,017	0,000**
		Geschlecht [w]	0,997	0,985 – 1,010	0,650
<i>Basismodell 1b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,054	1,008 – 1,101	0,020*
		Alter [a]	1,011	1,010 – 1,011	0,000**
		Geschlecht [w]	1,041	1,028 – 1,053	0,000**
		Charlson Index	1,098	1,094 – 1,102	0,000**
<i>Sensitivitätsanalyse</i>					
<i>Basismodell 2a</i>	TK, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,282	1,187 – 1,384	0,000**
		Alter [a]	1,017	1,016 – 1,017	0,000**
		Geschlecht [w]	0,996	0,982 – 1,010	0,546
<i>Basismodell 2b</i>	TK, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,272	1,189 – 1,360	0,000**
		Alter [a]	1,011	1,010 – 1,011	0,000**
		Geschlecht [w]	1,039	1,024 – 1,053	0,000**
		Charlson Index	1,096	1,092 – 1,100	0,000**
<i>Basismodell 3a</i>	IG, IKG	Behandlungsgruppe [IG]	1,071	1,011 – 1,134	0,020*
		Alter [a]	1,017	1,016 – 1,017	0,000**
		Geschlecht [w]	1,001	0,992 – 1,011	0,797
<i>Basismodell 3b</i>	IG, KG	Behandlungsgruppe [IG]	1,062	1,017 – 1,109	0,006**
		Alter [a]	1,011	1,010 – 1,011	0,000**
		Geschlecht [w]	1,045	1,036 – 1,054	0,000**
		Charlson Index	1,092	1,087 – 1,097	0,000**

KI – Konfidenzintervall, IG - Interventionsgruppe, IKG – Interne Kontrollgruppe, KG - Kontrollgruppe, TK – Telekonsilgruppe, RR - Risk ratio; *Signifikanzniveau von <0,05 **Signifikanzniveau von <0,01

Kostenanalyse aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive

Im Rahmen der ökonomischen Analyse wurden zusätzlich zu den Kosten der GKV auch Aspekte der gesellschaftlichen Kosten berücksichtigt. Basierend auf Ergebnissen der einschlägigen Literatur lassen sich hierbei insbesondere Kostenvorteile von Telemedizin für Patienten durch eine Reduktion von Wegzeiten und -kosten verzeichnen [10].

In weiteren Studien werden aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive zusätzlich Arbeitgeberkosten durch die Arbeitsausfälle bei Besuch der jeweiligen Ärzte bepreist. Diese werden im Rahmen dieser Studie nicht betrachtet. Die Daten zu Wegzeiten wurden über Prozessdaten und dem Thünen-Erreichbarkeitsmodell; Hausarztstandorte: wer-zu-wem.de Datensatz „Niedergelassene Ärzte in Deutschland“ erhoben. Als standardisierter Kostensätze orientiert an der steuerlichen Absetzbarkeit werden 0,30 € pro Kilometer angenommen. Laut Angaben der Hausärzte in Interventionspraxen konnten durch TKs 105 Überweisungen vermieden werden, was insgesamt zu einer Kostenreduktion der Wegkosten aus Patientensicht um ca. 569,28 € führt.

Schlussfolgerung

Auf Basis der Basis- und Q-Analysen können weder in der Versorgung durch niedergelassene Dermatologen noch durch Hochschulambulanzen oder aggregierte Gesamtkosten signifikante Kostenvorteile durch Telekonsile im Vergleich zur Regelversorgung aus GKV-Perspektive festgestellt werden. Über das Gesamtmodell der Kostenkomponente der Dermatologen konnte ein möglicher Kostenvorteil der Interventionsgruppe festgestellt werden. Dieser Vorteil ließ sich über das HSA-Gesamtmodell nicht bestätigen. Durch die diskontinuierliche Kennzeichnung der Telekonsile in den Routinedaten mussten die Kosten über die gesamten Patienten der Interventionspraxen geschätzt werden, wodurch der Effekt der Intervention wahrscheinlich vermindert wurde. Aufgrund der Datenrestriktionen konnten nicht direkt auf die Kontroll- und Interventionsbehandlungen eingegangen werden, was eine Limitation der Kostenanalyse darstellt. Ebenso lassen sich keine konkreten Schlussfolgerungen über den Schweregrad der dermatologischen Erkrankungen und der damit einhergehenden Erforderlichkeit einer fachärztlichen Behandlung (ambulant oder stationär) ableiten.

Ebenso konnte kein Kostenvorteil aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive festgestellt werden. Lediglich aus der Patientenperspektive lässt sich die telemedizinische Versorgung aufgrund der verminderten Wegzeiten und -kosten als vorteilhaft bewerten.

5. Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Evaluators

Auf Basis der Ergebnisse der im Studienprotokoll vorgegebenen Primäranalyse konnte keine Reduktion in der hausärztlichen Überweisungsrate an Dermatologen durch Implementierung des Telekonsilsystems in den Interventionspraxen gegenüber den Kontrollpraxen mit Standardverfahren festgestellt werden. Unter Ausschluss der regionalen Landkreispaarungen als Einflussfaktor manifestierte sich eine Reduzierung der Überweisungen um 12% zugunsten der Interventionsgruppe (*Hypothese: Reduktion um 15%*).

Die in den Sensitivitätsanalysen signifikanten regionalen Effekte und inkongruenten Resultate für die Überweisungsraten in den Interventions- und Kontrollpraxen innerhalb der einzelnen Landkreispaarungen ließen sich weder durch soziodemographische Eigenschaften des Patientenkollektivs noch Charakteristika der Hausarztpraxen in den Landkreisen aufklären. Dass die starke räumliche Heterogenität der Ergebnisse mit den vorliegenden Analysen nicht abschließend erklärt werden konnte, weist darauf hin, dass regionale Einflüsse und Versorgungsmuster die Effekte der Intervention überlagern, die sich mit der alleinigen Verwendung von Routinedaten nicht ausreichend darstellen lassen. Zukünftige Forschungsprojekte sollten regionale Versorgungsmuster durch Hinzuziehen weiterer Datenquellen in die Analysen mitberücksichtigen.

Im Rahmen der gesundheitsökonomischen Analyse konnte auf Basis der verfügbaren Daten kein Kostenvorteil der telemedizinischen Versorgung auf Basis der Routinedaten im Vergleich zur Regelversorgung aus GKV-Perspektive festgestellt werden. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu beachten, dass durch die diskontinuierliche Kennzeichnung der TK durch die Interventionsärzte in den Routinedaten die Kosten über die gesamten Patienten der Interventionspraxen geschätzt werden mussten, wodurch der Effekt der Intervention (vermiedene Überweisungen/Reduktion der Kosten beim Dermatologen) möglicherweise unterschätzt wurde. Des Weiteren konnten auf Basis der Routinedaten potentielle Wartezeiten bei der Terminvereinbarung beim Dermatologen und die daraus resultierende, verzögerte Inanspruchnahme der Leistung nicht erfasst werden. Ebenso lassen sich keine konkreten Schlussfolgerungen über den Schweregrad der dermatologischen Erkrankungen und der damit einhergehenden Erforderlichkeit einer fachärztlich-dermatologischen Behandlung (ambulant oder stationär) ableiten.

Die Prozessevaluation konnte bei Patienten, hausärztlichen Praxisteams und Dermatologen eine sehr große Akzeptanz der neuen Versorgungsform belegen. So führe der interdisziplinäre

Austausch zwischen Hausarzt und Dermatologe einerseits zu einer Verbesserung der medizinischen Versorgung von Patienten mit dermatologischen Beschwerden. Andererseits waren beide Facharztgruppen überwiegend der Meinung, dass das zeitnahe und direkte Feedback zu einem Lerneffekt und zu einem Kompetenzgewinn auf Seiten der Hausärzte führe. Generell sollte bei der Beurteilung der neuen Versorgungsform aus gesundheitsökonomischer Sicht berücksichtigt werden, dass es aufgrund von Lerneffekten, welche sich womöglich über die Beobachtungsdauer von einem Jahr hinausbewegen, erst verzögert und bei einer größeren Patientenzahl zu Kostenunterschieden kommen könnte. Aus Patientenperspektive ist eine Übertragung der telemedizinischen Versorgung in die Regelversorgung aufgrund der verminderten Wegzeiten und -kosten vor allem auch in ländlichen bzw. fachärztlich unterversorgten Regionen vorteilhaft.

Im Rahmen des TeleDerm-Projektes konnte zudem aufgezeigt werden, dass die Implementierung des Telekonsilsystems mit dem heutigen technischen Standard grundsätzlich möglich ist. Im Hinblick auf eine mögliche flächendeckende Ausweitung des Versorgungsangebotes in die Regel- bzw. selektivvertragliche Versorgung sind neben einer weiter optimierten Benutzerfreundlichkeit des Telekonsilsystems auch grundsätzliche, technische und infrastrukturelle Voraussetzungen zu bedenken. So traten einerseits im vorliegenden Projekt die zentralen Probleme und Hindernisse der Digitalisierung im deutschen Gesundheitswesen offen zutage. Andererseits zeigte es sich aber auch, dass es auf dem heutigen technischen Standard bereits umsetzbare Lösungswege gibt, die im Rahmen des Projektes auch modellhaft erfolgreich beschritten werden konnten. Allerdings können die im Projekt umgesetzten Lösungswege nicht 1:1 auf die Regelversorgung transferiert werden, hier braucht es neben Commitments aller Beteiligten breit umsetzbare Lösungen bezüglich Interoperabilität.

Die zahlreichen Detailfragen, -probleme und Lösungen, die sich aus Alltag und Gegebenheiten in den Praxen ergeben, haben gezeigt, dass neue digitale Konzepte nur erfolgreich umgesetzt und evaluiert werden können, wenn sie diese Realität mitberücksichtigen. Als großer Vorteil kann hierbei neben der interdisziplinären Zusammenarbeit, die Beteiligung von Krankenkassen am Projekt, wie sie auch bereits als Fördervoraussetzung im Innovationsfonds (neue Versorgungsformen) obligat ist, gesehen werden.

„Store-and-forward“-Konsile, wie sie hier für den Fachbereich der Dermatologie etabliert wurden, eignen sich grundsätzlich sehr gut zum interdisziplinären Austausch und sollten daher als generisches Werkzeug auch für andere medizinische Fachbereiche wie z.B. Kardiologie, Augenheilkunde oder Wundmanagement weiter untersucht werden.

Neben dem – wie Eingangs bereits angesprochen - individuell patientenbezogenen Mehrwert ist der insgesamt verbesserte interdisziplinäre Austausch und das Potenzial des Kompetenzgewinns auf hausärztlicher Ebene durch die Etablierung von Telekonsilen hervorzuheben. Hierdurch kann ein erhebliches Defizit in der (ambulanten) Versorgung behoben werden, nämlich der mangelnde Informationsaustausch zwischen den versorgenden Ärzten bzw. potentiell auch anderen Gesundheitsberufen. Dies ist ein zentraler Punkt für die erfolgreiche Implementierung von Digitalisierungsprojekten in der Breite, da er die wichtige „Filterfunktion“ des Hausarztes und damit die Primärversorgung als Basis des Gesundheitssystems stärkt.

6. Anhang

Zur umfassenden Prozessevaluation im TeleDerm-Projekt wurden zur quantitativen Primärdatenerhebung selbstentwickelte, pilotierte Fragebogen bei Patienten, hausärztlichen Praxisteams und Dermatologen eingesetzt. Begleitend wurden zur Umsetzung der qualitativen Primärdatenerhebung teilstrukturierte Interviewleitfäden zur Befragung der genannten Zielgruppen entwickelt und umgesetzt. Weitere Datenquelle waren KSYOS-Prozessdaten der dermatologischen Telekonsile.

Eine umfassende Übersicht über die im Rahmen der Datenerhebung eingesetzten Instrumente sind Kap. 3.5 zu entnehmen.

7. Referenzen

- (1) **Böhm K**, Tesch-Römer C, Ziese T (2009). *Gesundheit und Krankheit im Alter – Beiträge zur Gesundheitsberichtserstattung des Bundes*. (Hrsg.) Statistisches Bundesamt, Robert-Koch-Institut, Deutsches Zentrum für Altersfragen. Berlin (<http://www.alter-sucht-pflege.de/Informationsmaterial/pdf/Gesundheit%20und%20Krankheit%20im%20Alter.pdf>) [Online-Zugriff am: 10.01.2020]
- (2) **Esch M**, Rübsam M, Baum E, Bösner S (2015). Zugangswege zum Gesundheitssystem bei Patienten mit chronischen Hauterkrankungen. *Z Allg Med*, 91(4): p. 180-6.
- (3) **Maybaum C** (2019). Zahl der Hautkrebsfälle drastisch gestiegen. *Dtsch Arztebl*; 116(41): A-1808 / B-1494 / C-1466.
- (4) **Diepgen TL** (2003). Aktuelle Bevölkerungsentwicklung in Deutschland. *Hautarzt* 54, 804–808 (2003) doi:10.1007/s00105-003-0586-2
- (5) **Leiter U**, Garbe C (2008). Epidemiology of melanoma and nonmelanoma skin cancer--the role of sunlight. *Adv Exp Med Biol*, 624: p. 89-103.
- (6) **Leiter U**, Eigentler T, Garbe C (2014). Epidemiology of skin cancer. *Adv Exp Med Biol*, 810: p. 120-40.
- (7) **Kis A**, Augustin M, Augustin, J (2017). Regionale fachärztliche Versorgung und demographischer Wandel in Deutschland – Szenarien zur dermatologischen Versorgung im Jahr 2035. *J Dtsch Dermatol Ges.*;15(12):1199-1210. doi: 10.1111/ddg.13379_g
- (8) **Elsner P**, Bauer A, Diepgen TL, Drexler H, Fartasch M, John SM, Schliemann S, Wehrmann W, Tittelbach J. (2018). Positionspapier: Telemedizin in der Berufsdermatologie – Aktueller Stand und Perspektiven. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 16: 969-975. https://doi.org/10.1111/ddg.13605_g
- (9) **Dittmar R**, Wohlgemuth WA, Nagel E (2009). Potenziale und Barrieren der Telemedizin in der Regelversorgung Jg. 9, Heft 4 (November): 16–26. (<https://www.wido.de> › Dokumente › GGW › wido_ggw_0409_dittmar_et_al [10.01.2020])
- (10) **Wootton R**, Bahaadinbeigy K, Hailey D (2011). Estimating travel reduction associated with the use of telemedicine by patients and healthcare professionals: proposal for quantitative synthesis in a systematic review. *BMC Health Serv Res*, 11: p. 185-95.
- (11) **Warshaw EM**, Hillman YJ, Greer NL, Hagel EM, MacDonald R, Rutks IR, Wilt TJ (2011). Teledermatology for diagnosis and management of skin conditions: a systematic review. *J Am Acad Dermatol*, 64(4): p. 759-72.
- (12) **Whited JD**, Hall RP, Simel DL, Foy ME, Stechuchak KM, Drugge RJ, Grichnik JM, Myers SA, Horner RD (1999). Reliability and accuracy of dermatologists' clinic-based and digital image consultations. *J Am Acad Dermatol*, 41: p. 693-702.
- (13) **Whited JD**, Warshaw EM, Kapur K, Edison KE, Thottapurathu L, Raju S, Cook B, Engasser H, Pullen S, Moritz TE, Datta SK, Marty L, Foman NA, Suwatee P, Ward DS, Reda DJ (2013). Clinical course outcomes for store and forward teledermatology versus conventional consultation: a randomized trial. *J Telemed Telecare*, 19(4): p. 197-204.
- (14) **Edison KE**, Ward DS, Dyer JA, Lane W, Chance L, Hicks LL (2008). Diagnosis, diagnostic confidence, and management concordance in live-interactive and store-and-forward teledermatology compared to in-person examination. *Telemed J E Health*, 14(9): p. 889-95.

- (15) **High WA**, Houston MS, Calobrisi SD, Drage LA, McEvoy MT (2000). Assessment of the accuracy of low-cost store-and-forward teledermatology consultation. *J Am Acad Dermatol*, 2000. 42: p. 776-83.
- (16) **van der Heijden JP**, de Keizer NF, Bos JD, Spuls PI, Witkamp L (2011). Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower cost. *Br J Dermatol*, 165(5): p. 1058-65.
- (17) **Wurm EM**, Hofmann-Wellenhof R, Wurm R, Soyer HP. Telemedicine and teledermatology: Past, present and future. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2008 Feb;6(2):106-12. English, German. doi: 10.1111/j.1610-0387.2007.06440.x. Epub 2007 Nov 12. PMID: 18005076.
- (18) **Tensen E**, van der Heijden JP, Jaspers MW, Witkamp L (2016). Two Decades of Teledermatology: Current Status and Integration in National Healthcare Systems. *Curr Dermatol Rep*, 5: p. 96-104.
- (19) **Brauns HJ**, Loos W. Telemedizin in Deutschland. Stand - Hemmnisse – Perspektiven [Telemedicine in Germany. Status, Barriers, Perspectives]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2015 Oct;58(10):1068-73. German. doi: 10.1007/s00103-015-2223-5. PMID: 26324096.
- (20) **Quan H**, Li B, Couris CM, Fushimi K, Graham P, Hider P, Januel JM, Sundararajan V. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. *Am J Epidemiol.* 2011 Mar 15;173(6):676-82. doi: 10.1093/aje/kwq433. Epub 2011 Feb 17. PMID: 21330339.
- (21) **KVBW**, <https://www.kvbawue.de/praxis/vertraege-recht/bekanntmachungen/bedarfsplanung/> [Online-Zugriff am: 10.02.2021]
- (22) **Eminović N**, de Keizer NF, Wyatt JC, ter Riet G, Peek N, van Weert HC, Bruijnzeel-Koomen CA, Bindels PJ. Teledermatologic consultation and reduction in referrals to dermatologists: a cluster randomized controlled trial. *Arch Dermatol.* 2009 May;145(5):558-64. doi: 10.1001/archdermatol.2009.44. PMID: 19451500.