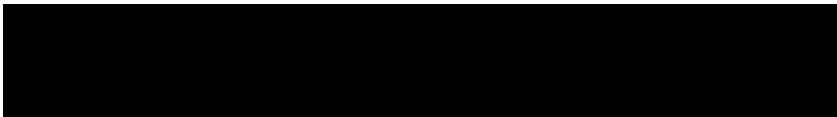


Die Auswirkungen der Einführung des Telemedizinservice TytoHome bei Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG

Stefan Banning



**Masterthesis im Rahmen des MSc Business Administration –
Major Health Economics & Health Care Management**

Hauptbetreuung: Dr. Marc Höglinger

Co-Betreuung: PD Dr. Oliver Reich

«Schriftliche Arbeit verfasst an der School of Management and Law, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften»

Winterthur, 28. Juni 2021

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt und motiviert haben.

Zuerst gebührt mein Dank Herrn Dr. Marc Höglinger und Herrn Dr. Oliver Reich, die meine Masterarbeit betreut haben. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Des Weiteren gilt mein Dank meiner Arbeitskollegin, Frau Delia Meyer, die mir während meiner Forschung zur Seite gestanden hat.

Ein herzliches Dankeschön geht auch an Leona Aschentrup, Carsten Naber und Daniel Rascop für ihr aufmerksames Korrekturlesen meiner Arbeit und ihre konstruktiven Anmerkungen.

Abschliessend möchte ich mich besonders bei meiner Freundin Alexandra Kästner für den starken emotionalen Rückhalt über die Dauer meines gesamten Studiums bedanken.

Management Summary

In der heutigen Etablierung der Telemedizinischen Versorgungsmodelle im Schweizer Gesundheitssystem liegt eine Vielzahl an Anfragen der Versicherten vor, die weiterhin eine physische Konsultation niedergelassener Arztpraxen bedürfen. Vor diesem Hintergrund hat die SWICA Krankenversicherung AG 2'000 Versicherten im Jahr 2020 das Telemedizingerät TytoHome zur Verfügung gestellt, mit dem verschiedene Untersuchungen von daheim an das medizinischen Fachpersonal von santé24 gesendet werden können. Infolge der visuellen und auskultatorischen Ergänzung soll die Lotsenfunktion der Fachpersonen gestärkt werden, was zu einer verringerten Anzahl an physischen Konsultationen und letztendlich zu erweiterten Kosteneinsparungen im Vergleich zum aktuellen Versorgungsmodell führen sollte.

Zielsetzung dieser Publikation war zu erheben, inwiefern infolge der Etablierung des Telemediziniservice TytoHome bei Telemedizinisch-Versicherten eine Senkung der Bruttokosten und der Leistungsanspruchnahme zu verzeichnen waren. Daraus leitet sich die zentrale Forschungsfrage ab: «Inwiefern führt die Implementierung des Telemediziniservice TytoHome bei Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG zu Kosteneinsparungen im Vergleich zur Teilnahme am bisherigen Telemedizinischen Versorgungsmodell im Jahr 2020?» Die Forschungsfrage wurde derweil in drei Unterfragen gegliedert, die die Effekte des Telemediziniservice auf die Kosten, die Anzahl ambulanter Konsultationen als auch die Anzahl stationären Aufenthalte betrachten.

Methodisch wurden im Rahmen von differierenden Regressionsanalysen auf Basis von Routinedaten mit 135'636 Telemedizinisch-Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG die Auswirkungen der Teilnahme der Versicherten am Telemediziniservice TytoHome auf die Höhe der Bruttokosten und der Leistungsanspruchnahme im Vergleich zur alleinigen Einschreibung im Telemedizinischen Modell im Jahr 2020 berechnet.

Nach Kontrolle der Effekte möglicher Selbstselektion der Versicherte durch die Umsetzung der Regressionsanalysen zeigte sich eine signifikante Reduktion der Gesamtbruttokosten von CHF-229 ($p < 0,05$) bei Telemedizinisch-Versicherten, die ergänzend am Telemediziniservice TytoHome teilnahmen.

Offensichtlich erfolgt die Versorgung von Versicherten im Mittel kostengünstiger, wenn diese neben der Einschreibung im Telemedizinischen Modell das Telemedizingerät TytoHome in Anspruch nehmen. Demnach kann die Etablierung des Telemediziniservice TytoHome als wirkungsvoll betrachtet werden, das Kosteneinsparpotenzial der bisherigen Telemedizinischen Modelle zu verstärken. Gleichwohl erfolgte die Analyse eines spezifischen Versichertenkollektivs der SWICA Krankenversicherung AG, weshalb die

Resultate nicht ohne Weiteres auf potenzielle Anwendungen bei weiteren Krankenversicherungen in der Schweiz zu übertragen sind. Zudem konnte mit dem vorliegenden Studiendesign nicht erhoben werden, aufgrund welcher Aspekte die Einführung des Telemedizinergäts zu einer Senkung der Bruttogesamtkosten führte. Diesbezüglich ist die Wissenschaft in der Pflicht, weiterführende Erkenntnisse zu den Effekten der Etablierung des Telemedizinsservice TytoHome zu generieren.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
1 Einleitung	1
2 Stand des Wissens	6
2.1 Managed Care in der Schweiz	6
2.1.1 Etablierung Organisationsformen MC in der Schweiz	6
2.1.2 Das Instrument Gatekeeping	8
2.1.3 Einsparungen Telemedizinische Versorgungsmodelle	9
2.2 Telemedizin	10
2.2.1 Begriffsbestimmung und Einordnung Telemedizin	10
2.2.2 Etablierung von Telemedizin im Schweizer Gesundheitssystem....	12
2.2.3 Das telemedizinische Zentrum santé24	14
2.3 Telemedizin service TytoHome.....	16
2.3.1 Marktstellung und Produktpalette TytoCare	16
2.3.2 Das Telemedizin gerät TytoHome zur Anwendung von zu Hause...	17
2.3.3 Etablierung TytoHome bei santé24.....	19
2.3.4 Evidenz Effekte von TytoHome.....	21
3 Methodik.....	23
3.1 Daten.....	23
3.2 Verwendete Variablen	23
3.3 Statistische Analysen.....	24
3.3.1 Gruppenzuordnung.....	25
3.3.2 Deskriptive Analysen	26
3.3.3 Erhebung primäre Outcomes Leistungen.....	26
3.3.4 Erhebung sekundäre Outcomes Inanspruchnahme an Leistungen	29
3.4 Datenschutz	30
4 Resultate	31

4.1	Deskriptive Beschreibung	31
4.2	Einspareffekte des Telemedizinsservice TytoHome	33
4.3	Inanspruchnahme an Leistungen.....	36
5	Diskussion	38
5.1	Zentrale Resultate	38
5.2	Motivation, Ziel und Mehrwert.....	38
5.3	Reflektion der Ergebnisse.....	39
5.4	Limitationen	41
5.5	Implikationen für die Politik und Ausblick	42
	Literaturverzeichnis.....	45
	Anhang	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Einschreiberaten Organisationsformen MC in %	8
Abbildung 2: Wirkungsweise Gatekeeping	8
Abbildung 3: Einordnung des Begriffs Telemedizin	11
Abbildung 4: Workflow Telemedizinisches Modell SWICA Krankenversicherung AG ..	15
Abbildung 5: Das Gerät TytoHome inklusive Adapter.....	18
Abbildung 6: Workflow Telemedizinsservice TytoHome SWICA Krankenversicherung AG	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Resultate der Studien zur Effizienz von Telemedizinischen Modellen.....	10
Tabelle 2: Publikationen zu Effekten der Anwendung von TytoHome	22
Tabelle 3: Charakteristika des untersuchten Versichertenkollektivs	31
Tabelle 4: Einspareffekte Versicherte – primärer Outcome: Bruttogesamtkosten.....	34
Tabelle 5: Einspareffekte Versicherte – primäre Outcomes: Ambulant und stationär ..	35
Tabelle 6: Sekundäre Outcomes: Leistungsanspruchnahme.....	36
Tabelle 7: Durchschnittliche marginale Effekte – Teilnahme Telemedizin service	37
Tabelle 8: Ergebnisse der Studien zur Effizienz von HAM und HMO	56
Tabelle 9: Resultate lineare Regressionsanalyse – Bruttokosten ambulant	57
Tabelle 10: Resultate lineare Regressionsanalyse – Bruttokosten stationär	57
Tabelle 11: Ergebnisse logistische Regressionsanalyse	58
Tabelle 12: Ergebnisse Poisson-Regression – Anzahl ambulante Konsultationen	59
Tabelle 13: Ergebnisse Poisson-Regression – Anzahl stationäre Aufenthalte.....	59

Abkürzungsverzeichnis

AIC	Akaike Informationskriterium
AME	average marginal effects (durchschnittliche marginale Effekte)
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BFS	Bundesamt für Statistik
DSG	Schweizerische Bundesgesetz über den Datenschutz
EU	Europäische Union
FDA	Food and Drug Administration
FMC	Forum Managed Care (Schweizer Forum für Integrierte Versorgung)(
GesG	Gesundheitsgesetz Kanton Zürich
HAM	Hausarztmodell
HMG	Bundesgesetz über Arzneimittel und Medizinprodukte
HMO	Health maintenance Organization
ICT	Informations- und Kommunikationstechnologien
KBS	Konformitätsbewertungsstellen
KVG	Bundesgesetz über die Krankenversicherung
Logits	logistische Regressionskoeffizienten
MC	Managed Care
MRA	Mutual Recognition Agreement
OKP	Obligatorische Krankenpflegeversicherung
PCGs	pharmazeutische Kostengruppen
RA	Risikoausgleich
SGGP	Schweizerischen Gesellschaft für Gesundheitspolitik
VIF	Varianzinflationsfaktor
WIG	Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie

1 Einleitung

Herausforderungen einer durch den demografischen Wandel alternden Gesellschaft befinden sich längst im politischen Diskurs (Gerlach et al., 2018, S. 53). Exemplarisch verweist der Bundesrat in der gesundheitspolitischen Strategie 2020-2030 auf zahlreiche künftige Schwierigkeiten wie die Verfügbarkeit einer weiterhin finanziell tragbaren Gesundheitsversorgung (Bundesamt für Gesundheit [BAG], 2020a, S. 11). Dies knüpft an der aktuellen Kostenentwicklung an, die als grösste gesundheitspolitische Herausforderung eingeordnet wird (Amelung, Ex, Hildebrandt, & Knieps, 2020, S. 44). So war in den letzten Jahren ein Anstieg der Gesundheitsausgaben von 10 % auf ca. 12 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu verzeichnen (Bundesamt für Statistik Schweiz [BFS], 2020).

Als Begründung für diese Entwicklung kann u. a. die in hochentwickelten Ländern vorliegende positive Elastizität der Nachfrage an Gesundheitsleistungen dienen (Anderson, Hussey & Petrosyan, 2019, S. 91-93). So geht mit einem höheren Wohlstand die Ausweitung der Ansprüche an die Gesundheitsversorgung als auch die Zunahme der Inanspruchnahme an Gesundheitsleistungen einher (Amelung et al., 2020, S. 45). In den kommenden Jahren wird zudem der medizintechnische Fortschritt sowie die demografische Entwicklung von hoher Relevanz sein (BAG, 2020a, S. 21). Dahingehend verdeutlichen Prognosen bereits, dass die Bevölkerungsstruktur altern wird (Kohli, 2015, S. 6-14). Unter Berücksichtigung des Zusammenhangs eines steigenden Lebensalters und der zunehmenden Wahrscheinlichkeit des Vorliegens von Multimorbidität (Robert Koch-Institut, 2015, S. 415) ist eine Zunahme der Inanspruchnahme an Leistungen erwartbar¹.

Entsprechend dieser zu antizipierenden Entwicklung hat der Gesetzgeber im August 2020 ein Kostendämpfungspaket zur Vernehmlassung gesendet, in dem u. a. die Einführung einer verpflichtenden obligatorischen Erstberatungsstelle für alle Versicherten und somit die Stärkung der koordinierten Versorgung in der Obligatorischen Krankenpflegeversicherung (OKP) platziert ist (BAG, 2021). Demnach setzt der Gesetzgeber an der bereits ermöglichten freiwilligen Einschränkung der freien Arztwahl durch die Einschreibung in ein Managed Care(MC)-Modell² an. So können Versicherte seit Etablierung des Bundesgesetz über die Krankenversicherung (KVG) ihr freies Wahlrecht durch die Wahl eines MC-Modells im Einvernehmen mit dem Versicherer einschränken (Art. 41 Abs. 4 und 62 Abs. 1 KVG), wobei als Anreiz der Einschreibung die damit verbundene Prämienreduktion dient (Tandjung et al., 2017, S. 2). Auf dieser Grundlage konnten

¹ Die Relation zwischen Multimorbidität und Inanspruchnahme von Leistungen wurde bereits umfassend aufgezeigt (Lehnert & König, 2012).

² Als Synonym für MC-Modelle wird vielfach von Alternativen Versorgungsmodellen gesprochen (Amelung et al. 2020, S. 45). Im Zuge dieser Publikation verwendet der Autor einheitlich den Begriff MC-Modelle.

sich MC-Modelle fest in der Versorgung etablieren, sodass 2018 bereits über 70 % der Versicherten ein MC-Modell wählten (Forum Managed Care [FMC], 2020).

Dabei ist als festes Modul in jeglichen Modellen das Instrument Gatekeeping etabliert (Reich, Rapold, & Flatscher-Thöni, 2012, S. 9). Analog des Konzepts beginnt jede Behandlung der Versicherten, mit Ausnahme von vorab definierten Leistungsbereichen, bei einem individuell bestimmten Leistungserbringer, welcher über die Weiterleitung zu nächsten Versorgungsebene entscheidet (Amelung, 2012, S. 218). Infolge, der in den MC-Modellen integrierten Lotsenfunktion eines Gatekeepers soll die Nachfrage an unnötigen fachärztlichen und stationären Leistungen seitens der Patientinnen und Patienten verhindert und entsprechend eine Kostenreduktion erzielt werden (Amelung, 2012, S. 221-222). So wird das Instrument als vielsprechend angesehen, um durch Stärkung der primärärztlichen Versorgung eine Kostenreduktion zu erreichen (Gerlach et al., 2018, S. 436). Entsprechende Effekte wurden bereits in einer Vielzahl an Studien aufgezeigt, wobei Einsparungen auch in neuartigen Telemedizinischen Modellen erzielt wurden (Grandchamp & Gardiol, 2011; Reich et al., 2012). In diesen Modellen fungiert eine medizinische Fachperson in einem Callcenter als Gatekeeper, welche die Erstbegutachtung übernimmt und daraufhin über die Weiterleitung zur nächsten Versorgungsebene entscheidet (Beck, 2013, S. 249). Gleichwohl wird Telemedizin nicht nur von Personen in MC-Modellen genutzt. (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329). So kann eine Versicherung die Telemedizindienste als freiwillige Zusatzoption anbieten (Osl, Sassen, Österle, & Fischer, 2009, S. 1-2). Aufgrund der breiten Anwendungsgebiete von Telemedizin, nimmt diese bereits eine zentrale Rolle in der integrierten Gesundheitsversorgung ein (von Gossler & Klauser, 2017, S. 334).

Entsprechend profitieren zurzeit eine Vielzahl von Versicherten von den Vorteilen der Telemedizin. Allgemeine Vorteile der Telemedizin werden insbesondere in der Wahrung einer gewissen Versorgungssicherheit und der Kostenreduzierung durch Vermeidung von unnötigen Behandlungen gesehen. So stellen telemedizinische Anwendungen insbesondere im ländlichen Raum eine Möglichkeit zur Wahrung der Versorgungssicherheit dar (Gerlach et al., 2014, S. 580-581). Unnötige Behandlungen und Doppeluntersuchungen können durch die Nutzung von Telemedizin verhindert werden, was zu einer Kostensenkung führen kann (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329; Schönenberger, Bestetti, & Koch, 2003, S. 12). Entsprechend ist erwartbar, dass Telemedizin vor dem Hintergrund der aktuellen Kostenentwicklung auch künftig an Bedeutung gewinnt. Expertengruppen sehen Telemedizin bereits als einen Ansatz, um die aktuellen Herausforderungen des Gesundheitswesens effizient anzugehen (Köpe, 2020, S. 228-229).

Gleichwohl verbleiben in der heutigen Anwendung von Telemedizin gewisse Barrieren. So liegen eine Vielzahl an Anfragen von Versicherten vor, die nicht abschliessend telemedizinisch behandelt werden können (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329). Indem eine ganzheitliche klinische Begutachtung der Patientinnen und Patienten durch das ärztliche Fachpersonal im Rahmen von Telemedizin nicht möglich ist, kann das Potenzial telemedizinischer Behandlungen zurzeit nicht gänzlich ausgeschöpft werden (Rychlik, 2019, S. 29). Sobald jedoch Optionen bestehen, als Privatperson Untersuchungen zu erstellen und diese an ein telemedizinisches Zentrum zu senden, wird eine Vielzahl an weiteren Behandlungen ohne die Konsultation niedergelassener Medizinerinnen und Mediziner möglich sein (Bogdan, 2018, S. 204). Digitale Hilfsmittel könnten so zur Verknüpfung mit Behandlungsempfehlungen genutzt werden (Berchtold, Reich, Schusselé Fillietaz, Strehle, & Zanoni, 2020, S. 5).

Vor diesem Hintergrund hat das israelische Unternehmen TytoCare als erster Betrieb eine entsprechende Produktpalette herausgegeben (Bogdan, 2018, S. 204). Dabei wurde für die Nutzung von Privatpersonen das Telemedizingerät TytoHome konzipiert, welches aufgrund der CE-Kennzeichnung und Zertifizierung durch die, für die USA zuständige Behörde, Food and Drug Administration (FDA) (Angerer & Liberatore, 2018, S. 130) zur Anwendung in der Europäischen Union (EU) und auf dem amerikanischen Markt zugelassen wurde (McDaniel, Novicoff, Gunnell, & Cattell Gordon, 2019, S. 1226). Das Gerät vereint mehrere medizinische Instrumente wie ein Stethoskop, Dermatoskop und Otoskop, mit denen Untersuchungen daheim durchgeführt werden können (Amelung et al., 2020, S. 47). Anwendung findet TytoHome zumeist in Israel und in den USA, wobei TytoCare in Israel mit der grössten Klinikgruppe des Landes, Clalit, kooperiert (Bell, 2020; Grossman, Chodick, Reingold, Chapnick, & Ashkenazi, 2020, S. 8).

Derweil hat die SWICA Krankenversicherung AG, als erster Krankenversicherer in Europa mit ihrem eigenen betriebenen telemedizinischen Zentrum santé24 (Auerbach, 2018, S. 183), 2'000 Versicherten im Rahmen einer Pilotphase das Telemedizingerät im Jahr 2020 zur Verfügung gestellt (Medinside, 2020). Dabei verfügt die Versicherung über die Exklusivrechte zum Vertrieb des Produkts in der Schweiz (Hirstein, 2020, S. 50). Die teilnehmenden Versicherten konnten daher im Rahmen der Pilotphase zu Hause die verschiedenen Untersuchungen durchführen und die auf diese Weise generierten Daten digital an das Fachpersonal von santé24 versenden (Amelung et al., 2020, S. 47). Das medizinische Fachpersonal von santé24 sichtet daraufhin die im Vergleich zum bisher alleinigen Telefonkontakt, zusätzlich entstehenden Informationen und nutzt diese für die Begutachtung der Patientinnen und Patienten. Durch die visuelle und auskultatorische Ergänzung soll die Lotsenfunktion der medizinischen Fachpersonen von santé24

gestärkt werden. Bei Symptomen, für die bisher die physische Konsultation niedergelassener medizinischer Fachpersonen notwendig war, konnten nun vorab Untersuchungen durch das Gerät zugesendet werden (Schnidrig, 2020, S. 2). Entsprechend sollten im Vergleich zum bisherigen MC-Modell vermehrt Diagnosen durch santé24 ohne die Überweisung an weiteres, ärztliches Fachpersonal, gestellt werden (Hirstein, 2020, S. 49-50).

Somit sollte im Vergleich zum bisherigen Telemedizinischen Modell der SWICA Krankenversicherung AG, die Nachfrage an ambulanten und stationären Leistungsanspruchnahmen seitens der Versicherten verringert werden. Letztlich sollten im Zuge der Teilnahme am Pilotprojekt Kosteneinsparungen im Vergleich zum bisherigen Telemedizinischen Modell zu verzeichnen sein. Entsprechende Kostensenkungen infolge der Implementierung des Telemedizinservice wurden bereits im Rahmen von internationalen Anwendungen des Geräts beschrieben (TytoCare, 2019; TytoCare, 2020b). Gleichwohl wird herausgestellt, dass zum aktuellen Stand keine Evidenz zu den Auswirkungen der Implementierung von TytoHome bei Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG vorliegt. Zudem ist von bestehenden Fallstudien nicht auf Resultate des Pilotprojekts zu schliessen, da jegliche Etablierung kontextuale Merkmale beinhaltet.

Zielsetzung dieser Publikation ist daher die Analyse, inwiefern ein Mehrwert durch die Etablierung des Telemedizinservice TytoHome gegenüber den bisher etablierten Telemedizinischen Modell der SWICA Krankenversicherung AG geschaffen werden konnte. So wird erhoben, inwiefern Kosteneinsparungen bei Teilnehmenden des Pilotprojekts im Vergleich zur alleinigen Einschreibung im Telemedizinischen Modell zu verzeichnen sind. Im Zuge dessen kann die entsprechende Evaluation des Pilotservices als Evidenzgrundlage für die weitere Ausbreitung des Telemedizinservices fungieren. Bereits heute ist Telemedizin im Bereich der akut-medizinischen Patientenbetreuung fest verankert (von Gossler & Klauser, 2017, S. 334). Die Nutzung des Telemedizingeräts könnte einen Beitrag zu dem Erhalt der Versorgungsstrukturen bieten und die bisherigen Modelle durch die Übertragung von Untersuchungen ergänzen. Darüber hinaus hat die Studie vor dem Hintergrund des Vorschlags des Gesetzgebers zur Einführung einer verpflichtenden Erstberatungsstelle einen hohen Stellenwert. Falls Einsparungen gegenüber den bisherigen Modellen vorliegen, könnte die Nutzung von TytoHome ein Modul einer Erstberatungsstelle werden. Zugleich könnte langfristig ein neues MC-Modell entstehen, welches das bisherige Telemedizinische Modell der SWICA Krankenversicherung AG um die Nutzung von TytoHome ergänzt. Dabei kann sich die Versicherung als Innovator im Krankenversicherungsmarkt positionieren und bei Anzeichen von Einsparpotenzialen weiterhin die Exklusivität des Service sichern.

Infolge der Zielsetzung und Relevanz der Publikation leitet sich folgende, für die Forschungsarbeit zentrale Fragestellung ab: «Inwiefern führt die Implementierung des Telemedizinsservice TytoHome bei Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG zu Kosteneinsparungen im Vergleich zur Teilnahme am bisherigen Telemedizinischen Modell im Jahr 2020?» Zur Beantwortung der Forschungsfrage und vor dem Hintergrund der anzunehmenden Wirkungsweise wird die übergeordnete Fragestellung in drei Teilfragen gegliedert, die im Rahmen dieser Forschungsarbeit analysiert werden:

- «Inwiefern führt die Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome zu Kosteneinsparungen im Vergleich zur alleinigen Einschreibung im Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG?»
- «Inwiefern führt die Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome zu einer Verringerung ambulanter Konsultationen im Vergleich zur alleinigen Teilnahme der Versicherten am Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG?»
- «Inwiefern führt die Teilnahme von Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome zu einer Verringerung stationärer Aufenthalte im Vergleich zur alleinigen Teilnahme der Versicherten am Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG?»

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wird dabei eine Analyse auf Basis von Routinedaten der SWICA Krankenversicherung AG durchgeführt. Zur Analyse der Effekte des Telemedizinsservice TytoHome werden multivariate Regressionsanalysen umgesetzt, die eine Kontrollierung für mögliche Selbstselektionseffekte ermöglichen. Entsprechende Analysen werden für verschiedene, vorab definierte Outcomes erfolgen.

Nachfolgend wird für eine kontextuale Einordnung der Thematik zunächst prägnant die Etablierung von MC in der Schweiz als auch vertiefend die aktuelle Umsetzung von Telemedizin in der Schweiz erörtert. Dies bietet die Überleitung zur Beschreibung des Telemedizinsservice TytoHome, dessen Anwendung bei der SWICA Krankenversicherung AG als zentraler Bestandteil dieser Publikation ausführlich beschrieben wird. Anschliessend wird im dritten Kapitel die methodische Herangehensweise erörtert. So werden den Leserinnen und Lesern die Datengrundlage aufgezeigt und die jeweilig gewählten statistischen Analysen detailliert beschrieben. Entsprechend wird ein Verständnis für die im Kapitel 4 beschriebene Resultate gebildet. Die Publikation schliesst mit der kritischen Einordnung der Resultate vor dem Hintergrund der Zielsetzung dieser Publikation. Gleichzeitig werden Limitationen der gewählten Methodik aufgezeigt und Implikationen für die Politik und die künftige Forschung abgeleitet.

2 Stand des Wissens

Zur Einordnung des Forschungsvorhabens wird zunächst die Umsetzung von MC und die Evidenz zu den Effekten der Telemedizinischen Modelle aufgezeigt. Dies schafft die Hinleitung zur Erörterung der Etablierung von Telemedizin in der Schweiz. Das Hauptaugenmerk wird auf die Erörterung des Telemedizinsservice TytoHome gelegt.

2.1 Managed Care in der Schweiz

Grundsätzlich liegt im Rahmen des Krankenversicherungssystems der Schweiz die Grundversicherung der OKP sowie für Leistungen, die die Grundversicherungsdeckung übersteigen, ein gewinnorientierter Zusatzversicherungsmarkt vor (Amelung et al., 2020, S. 43). Dabei stellt ein zentrales Element der OKP neben der Versicherungspflicht für alle in der Schweiz wohnhaften Personen, u. a. die Erhebung einer risikounabhängigen Einheitsprämie der Versicherten dar (Schmid, Beck, & Kauer, 2018, S. 456). Für Versicherte besteht die freie Wahl unter denen für die ambulante Behandlung zugelassenen Leistungserbringern (Art. 41 Abs. 1 KVG). Infolge der hohen Akzeptanz der Stärkung der Eigenverantwortung innerhalb der Bevölkerung wurde derweil den Krankenversicherern die Möglichkeit gegeben, die Eigenverantwortung ihrer Kunden auf freiwilliger Basis zu stärken (Beck, 2013b, S. 243-244). So können Versicherer ihren versicherten Personen MC-Modelle anbieten (Reich et al., 2012, S. 2).

Zur prägnanten Darstellung der Etablierung der Modelle wird nachfolgend nach Definition des Begriffs MC zunächst die verschiedenen, vorliegenden Organisationsformen und deren Etablierung dargelegt. So erfolgt die Beschreibung der Thematik analog verschiedener Empfehlungen gegliedert nach MC-Organisationsformen und MC-Instrumenten (Blatter & Albin, 2015, S. 12; Amelung, 2012, S. 28). Das Instrument Gatekeeping, was in jeglichen Organisationsformen Anwendung findet (Kauer, 2017, S. 1212), wird im anschliessenden Kapitel erörtert. Das Kapitel schliesst mit einer Darstellung der vorliegenden Evidenz zu Effekten der Telemedizinischen Versorgungsmodelle.

2.1.1 Etablierung Organisationsformen MC in der Schweiz

Grundsätzlich finden sich in der Literatur eine Vielzahl von Definitionen zu MC (Gerlach et al., 2009, S. 435). Im Rahmen dieser Publikation wird auf die Definition von (Amelung, 2012, S. 20) verwiesen, welche unter MC «ein Bündel von Management-Instrumenten und Organisationsformen zur Steigerung der Effizienz in der Gesundheitsversorgung» verstehen. MC umfasst somit Organisationsmodelle und Steuerungsinstrumente, die die Versorgungsstrukturen optimieren. Dabei können in der Schweiz Versicherte bereits seit Etablierung des KVG im Jahr 1996 ihr freies Wahlrecht durch die Wahl eines MC-Modells im Einvernehmen mit dem Versicherer einschränken (Art. 41 Abs. 4 und 62 Abs. 1 KVG).

So verpflichten sich die Versicherten stets eine bestimmte Erstberatungsstelle aufzusuchen (Amelung et al., 2020, S. 44), wobei durch die effiziente Koordination der Versicherten eine Kostenreduktion angestrebt wird (Reich et al., 2012, S. 2). Diese Einsparungen werden an die Versicherten – in Form von reduzierten Versicherungsprämien und an die Leistungserbringer – in Form von vorteilhaften Verträgen — weitergegeben (Amelung et al., 2020, S. 45; Tandjung et al., 2017, S. 2). Gerade die liberale Gesetzgebung wird als Erfolgsfaktor für die Relevanz der MC-Modelle gesehen (Beck 2013a: 259). So hat dies vom Gesetzgeber intendierte Wettbewerbselement zu einer Vielzahl von Modellen geführt (Amelung et al., 2020, S. 44).

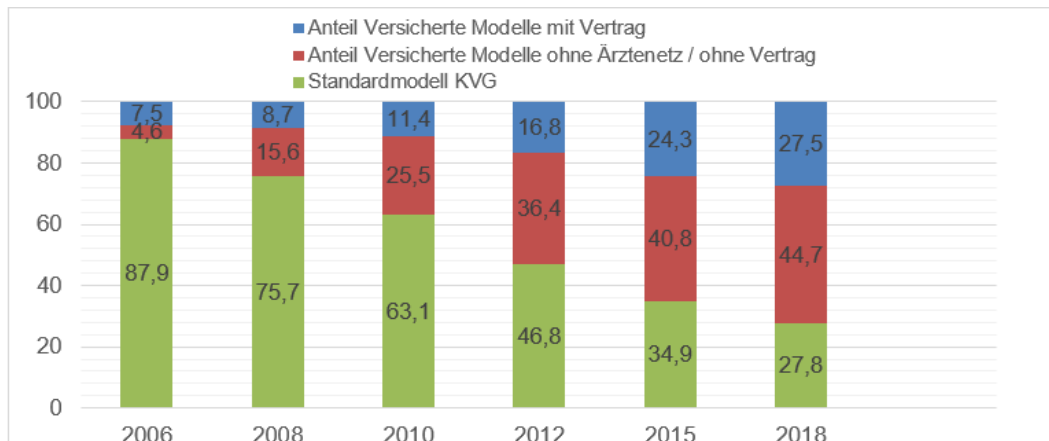
Im Rahmen der MC-Modelle ist grundsätzlich möglich, mit dem jeweiligen Gatekeeper einen Budget-Vertrag (Capitation), eine Einzelleistungsvergütung oder eine Gewinnbeteiligung bei Kosteneinsparungen zu verhandeln. Zudem ist zu unterscheiden, inwiefern ein isolierter Zusammenarbeitsvertrag zwischen Medizinerin oder Mediziner und der Versicherung vorliegt (Beck, 2013a, S. 247). Diese Modelle werden dabei als Vertragsmodelle bezeichnet, da eine vertragliche Vereinbarung zwischen den Parteien besteht. Die bestehenden Vertragsmodelle können dann wiederum unterschieden werden in Bezug auf die Abgeltung der Leistungen (Blatter & Albin, 2015, S. 17). Als entsprechende Modelle sind Gruppenpraxen – Health Maintenance Organisationen (HMO), und Hausarztmodelle (HAM) in der Versorgung etabliert (Amelung et al., 2020, S. 45). Neben den Vertragsmodellen sind Listenmodelle und Telemedizinische Versorgungsmodelle³ vorzufinden, in denen kein expliziter Zusammenarbeitsvertrag zwischen Leistungserbringer und Versicherer besteht (Kauer, 2017, S. 1213). Dabei ist im Rahmen der Telemedizinischen Modelle ein Telefonat mit einer telemedizinischen Kontaktstelle verpflichtend, um die Patientinnen und Patienten in passende Versorgungsstrukturen zu lenken (Amelung et al., 2020, S. 45). Demnach fungiert eine Fachperson in einem Callcenter als Gatekeeper, welche über die Weiterleitung zur nächsten Versorgungsebene entscheidet (Beck, 2013a, S. 249; Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329).

In Abbildung eins ist die Entwicklung der Anteile der eingeschriebenen Versicherten dargestellt, wobei nach «Anteil Versicherte in Modellen mit Ärztenetz und Vertrag» (HAM und HMO) und «Anteil Versicherte in Modellen ohne Ärztenetz und Vertrag» (u. a. Listenmodelle und Telemedizinische Modelle) unterschieden wird. Im Jahr 2018 wählten bereits über 40 % der Versicherten das Telemedizinische Modell oder weitere Formen von MC. Diese können Apothekenmodelle sein, in denen pharmazeutische Fachkräfte erweiterte Kompetenzen in der Grundversorgung zugeteilt werden und folglich der Zugang zur

³ Im Zuge der erfolgten Analyse eines telemedizinischen Service wird das Telemedizinische Modell erörtert. Für eine umfassende Darstellung der weiteren Organisationsformen u. a. Beck (2013a).

Versorgung niedrigschwelliger gestaltet wird (Amelung et al., 2020, S. 46) (Bundesverband Managed Care, 2020, S. 2). Dabei fungieren die Apothekerinnen und Apotheker als Erstkontaktstelle für die Versicherten, wobei gemeinsam mit der Versicherten über den Einbezug weiterer Leistungserbringer entschieden wird (Heim, 2015).

Abbildung 1: Entwicklung der Einschreiberaten Organisationsformen MC in %

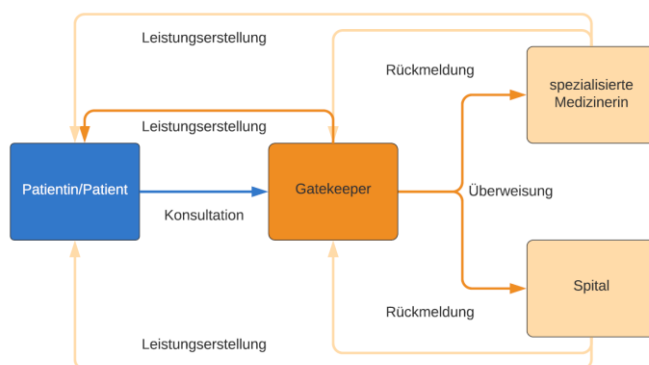


Eigene Darstellung nach FMC (2020)

2.1.2 Das Instrument Gatekeeping

Entsprechend des Instruments Gatekeeping verpflichten sich die Versicherten im medizinischen Bedarfsfall, das Gesundheitssystem stets durch dasselbe Tor zu betreten (Berchtold, 2013, S. 15). So konsultieren die Versicherten immer zuerst ein Angebot auf der Primärversorgungsebene, wobei nur mit einer Überweisung anschliessend spezialisierte Medizinerinnen und Mediziner auf der Sekundärversorgungsebene aufgesucht werden können (Gerlach et al., 2018, S. 435). Als Gatekeeper auf der Primärversorgungsebene kann neben einer hausärztlichen Fachperson, eine Gruppenpraxis, eine telefonische Beratung oder gar eine Apotheke fungieren (Reich, Rapold & Blozik, 2017, S. 352; Seifert, 2020, S. 6). Die folgende Abbildung verdeutlicht die Wirkungsweise des in der Versorgung etablierten Gatekeepers.

Abbildung 2: Wirkungsweise Gatekeeping



Eigene Darstellung nach Amelung (2012, S. 218)

Die installierte Lotsenfunktion soll sowohl die Nachfrage an unnötigen fachärztlichen und stationären Leistungen seitens der Patientinnen und Patienten verhindern und Doppeluntersuchungen vermeiden (Schwenkglenks, Preiswerk, Lehner, Weber, & Szucs, 2006, S. 28), als auch durch eine umfassende Übersicht über die verordneten Medikamente zu einer gezielteren Leistungssteuerung führen (Gerlach et al., 2018, S. 436). So wird erst nach Überweisung des Gatekeepers Zugang zu spezialisierter Versorgung und somit auf meist kostenintensivere Leistungen zugegriffen (Zentner, Velasco Garrido, & Busse, 2010, S. 39).

Zusammenfassend werden infolge der verschiedenen Funktionen des Gatekeepers qualitätssteigernde als auch kostensenkende Effekte erwartet (Amelung, 2012, S. 221). Inwiefern die kostensenkende Wirkung des Instruments bereits nachgewiesen wurde, wird folglich beschrieben. Gleichwohl wird angemerkt, dass die jeweiligen Studien das jeweilige MC-Modell und daher nicht alleinig die Effekte von Gatekeeping⁴ betrachteten.

2.1.3 Einsparungen Telemedizinische Versorgungsmodelle

Zur umfassenden Erhebung der Publikationen, die die Effizienz von MC-Modellen im untersuchten, wurde eine systematische Literaturrecherche umgesetzt. Neben der systematischen Recherche auf Datenbanken wie «Medline» und «Embase» erfolgte eine systematische Handsuche, welche neben der Sichtung der Referenzlisten der bereits identifizierten Schlüsselpublikationen, die Sichtung der in der Datenbank «Medline» als verwandt gekennzeichneten Artikel und die Durchsicht von Veröffentlichungen relevanter Akteure wie dem FMC und der Schweizerischen Gesellschaft für Gesundheitspolitik (SGGP) beinhaltete. Diese Ergänzung ermöglichte das Auffinden weiterer relevanter Literatur, welche durch die elektronische Datenbankrecherche nicht entdeckt wurde.

Tabelle eins zeigt einen Überblick über die Publikationen zur Effizienz von Telemedizinischen Versorgungsmodellen⁵. Grundlegend ist bei der Erhebung der Effizienz von MC-Modellen auf Selektionsanreize hinzuweisen, da insbesondere jüngere und gesunde Versicherte sich freiwillig in MC-Modelle einschreiben (Kauer, 2017, S. 1216). Um einen aussagekräftigen Vergleich zu ermöglichen, sind daher die Selektionseffekte mittel statistischer Methoden heraus zu rechnen und entsprechend von einer möglichen Risiko-selektion adjustierte Ergebnisse zu betrachten (Beck & Kauer, 2020, S. 135). In sämtlichen Telemedizinischen Modellen liegen derweil statistisch signifikante Einsparungen gegenüber der Standardversorgung mit freier Wahl der ärztlichen Leistungserbringer vor. Die Resultate schwanken zwar leicht, was jedoch aufgrund der Betrachtung

⁴ In MC-Modellen finden eine Vielzahl an Instrumenten Anwendung. Eine umfassende Darlegung verschiedener Instrumente ist Gerlach et al. (2009, S. 436) zu entnehmen.

⁵ Die weiteren Resultate zur Effizienz der MC-Modelle sind Tabelle 8 im Anhang zu entnehmen.

unterschiedlicher Jahre, Datenquellen und Verwendung differenzierter Methoden nicht verwunderlich ist. So verwendeten Reich et al. (2012) eine Regressionsanalyse, während Fitzi (2004) ein Matching-Verfahren nutzten.

Tabelle 1: Resultate der Studien zur Effizienz von Telemedizinischen Modellen

Studie	Jahre	Unkorrigierte Einsparungen	Korrigierte* Einsparungen	Selbstselektion
Fitzi (2004)	2003	22 %	4 %	18 %
Grandchamp & Gardiol (2011)	2003-2006	57 %-62 %	4 %	53 %-58 %
Reich, Rapold, & Flatscher-Thöni, 2012	2006-2009	22 %	4 %	18 %

**die korrigierte Einsparung bezeichnet die Differenz zwischen der unkorrigierten Einsparung (Differenz zwischen Durchschnittskosten von ordentlich und MC-Versicherten) und dem Selektionseffekt; Eigene Darstellung*

Im Rahmen dieser Publikation werden diese Kostenvorteile aufgegriffen und erhoben, inwiefern die Etablierung des Telemedizingeräts TytoHome weitere Effizienzgewinne gegenüber den etablierten Modellen ermöglicht. Bevor die jeweilige Erhebungsmethodik aufgezeigt wird, gilt es jedoch die Verankerung von Telemedizin im Schweizer Gesundheitssystem allgemein darzulegen. Dies schafft ein Grundverständnis für die vorliegende Ausgangsbasis für die Etablierung des Telemedizingeräts TytoHome.

2.2 Telemedizin

Nachfolgend wird zur Schaffung eines einheitlichen Verständnisses von Telemedizin der Begriff eingeordnet und die jeweiligen Chancen, die mit dem Konzept einhergehen, aufgezeigt. Daraufhin wird erörtert, welche Hintergründe zur Verankerung von Telemedizin im Schweizer Gesundheitssystem führten und zugleich ein prägnanter Überblick über die aktuellen Entwicklungen gegeben. Dies schafft den Übergang zur Darstellung des Telemedizinizentrums santé24, welches als Anbieter des Service TytoHome fungieren.

2.2.1 Begriffsbestimmung und Einordnung Telemedizin

Grundsätzlich besteht keine Einheitlichkeit in der Verwendung der diversen Begrifflichkeiten im Bereich von Digital Health⁶ (Doarn, 2007). Begriffe wie Telematik und eHealth werden mit Telemedizin synonym verwendet, da sich die jeweiligen Bedeutungsfelder teilweise überschneiden (Köpe, 2020, S. 213-214; van Dyk, 2014, S. 1284-1285). Derweil ist die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses der Begriffsbedeutung essenziell. Folglich wird nach Definition des Begriffs Telemedizin eine kurze Einordnung

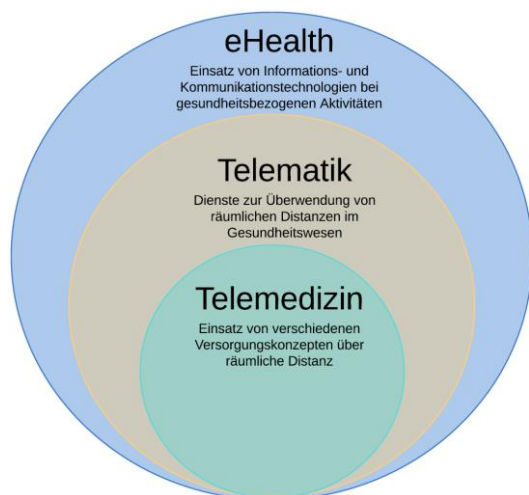
⁶. Digital Health bezeichnet in Anlehnung an das Ordnungsmodell des Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie (WIG) «den Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) Im Gesundheitswesen zur Erhöhung der Qualität, der Effizienz und der vermehrten Ausrichtung an Patientenbedürfnissen» (Angerer, Russ & Ultsch, 2019, S. 6)

des Begriffs in den Kontext von Digital Health gegeben und abschliessend die mit dem Konzept verbundenen Ziele dargelegt.

Telemedizin kann als eine durch Informations- und Kommunikationstechnologien soweit gestützte Versorgung bezeichnet werden, die das Präsenzprinzip für die Leistungserbringung entbehrlich macht (Marx, Rossaint, & Marx, 2021, S. 5). Telemedizin ist ein «Sammelbegriff für verschiedenartige ärztliche Versorgungskonzepte, die als Gemeinsamkeit den prinzipiellen Ansatz aufweisen, dass medizinische Leistungen der Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in den Bereichen Diagnostik, Therapie und Rehabilitation sowie bei der ärztlichen Entscheidungsberatung über räumliche Entfernungen (oder zeitlichen Versatz) hinweg erbracht werden» (Bundesärztekammer, 2015, S. 334).

Dabei wird Telemedizin als integraler Bestandteil der Telematik sowie als Teil des weiter gefassten Begriffs eHealth gesehen (Sood et al. 2007). So dient die Telemedizin «innerhalb der Telematik dazu, Dienstleistungen der Patientenversorgung zu erbringen, bei denen die räumliche Entfernung einen kritischen Faktor darstellt» (Marx et al., 2021, S. 11-12). Unter Telematik im Gesundheitswesen wird derweil «die Verbindung von Telekommunikation und Informatik mit der Zielsetzung, den Akteuren im Gesundheitswesen [...] relevante Informationen umfänglicher, schneller und für den jeweiligen Nutzungskontext aufbereitet zur Verfügung zu stellen» verstanden (Bundesärztekammer, o. J.). So hilft Telematik bei der Überbrückung von Zeit und Raum zwischen einzelnen Akteuren. EHealth bezeichnet derweil den Oberbegriff, der den Einsatz von ICT im Rahmen von gesundheitsbezogenen Aktivitäten beschreibt (Fischer, Aust, & Krämer, 2016, S. 5-7). Privatpersonen und Gesundheitsfachpersonen können sich vernetzen und medizinische Daten in digitalisierter Form transferieren (Angerer, Schmidt, Moll, Strunk & Brügger, 2017, S. 9). Abbildung drei zeigt die Einordnung des Begriffs auf.

Abbildung 3: Einordnung des Begriffs Telemedizin



Eigene Darstellung nach Fischer et al., 2016; Marx et al., 2021; Bundesärztekammer, o. J.

Die primären Ziele der Telemedizin können unter der Verbesserung der Gesundheitsversorgung, der Qualität und der Zugänglichkeit zu medizinischer Versorgung subsumiert werden (Bogdan, 2018, S. 192). So können Patientinnen und Patienten jederzeit und von überall durch Telemedizin eine medizinische Fachperson erreichen (von Gossler & Klauser, 2017, S. 337). Insbesondere im ländlichen Raum bieten telemedizinische Anwendungen eine Möglichkeit, die persönlichen Kontakte zu ergänzen (Gerlach et al., 2014, S. 580-581). Als Argument von Seite der Anbieter telemedizinischer Verfahren wird die Kostensenkung durch Verwendung der Telemedizin angebracht (Schönenberger et al., 2003, S. 12). Anbieter von Telemedizin erzielen Kostenreduktionen durch Einsatz von Telemedizin gegenüber physischen Arztbesuchen (Osl et al., 2009, S. 2). Unnötige Behandlungen und Doppeluntersuchungen können verhindert und folglich eine Kostensenkung erreicht werden (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329).

2.2.2 Etablierung von Telemedizin im Schweizer Gesundheitssystem

Allgemein sind verschiedene Aspekte bei der Etablierung von Telemedizin zu beachten. So ist u. a. essenziell, wie der Datenschutz gewährleistet ist, wie die Vergütung der Leistungen erfolgt und welche gesetzlichen Regularien für die Erbringung von Telemedizin bestehen (Bogdan, 2018, S. 196). Nachfolgend werden die jeweiligen Ausprägungen im Schweizer Gesundheitssystem aufgezeigt, die als Basis für die Etablierung der Telemedizin in der Schweiz fungieren.

Grundsätzlich ist die Wahrung des Datenschutzes aufgrund der Übertragung sensibler, patientenbezogener Daten bei Telemedizin von hoher Relevanz (Gerlach et al., 2014, S. 581; Angerer et al., 2017, S. 18). Entsprechend müssen bei telemedizinischen Konsultationen neben der Führung der Krankengeschichte u. a. die Schweizer Datenschutzbestimmungen berücksichtigt werden (Glärner, 2020, S. 3-4). Die Vergütung der telemedizinischen Konsultationen erfolgt derweil im Rahmen des ambulanten Tarifsystems TARMED (Glärner, 2020, S. 4). Nebenbei zeigt sich der Betrachtung der vorliegenden regulatorischen Voraussetzungen zur Zulassung einer Fernbehandlung eine weitere Besonderheit des Schweizer Gesundheitssystems – die Rolle der Kantone (Angerer et al., 2017, S. 16). So liegen auf der regulatorischen Seite rechtliche Rahmenbedingungen in einzelnen Kantonen vor, welche umfassendere telemedizinische Angebote erlauben (Osl et al., 2009, S. 2). In einzelnen Kantonen darf der Arzt seine Diagnose ausschliesslich auf einer Fernbehandlung aufbauen (Thiel & Deimel, 2020, S. 17).

Verdeutlicht wird diese Fragmentierung durch folgendes Exempel. So ist im Gesundheitsgesetz (GesG) des Kantons Zürich erörtert, dass die Berufsausübung persönlich und grundsätzlich unmittelbar an den Patientinnen oder Patienten zu erfolgen habe (Art.

12. Abs. 3 GesG). Zurzeit bedeutet dies mit wenigen Ausnahmen⁷, dass ein Leistungserbringer mit Geschäftssitz im Kanton Zürich keine ausschliessliche Diagnostik aufgrund von Telemedizin erbringen darf. Gleichwohl kann ein Leistungserbringer mit einem Geschäftssitz in einem anderen Kanton, der von einer Patientin oder einem Patienten aus dem Kanton Zürich kontaktiert wird, Telemedizin erbringen (Köpe, 2020, S. 232). So verfügt das Medgate Telemedizin Center über eine sanitätspolizeiliche Zulassung des Kantons Basel-Stadt, dem Betriebsstandort des Zentrums. Das medizinische Fachpersonal kann demnach Telekonsultationen in der ganzen Schweiz und somit von Versicherten aus dem Kanton Zürich durchführen (Kucera, 2017, S. 73). Vor dem Hintergrund dieser Rahmensetzung wird zurzeit diskutiert, inwiefern Patientinnen oder Patienten mindestens einmal persönlich einen Leistungserbringer zu kontaktieren haben oder eine reine telemedizinische Diagnostik als ausreichend gilt (Köpe, 2020, S. 232).

Diese systemischen Hintergründe führten zur Verankerung von Telemedizin im Schweizer Gesundheitssystem (Rychlik, 2019, S. 29). So findet Telemedizin Anwendung in den beschriebenen telemedizinischen Versorgungsmodellen (vgl. Kapitel 2.1.2), wobei die telemedizinischen Zentren für viele Versicherte als erste Anlaufstelle bei medizinischen Anliegen fungieren (von Gossler & Klauser, 2017, S. 334). Gleichzeitig nutzen viele Versicherte Telemedizin, um eine Zweitmeinung einzuholen (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329). Entsprechend verzeichnen die vier grössten telemedizinischen Leistungsanbieter (Medgate, Medi24, Monvia, santé24) bereits rund 2,5 Millionen Patientenkontakte pro Jahr (Hirstein, 2020, S. 50).

Gleichwohl liegen verschiedene Trends im Digital Health-Markt vor, welche nachfolgend beschrieben werden. So zeigt sich, dass Privatpersonen nach weiterer Autonomie in Entscheidungsprozessen, die ihre eigene Gesundheit betreffen, streben (Gilli, 2019, S. 7). Entsprechend hat sich in den letzten Jahren ein Markt an Apps entwickelt, die Patientinnen und Patienten ermöglichen, Symptome selbständig zu prüfen oder ihren Gesundheitszustand anhand eigener Aufzeichnungen zu überwachen (Röthlisberger & Sojer, 2020, S. 622; Amelung et al., 2020, S. 46-47). Gleichzeitig werden neue niedrigschwellige, Zugangsformen zur Gesundheitsversorgung angeboten. So wird im Rahmen der bereits erörterten neuen Apothekenmodelle bei Bedarf eine medizinische Fachperson per Telekonsultation zur weiteren Abklärung hinzubezogen (Auerbach, 2018, S. 187). Zudem etabliert der Telemedizinanbieter Medgate zurzeit sogenannte «Mini Clinics» (Bogdan, 2018, S. 202). Im Rahmen der Mini Clinics nehmen Medizinische Fachangestellte die gesundheitlichen Anliegen auf und können sie entweder selbst

⁷ Infolge der Praxisbewilligung des Kanton Zürich gilt eine Ausnahme für santé24 (vgl. Kapitel 2.3.3).

behandeln, per Telemedizin eine medizinische Fachperson konsultieren oder die Versicherten in die nächste Versorgungsebene steuern (Amelung et al., 2020, S. 46). Infolge des Einbezugs des telemedizinischen Zentrums können einfachere medizinische Anliegen ohne die Konsultation einer physischen Arztpraxis, abschliessend durch das Fachpersonal therapiert werden (Rychlik, 2019, S. 29).

Nachfolgend wird das Telemedizinzentrum santé24 der SWICA Krankenversicherung AG vorgestellt, welches als Anbieter von TytoHome fungiert. Zugleich wird das vorhandene telemedizinische Versorgungsmodell skizziert, da dies als Vergleichsgruppe für die Analyse des neuen Telemedizin-service TytoHome fungiert.

2.2.3 Das telemedizinische Zentrum santé24

Die SWICA Krankenversicherung AG bietet ihre eigene telefonische medizinische Beratung santé24 seit 2009 an, wobei jährlich eine halbe Million Anrufe verzeichnet werden (Diener, 2019). Dabei wird santé24 als einziges telemedizinische Zentrum exklusiv von einer Krankenversicherung betrieben (Auerbach, 2018, S. 183). Grundsätzlich sind im Rahmen des Portfolios von santé24 verschiedene Leistungsbereiche zu differenzieren. So ist zwischen dem Teleservice mit Fokussierung auf organisatorische Fragen, der Gesundheitsberatung (Triage bei medizinischen Anfragen) und der ärztlichen Beratung zu unterscheiden (Auerbach, 2018, S. 182-183).

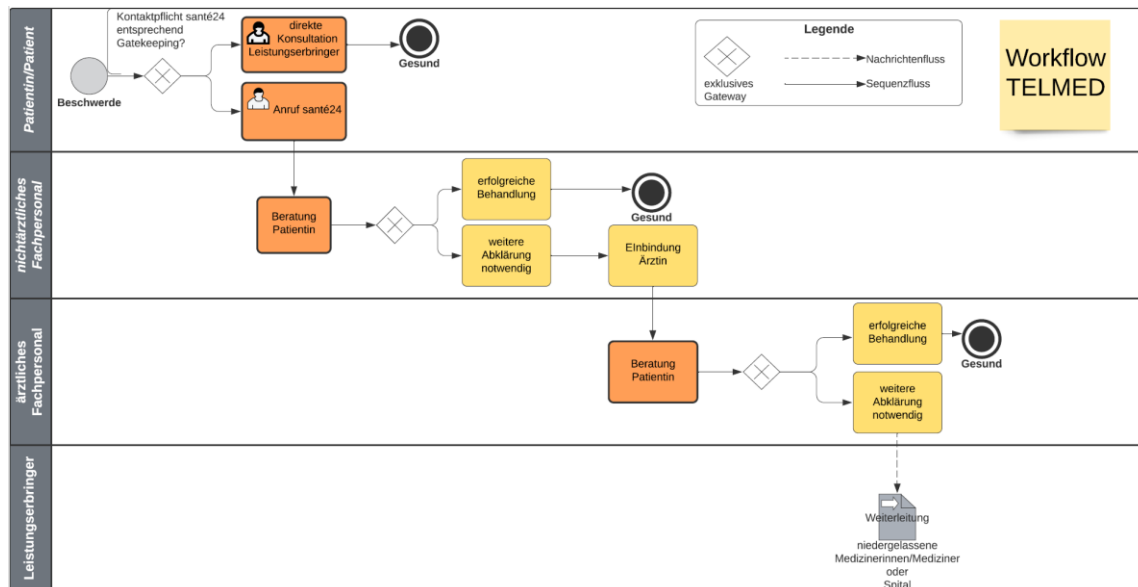
Mit Vorliegen der Institutsbewilligung im Jahr 2019 durch die Gesundheitsdirektion des Kantons Zürich hat sich santé24 zu einer telemedizinischen Grundversorgung weiterentwickelt und schloss zu telemedizinischen Zentren wie Medgate oder Medi24 auf, welche seit 2000 auf dem Schweizer Gesundheitsmarkt vertreten sind (Köpe, 2020, S. 221). Bei geeigneten, vorab definierten Krankheitsbildern ist nun das Ausstellen von Rezepten für verschreibungspflichtige Medikamente, Verordnungen (u. a. für Physiotherapie) und von Arbeitsunfähigkeitszeugnissen möglich (Schnidrig, 2019, S. 1). Derweil ist zu betonen, dass santé24 allen Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG als Telemedizinzentrum zur Verfügung steht. Gleichwohl stammen ca. 50 % der Anrufe von Versicherten mit einem MC-Modell, bei dem vor Arztkonsultationen ein Anruf bei santé24 obligatorisch ist (Diener, 2019). Neben dem Modell «Favorit Telmed» (Telemedizinisches Modell) ist dies u. a. das neuartige Apothekenmodell sein, welches seit 2017 angeboten wird (Auerbach, 2018, S. 187).

Abbildung vier zeigt derweil den Prozess⁸ des telemedizinischen Versorgungsmodells auf, welches Stand 2021 unter den verschiedenen Versorgungsmodellen die grösste Anzahl an eingeschriebenen Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG

⁸ Zur optimalen Prozessdarstellung erfolgt dabei die Darstellung in SWIMLANES (Gadatsch, 2012).

aufweist. Im Rahmen des Modells sind die Versicherten bei jedem medizinischen Anliegen verpflichtet – mit bestimmten Ausnahmen wie u. a. medizinische Notfälle, zunächst die medizinischen Fachpersonen von santé24 anzurufen, wobei die medizinische Fachperson als Gatekeeper auftritt und über die Weiterleitung zur nächsten Versorgungsebene entscheidet (Beck, 2013a, S. 249). Dabei bestehen von Seiten der Versicherung gewisse, abgestufte Sanktionsmöglichkeiten, falls Versicherte nicht zunächst das Fachpersonal von santé24 kontaktieren (SWICA Krankenversicherung AG, 2021a).

Abbildung 4: Workflow Telemedizinisches Modell SWICA Krankenversicherung AG



Eigene Darstellung

Die telemedizinische Dienstleistung von santé24 erfolgt dabei im Rahmen eines gestuften Versorgungsangebots. So kann die Erstbegutachtung in Telemedizinischen Modellen durch weitere gesundheitliche Professionen wie spezifisch ausgebildete Pflegefachpersonen erfolgen (Keizer, Huibers, Bondo, & Senn; 2018, S. 2). Die entsprechende nichtärztliche medizinische Fachperson entscheidet, inwiefern eine Einbindung des ärztlichen Fachpersonals notwendig ist. Auf nächster Ebene wird bei Bedarf eine Medizinerin oder ein Mediziner hinzubezogen, die die abschliessende Begutachtung durchführen. Dem ärztlichen Personal obliegt derweil die Entscheidung, inwiefern die ergänzende Weiterleitung zur nächsten Versorgungsebene erforderlich ist. Zurzeit werden bereits 75 % der Anfragen der Versicherten von santé24 ohne die erforderliche physische Konsultation niedergelassener Medizinerinnen und Mediziner gelöst (Hirstein, 2020, S. 49).

Infolge der Lotsenfunktion der telefonischen Gatekeeper soll eine Senkung der Nachfrage an unnötigen fachärztlichen und stationären Leistungen seitens der Versicherten und Vermeidung von Doppeluntersuchungen erreicht werden. Entsprechend soll das Telemedizinzentrum santé24 niederschwellig die Inanspruchnahme von niedergelassenen

Leistungserbringern verringern (Auerbach, 2018, S. 183). Aufgrund der Vermeidung von weiterer Leistungsanspruchnahme der Versicherten sind geringere Leistungskosten für die Krankenversicherung zu erwarten (Diener, 2019). Dies sind Effekte, die im Rahmen der beschriebenen Publikationen aufgezeigt wurden (vgl. Kap. 2.1.3).

2.3 Telemediziniservice TytoHome

Nachdem der Prozess des Telemedizinischen Modells aufgezeigt wurde, wird nachfolgend das Telemedizinische Gerät TytoHome erörtert. Dabei wird zur Einführung die Produktpalette als auch die Marktstellung des Herstellers dargelegt. Im Anschluss erfolgt die Beschreibung der Merkmale, des zur privaten Nutzung zugelassenen, Telemedizinischen Geräts TytoHome. Im Fokus des Kapitels steht die Erörterung der Etablierung des Telemediziniservice bei santé24, wobei darauf aufbauend der erwartete Mehrwert gegenüber dem Telefonmodell aufgezeigt wird. Das Kapitel endet mit einer Erhebung der Studien, die Effekte der Anwendung von TytoHome im internationalen Kontext erhoben.

2.3.1 Marktstellung und Produktpalette TytoCare

Wie im Rahmen des Kapitels 2.2.2 beschrieben, liegen eine Vielzahl an Vorteilen für die Nutzung von Telemedizin vor, wenngleich in den bisherigen Telemedizinischen Modellen weiterhin eine Vielzahl an Anfragen von Versicherten nicht abschliessend telemedizinisch behandelt werden können (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329). Sobald Optionen bestehen, von zu Hause aus Untersuchungen zu machen und diese an das telemedizinische Zentrum zu senden, sollte eine Vielzahl an weiteren Behandlungen abschliessend telemedizinisch behandelt werden können (Bogdan, 2018, S. 204). Vor diesem Hintergrund hat das israelische Unternehmen TytoCare Telemedizinische Geräte veröffentlicht, mit denen von zu Hause aus, verschiedene Untersuchungen selbst durchgeführt werden können (Bundesverband Managed Care, 2020, S. 2). Dabei verfügen die Geräte über eine Vielzahl an Sensoren wie eine hochauflösende Kamera mit einem Otoskop, einen Zungenspatel-Adapter und einem Stethoskop (Correia, 2020, S. 7).

Aufgrund der umfassenden Untersuchungsmöglichkeiten weisen die Produkte derweil eine einzigartige Marktstellung auf. So wurde im Rahmen einer systematischen Recherche und Marktanalyse im April 2021 deutlich, dass die Telemedizinischen Geräte des Herstellers TytoCare die bisher einzigen, zur Versorgung zugelassenen, umfassenden Telemedizinischen Lösungen sind, die verschiedene Untersuchungen vereinen. Bisher sind als Lösungen vielfach einzelne digitale Diagnosegeräte wie ein digitales Stethoskop und Otoskop in der klinischen Praxis etabliert (Moberly et al., 2018, S. 457; Leng et al., 2015; Kevat, Kalirajah, & Roseby, 2017, S. 989). Die Produkte von TytoCare setzen hier an und bündeln die verschiedenen Diagnosegeräte in einem Telemedizinischen Gerät.

Dabei bietet der Hersteller verschiedene Produkte je nach Anwendungsgebiet an, wobei für die Anwendung durch Privatpersonen das Produkt TytoHome und für die Anwendung durch Professionals das Produkt TytoPro⁹ genutzt werden (Hodsen, 2016). Die Unterschiede der Geräte beziehen sich lediglich auf die zum Produkt zugehörige Software, das Design und die somit letztendliche Anwendungsgruppe. So nutzen professionelle Nutzer wie medizinisches Fachpersonal das Gerät TytoPro zur Erfassung von Untersuchungen bei Patientinnen und Patienten (TytoCare, 2020b). Das Produkt TytoHome wurde für die Nutzung durch Privatpersonen konzipiert, die eigenständig Untersuchungen an den jeweiligen Leistungserbringer senden können (McDaniel et al., 2019, S. 1226). Nachfolgend wird spezifisch das Telemedizingerät TytoHome beschrieben, welches Anwendung bei der SWICA Krankenversicherung AG erfährt.

2.3.2 Das Telemedizingerät TytoHome zur Anwendung von zu Hause

Bevor das Gerät erläutert wird, werden den Leserinnen und Lesern die rechtlichen Bestimmungen erläutert, aufgrund dessen Grundlage das Telemedizingerät auf dem Schweizer Gesundheitsmarkt angeboten werden kann.

So muss TytoCare aufgrund der Klassifizierung der Produkte als Medizinprodukte¹⁰, nachweisen, dass diese bestimmten Qualitätsnormen entsprechen. Für die Zulassung von Medizinprodukten sind wie bei Arzneimitteln die Sicherheit und die Wirksamkeit entscheidend (Bosshard et al., 2008, S. 30), wobei die Zulassung von Medizinprodukten auf dem Bundesgesetz über Arzneimittel und Medizinprodukte (HMG) beruht (Delfosse, 2021). Bei Erfüllung der Qualitätsnormen werden entsprechende Zertifikate von für Medizinprodukte akkreditierten Konformitätsbewertungsstellen (KBS) ausgestellt (Bosshard et al., 2013, S. 50-51). Gleichzeitig ist die Schweiz über das Abkommen über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen für Medizinprodukte (Mutual Recognition Agreement [MRA]) in den europäischen Binnenmarkt für Medizinprodukte eingebunden. (Delfosse, 2021). Folglich erkennen die Vertragsstaaten die Zertifikate der schweizerischen KBS und umgekehrt die Schweiz Konformitätsbewertungen, die durch Konformitätsbewertungsstellen der Vertragsstaaten durchgeführt wurden, an (Art. 1 Abs. 1 MRA). Als sichtbares Resultat einer erfolgten Konformitätsbewertung in der EU ist dabei die CE-Kennzeichnung hinterlegt (Swissmedic, 2019). Entsprechend ist Firmen mit Sitz in den Vertragsstaaten, bei CE-Kennzeichnung der Produkte, der Vertrieb von konformen Medizinprodukten direkt in der Schweiz möglich (Swissmedic,

⁹ Darüber hinaus ist für die Anwendung durch Professionals TytoClinic vorgesehen - ein Bundle aus verschiedenen Komponenten mit dem Gerät TytoPro im Zentrum (TytoCare, 2020b).

¹⁰ «Produkte, einschliesslich Instrumente, Apparate, Invitro-Diagnostika, Software und andere Gegenstände oder Stoffe, die für die medizinische Verwendung bestimmt sind oder angepriesen werden und deren Hauptwirkung nicht durch ein Arzneimittel erreicht wird» (Art. 4 Abs. 1 Bst. B HMG).

2020). Indem die Produktpalette von TytoCare¹¹ über die CE-Kennzeichnung verfügt, ist demnach analog der Vertrieb auf dem Schweizer Gesundheitsmarkt gestattet (McDaniel et al., 2019, S. 1226; Comstock, 2018). Nachfolgend erfolgt die Beschreibung des Telemedizinergäts TytoHome und der Nutzung des Geräts.

Grundsätzlich handelt es sich um ein Telemedizinergät, dass verschiedene medizinische Instrumente wie Stethoskop, Dermatoskop, Thermometer, Spatel und Otoskop vereint, mit denen umfassenden Fernuntersuchungen von Lunge, Herz, Haut, Ohren sowie die Messung der Körpertemperatur und Herzfrequenz von zu Hause durchgeführt werden können (Amelung et al., 2020, S. 47). Die folgende Abbildung verweist auf das Telemedizinergät und die zurzeit verfügbaren Adapter – das Stethoskop, das Otoskop und den Zungenspatel.

Abbildung 5: Das Gerät TytoHome inklusive Adapter



santé24 (intern)

In Zusammenarbeit mit der dazugehörigen App werden die jeweiligen Untersuchungen an das medizinische Fachpersonal des Anbieters des Telemedizinergät gesendet (Schnidrig, 2020, S. 2; McDaniel et al., 2019, S. 1226). Grundsätzlich führen die Patientinnen und Patienten, entsprechend des beim jeweiligen Anbieter definierten Workflows, Offline-Untersuchungen oder Online-Untersuchungen durch. Im ersten Fall sendet die Privatperson die Untersuchungen vorab an das medizinische Fachpersonal, welches die Untersuchungen gemeinsam mit der Person bespricht. Bei einer Online-Untersuchung erfolgt eine Live-Konsultation mit dem medizinischen Fachpersonal. So erhält das medizinische Fachpersonal Zugriff auf das Gerät und instruiert die Patientinnen und Patienten bei den Untersuchungen. Nachfolgend wird der definierte Prozess bei dem Telemedizinzentrum *santé24* beschrieben. Die SWICA Krankenversicherung hat als erster Versicherer in Europa 2'000 Versicherten im Rahmen einer Pilotphase das Gerät TytoHome kostenfrei zur Anwendung im privaten Gebrauch zur Verfügung gestellt (Hirstein, 2020, S. 49-50). Unter Zunahme des etablierten Workflows kann die erwartbare

¹¹ Stand Mai 2021 müssen infolge des Inkrafttretens einer neuen Verordnung über Medizinprodukte in der EU ausländische Hersteller künftig einen Schweizer Bevollmächtigten ernennen, um Medizinprodukte auf dem Schweizer Markt anbieten zu dürfen (Medinside, 2021).

Wirkungsweise und der Mehrwert des Service gegenüber der bisherigen telemedizinischen Lösung abgeleitet werden.

2.3.3 Etablierung TytoHome bei santé24

Vorab ist hervorzuheben, dass im Rahmen des Telemedizinservice TytoHome bei medizinischen Anliegen keine Pflicht zur Nutzung des Gerätes und des Anrufs bei santé24 vorliegt. Dies unterscheidet sich zum vorhandenen MC-Modell, in dem ein Erstkontakt zu santé24 für Versicherte verpflichtend ist. Darüber hinaus hat die Teilnahme am Telemedizinservice TytoHome keine Auswirkungen auf das gewählte MC-Modell der Versicherten. Die Nutzung von TytoHome und des Telemedizinentrums santé24 stellt eine kostenfreie Option dar, die bei Bedarf für eine Erstabklärung genutzt werden kann.

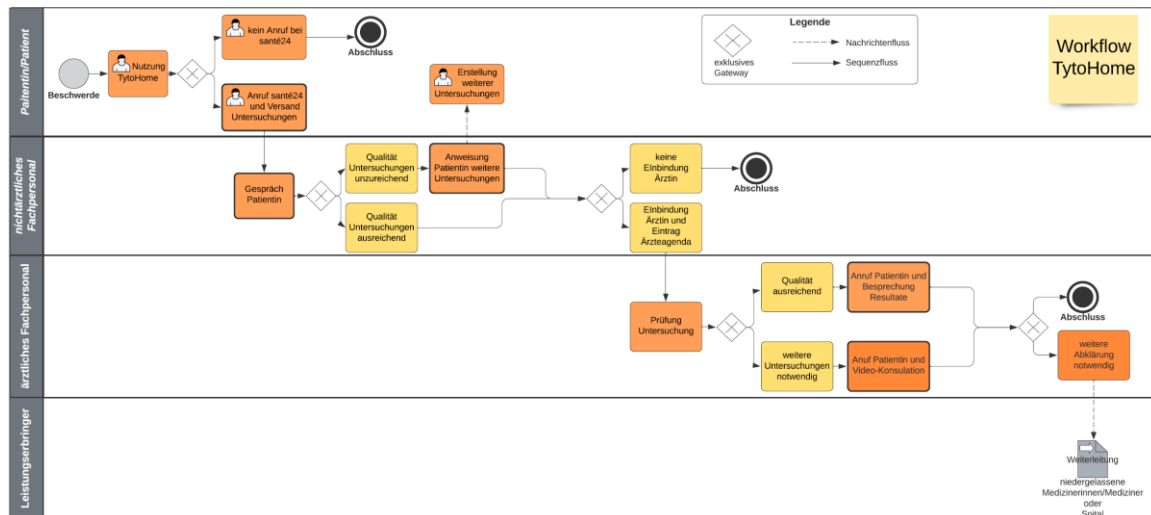
Grundsätzlich konnten die teilnehmenden Versicherten im Rahmen der Pilotphase zu Hause die verschiedenen Untersuchungen des Untersuchungsspektrum des Telemedizinergäts durchführen und die auf diese Weise generierten Daten über die zum Telemedizinergät zugehörige TytoCare-App¹² digital an das Fachpersonal von santé24 versenden (Amelung et al., 2020, S. 47). Zudem wurde wie beim MC-Modell der SWICA ein gestuftes Anamneseverfahren implementiert, in dem Pflegefachpersonen auf der ersten Ebene fungieren und bei Bedarf der Einbezug vom ärztlichen Fachpersonal auf zweiter Stufe erfolgt. Darüber hinaus obliegt im Rahmen des Prozesses den Patientinnen und Patienten die Entscheidung, ob sie nach Zusendung der Untersuchungen santé24 telefonisch kontaktieren. Erst bei telefonischem Kontakt sichtet auf erster Ebene eine medizinische, nichtärztliche Fachperson die, im Vergleich zum bisher alleinigen Telefonkontakt, zusätzlich entstehenden Informationen und nutzt diese für die Begutachtung der Versicherten. Dabei entscheidet das nichtärztliche Fachpersonal, inwiefern die Qualität der Untersuchungen für eine Begutachtung ausreichend ist und instruiert die Privatperson bei Bedarf bei weiteren Untersuchungen. Entsprechend intern definierter Leitlinien entscheidet das Fachpersonal, ob der Hinzubezug einer ärztliche Fachperson von santé24 erforderlich ist oder ob die Erstanamnese bereits ausreichend ist.

Die Medizinerinnen und Mediziner sichten daraufhin der Untersuchungen und nehmen erneut Kontakt mit den Versicherten auf. Dabei wird entschieden, inwiefern auf Grundlage der eingehenden Untersuchungen die Behandlung abgeschlossen werden kann oder ob ein zusätzliche Online-Konsultation durchgeführt werden sollte (Grey, 2020). Im Rahmen der vorliegenden Institutsbewilligung von santé24 (vgl. Kap. 2.2.3) können bei definierten Krankheitsbildern u. a. Rezepte für verschreibungspflichtige Medikamente

¹² In der TytoCare-App fungiert eine volljährige Person als Accounthalterin oder Accounthalter. Dabei können weitere Familienmitglieder als Patientinnen und Patienten erstellt werden, sodass das Gerät auch bei Kindern Anwendung findet.

ausgestellt werden. Falls trotz der Untersuchungen die Konsultation eines niedergelassenen Leistungserbringers erforderlich ist, können die Informationen an den jeweiligen Ansprechpartner weitergeleitet werden. Die folgende Abbildung zeigt den Workflow des Telemedizinservice zusammenfassend auf.

Abbildung 6: Workflow Telemedizinservice TytoHome SWICA Krankenversicherung AG



Eigene Darstellung

Infolge der Nutzung des Untersuchungsspektrums von TytoHome sollten weitere Informationen an das medizinische Fachpersonal weitergeleitet werden und eine Vielzahl an Behandlungen ohne die physische Konsultation weiterer Medizinerinnen und Mediziner möglich sein (Bogdan, 2018, S. 204). Die medizinischen Fachpersonen von santé24 erhalten ergänzende Untersuchungsdaten und können entsprechend verbesserte Diagnosen stellen. Bei Verdachtsdiagnosen, für die bisher stets die Konsultation niedergelassener Medizinerinnen und Mediziner notwendig war, können nun vorab Untersuchungen durch das Gerät zugesendet werden (Schnidrig, 2020, S. 2). Im Vergleich zum skizzierten Telefonmodell der SWICA sollte durch die visuelle und auskultatorische Ergänzung der vorliegenden Informationen infolge der Nutzung des Telemedizingeräts, die Lotsenfunktion des medizinischen Fachpersonals von santé24 gestärkt und somit die Nachfrage an ambulanten und stationären Leistungsanspruchnahmen seitens der Versicherten verringert werden. Analog des Untersuchungsspektrums von TytoHome sollten insbesondere die physischen Konsultationen allgemeinärztlicher Fachpersonen gesenkt werden. Letztendlich sollten im Zuge der Teilnahme am Pilotprojekt Kosteneinsparungen im Vergleich zum bisherigen Telemedizinischen Modell zu verzeichnen sein. Folglich wird aufgezeigt, inwiefern bereits Studien zum Mehrwert von TytoHome vorliegen.

2.3.4 Evidenz Effekte von TytoHome

Zur Prüfung, inwiefern bereits Publikationen zum Mehrwert des Service ersichtlich sind, wurde eine systematische Recherche umgesetzt. Im Rahmen der Recherche wurde dabei nach Erhebungen gesucht, die Auswirkungen der Etablierung des Telemedizinergärts TytoHome betrachten oder Auswertungen zur Qualität der medizinischen Untersuchungen des Telemedizinergärts beinhalten. Dabei wurde systematisch auf Datenbanken wie «Embase» und «Medline» recherchiert als auch per Handsuche Zeitschriften wie «Telemedicine Journal and E-Health» sowie der Internetauftritt von Akteuren, die Produkte von TytoCare anbieten (u. a. Clalit) gesichtet. Gleichzeitig wurde eine Anfrage an den Hersteller TytoCare gestellt, der weitere Erhebungen zur Verfügung stellte.

Bezüglich der Publikationen zur Qualität der medizinischen Untersuchungen der Geräte wurde derweil als Einschlusskriterium definiert, dass im Rahmen der Studien ein Vergleich des Telemedizinergärts zu bisherigen digitalen Untersuchungstools oder zur bisherigen konventionellen Untersuchungsform erfolgen musste. Dies schafft einen Indikator über die mögliche Qualitätssteigerung durch die Nutzung der Telemedizinergäte. Im Rahmen der Recherche konnte nur eine Publikation in Journals identifiziert werden, die die Etablierung von TytoHome aufzeigte. Vor diesem Hintergrund wurden keine Einschränkungen bezüglich der Art der Publikation vorgenommen, sodass weitere Fallstudien identifiziert und deren Ergebnisse systematisch extrahiert wurden. Gleichwohl wurden nur Fallstudien berücksichtigt, in denen Parameter zur Leistungsanspruchnahme erhoben wurden.

Letztendlich konnten zwei Studien identifiziert, die die Qualität der Untersuchungen des Telemedizinergärts erhoben. So analysierten McDaniel et al. (2019) die Qualität der Ton- und Bildaufnahmen des TytoHome-Geräts im Vergleich zu bisher etablierten einzelnen digitalen Messinstrumenten wie ein digitales Stethoskop bei Kindern im Alter von zwei bis 18 Jahren. Bilder und Töne des Geräts wiesen eine höhere Qualität als die Untersuchungen der einzelnen Messinstrumente auf (McDaniel et al., 2019, S. 1227). Ergänzend evaluierten Sharabi et al. (2020) ebenfalls den Einsatz von TytoHome und verglichen das Telemedizinergät mit der konventionelle Untersuchungsmethode bei pädiatrischen Patientinnen und Patienten im Notfallsetting. Die Erhebungen verweisen auf eine Übereinstimmung der Güte der durchgeführten Untersuchungen zwischen Nutzung von TytoHome und der bisher vorliegenden konventionellen Untersuchung im Notfallsetting (Sharabi et al., 2020, S. 5). Demnach scheint die Anwendung von TytoHome bei Kindern, die in der Notaufnahme vorgestellt werden, eine Alternative zur bisherigen konventionellen Erhebungsmethodik zu sein.

In Tabelle zwei sind die derweil Resultate der verschiedenen Fallstudien tabellarisch dargelegt. So führte die Anwendung bei Versicherten der grössten Klinikgruppe Israels (Clalit) zu einer Vermeidung von physischen Konsultationen in 93 % der Untersuchungen. Diese Kennzahl beruht derweil auf einer Umfrage unter den Versicherten, weshalb sicherlich gewisse Limitationen der Kennzahl vorliegen. Gleichzeitig beschreiben die Publikationen zur Anwendung bei Mitarbeitenden des Elektronikmarkts Best Buy (TytoCare, 2020a) und bei multimorbiden Kindern (Notario et al., 2019) Kostensenkungen durch die Nutzung von TytoHome. Dabei ist hervorzuheben, dass die Resultate in der Fallstudie von Best Buy auf einer Umfrage unter lediglich 186 Teilnehmenden beruhen. Wenngleich Notario et al. (2019) eine randomisierte Zuteilung der Teilnehmenden in zwei Gruppen und statistische Auswertungen in Form von Regressionsanalysen vornahmen, liegen jedoch Limitationen aufgrund der geringen Teilnehmendenzahl (n=24) vor.

Tabelle 2: Publikationen zu Effekten der Anwendung von TytoHome

Anwendung	Zeitraum	Studiendesign	Outcomes
Clalit (Israel) (TytoCare, 2019)	Ab 2016 (Stand 2020)	>15'000 Teilnehmende Umfrage unter Nutzern*innen (2'000)	Vermeidung physische Konsultation in 93 % der Fälle
Best Buy (USA) (TytoCare, 2020a)	Pilot von drei Monaten (Zeitpunkt unbekannt)	186 Teilnehmende (Mitarbeitende von Best Buy) Umfrage (Anzahl unbekannt)	Kostensenkung - 201 \$ pro Nutzung
Advocate Children's Hospital (USA) (Notario et al., 2019)	2016-2017 (vier Monate)	24 Teilnehmende randomisierte Zuteilung in zwei Gruppen (15 Anwendung TytoHome; 9 konventionelle Versorgung)	Kostensenkung von 9'425 \$ pro Teilnehmende im Vergleich zur Kontrollgruppe

Eigene Darstellung

Zusammenfassend konnten im Rahmen der systematischen Recherche Studien zu den Effekten der Anwendung des Telemedizinergärts als auch zur Erhebung der Qualität der Untersuchungen des Gerätes, identifiziert werden. Die Anwendung im internationalen Kontext vermochte vielfach zu Einspareffekten führen. Gleichzeitig ist jedoch hervorzuheben, dass in den Fallstudien vielfach Umfragen umgesetzt werden, die auf das subjektive Empfinden der Teilnehmenden beruhen und demnach sicherlich gewisse Limitationen beinhalten. Derweil zeigte sich im Rahmen der Recherche, dass bisher keine systematische Auswertung der Anwendung von TytoHome im europäischen Setting vorliegt. Die vorliegende Publikation ist die erste Erhebung der Anwendung von TytoHome bei Versicherten einer europäischen Krankenversicherung und schliesst eine entsprechende Forschungslücke.

3 Methodik

Nachfolgend wird die Methodik zur Erhebung der Auswirkungen der Implementierung des Telemedizingeräts bei Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG umfassend erläutert. Dabei wird zu Beginn die Datenbasis als auch die verfügbaren Kennzahlen aufgezeigt. Hauptaugenmerk des Kapitels gilt der fundierten Beschreibung der Auswertungsmethodik zur Analyse der Einführung des Telemedizingeräts

3.1 Daten

Diese Forschungsarbeit basierte auf Routinedaten der SWICA Krankenversicherung AG der Jahre 2019 und 2020, die mit 831'190 OKP-Versicherten (SWICA Krankenversicherung AG, 2021b) und einem entsprechenden Marktanteil von 8,6 % zu den grössten Krankenversicherern der Schweiz zählt (BAG, 2020b). Dabei untersuchte die vorliegende Studie die jährliche Leistungsanspruchnahme und Höhe der Gesundheitsausgaben der OKP-Versicherten im Jahr 2020, die im Betrachtungsjahr und im Vorjahr im Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG eingeschrieben waren (n=177'715). Ein Wechsel der Versicherung würde eine mögliche Verzerrung in die Effizienzschätzung bringen, weshalb die Datenbasis in der Schweiz wohnhafte Versicherte umfasste, die konstant in der gleichen Versicherung versichert waren.

Derweil wurde als Einschlusskriterium festgelegt, dass die im Telemedizinischen Modell eingeschriebenen Versicherten im Betrachtungsjahr und im Vorjahr mindestens eine OKP-Leistungsanspruchnahme und entsprechende OKP-Leistungsausgaben aufwiesen. Demnach wurden Personen, die sich kostenfrei an das Telemedizinzentrum santé24 ohne weitere Konsultationen eines Versorgers und ohne entsprechende Gesundheitsausgaben wandten, von der Untersuchung exkludiert. So kann aufgrund des im Rahmen des Telemedizinischen Modells der SWICA Krankenversicherung AG (vgl. Kap. 2.2.3) verpflichtenden Erstkontakts zu santé24 angenommen werden, dass die eingeschlossenen Personen zumindest einen Kontakt zum Telemedizinzentrum santé24 aufwiesen. Zugleich weisen entsprechende Versicherte bei Teilnahme am Telemedizin-service TytoHome eine erhöhte Wahrscheinlichkeit der tatsächlichen Nutzung des Gerätes auf, da dieser als Alternative für die Erstabklärung fungierte (vgl. Kap. 2.3.3). Letztendlich wurden die Daten von 135'636 Personen in die Analyse eingeschlossen.

3.2 Verwendete Variablen

Zur Erhebung der Effekte der Teilnahme der OKP-Versicherten am Telemedizin-service TytoHome, standen im Rahmen der Routinedaten derweil verschiedene Informationen zur Verfügung. Die verfügbaren Informationen umfassten soziodemografische Charakteristika der Versicherten wie das Alter und Geschlecht, das Vorhandensein einer

privaten Zusatzversicherung oder Spitalzuzusatzversicherung, die jeweilige gewählte Franchise, der Prämienkanton der Versicherungsnehmerinnen und Versicherungsnehmer und die Familiengrösse. Zugleich wurden zur Identifikation der Morbidität der Versicherten die im Rahmen des Risikoausgleichs (RA) inkludierten pharmazeutischen Kostengruppen (PCGs¹³) verwendet. So liegen im Rahmen der Routinedaten der OKP für den ambulanten Bereich keine Diagnosedaten vor. PCGs ermöglichen es derweil aus den Abrechnungsdaten von Medikamentenbezügen auf die Morbidität der jeweiligen Versicherten zu folgern (Huber, Szucs, Rapold, & Reich, 2013, S. 13). Zur Quantifizierung des Effekts der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome auf die Leistungsinanspruchnahme, lagen zudem verschiedene Abrechnungsdaten der Kosten und Inanspruchnahme an Leistungen vor¹⁴.

Dabei wurden für die Analysen vorab verschiedene primäre und sekundäre Outcomes definiert. «Bruttokosten gesamt (CHF)», «Bruttokosten ambulant (CHF)» und «Bruttokosten stationär (CHF)» fungierten als primäre Outcomes (Leistungen). Die jeweiligen Outcomes wurden als kalenderjährliche Summe der Gesamtkosten der OKP pro Versicherten der Jahre 2019 und 2020 erhoben, wobei die Kosten für Mutterschaft exkludiert wurden. Dabei schliessen die «Bruttokosten gesamt» neben den ambulanten und stationären Bruttokosten u. a. die Kosten für Apothekenkonsultationen, für Kuren und die Abklärungskosten für Pflege ein. Die ambulanten Kosten beinhalteten die Kosten für die Konsultation ambulant tätiger Medizinerinnen und Mediziner, die Inanspruchnahme von ambulanten Spitalversorgungen, die Verschreibung von Medikamenten, Laboruntersuchungen, Psychiatrische Behandlungen und Physiotherapie. Die stationären Kosten umfassten neben der Abrechnung der Kosten über Swiss Diagnosis Related Groups (SwissDRG) auch die psychiatrischen Pauschalen und die Kosten für die Rehabilitation.

Als sekundäre Outcomes (Inanspruchnahme an Leistungen) wurden der «Anteil der Versicherten mit mindestens einer ambulanten Leistungsinanspruchnahme (0/1)», die «Anzahl an ambulanten Konsultationen» und die «Anzahl an stationären Aufenthalten» definiert. Gleichwohl konnte im Rahmen der gegebenen Datenbasis keine Differenzierung nach hausärztlicher und fachärztlicher Konsultation erfolgen. Sämtliche Datenbereiche wurden hinsichtlich fehlender Werte, Plausibilität sowie Verteilung über die Zeit validiert.

3.3 Statistische Analysen

Im Folgenden werden zunächst die für die jeweiligen Analysen zentralen Vergleichsgruppierungen darlegt und die deskriptive Statistik beschrieben. Zentral ist die fundierte

¹³ Die PCGs ersetzen im Rahmen des RA ab 2020 die Übergangslösung mit dem Indikator «Arzneimittel im Vorjahr» (Gemeinsame Einrichtung KVG, 2020).

¹⁴ Bruttokosten, getrennt nach Versorgungssektor; Anzahl Konsultationen und Spitalaufenthalte.

Darlegung der Methodik zur Erhebung der Effizienzunterschiede zwischen den beiden Gruppierungen, deren Vorgehen abschliessend ausführlich beschrieben wird.

3.3.1 Gruppenzuordnung

Die ins Analysekollektiv eingeschlossenen Personen wurden grundlegend, folgenden zwei Gruppierungen zugeordnet.

Kontrollgruppe/Gruppe 1: Versicherte Person ist im Jahr 2020 und 2019 im Telemedizinischen Versorgungsmodell eingeschrieben und weist mindestens eine OKP-Leistungsinanspruchnahme und entsprechende OKP-Leistungsausgaben in beiden Jahren auf. Zugleich nimmt die versicherte Person nicht am Telemedizinsservice TytoHome teil.

Diese Gruppe bildet die im Telemedizinischen Versorgungsmodell eingeschriebenen Versicherten ohne die Teilnahme an TytoHome. Die Wahl auf dieses bestimmte Versichertenkollektiv erfolgte derweil aufgrund verschiedener Aspekte. So galt es im Rahmen dieser Publikation zu erheben, inwiefern das Offerieren des Telemedizingeräts einen Zusatznutzen gegenüber dem bisher Telemedizinischen Modell der SWICA Krankenversicherung AG bietet. Dabei ist zu erwarten, dass im MC-Modell eingeschriebene Versicherte bereits eine Präferenz für digitale Lösungen und entsprechend für die Nutzung für das Telemedizingerät TytoHome aufweisen. Darüber hinaus konnte aufgrund der Wahl des Vergleichskollektiv die maximale Anzahl an Versicherten eingeschlossen werden. So weist das Telemedizinische Modell unter den MC-Modellen der SWICA Krankenversicherung AG den höchsten Anteil an eingeschriebenen Versicherten auf. Zugleich bestand das Gesamtkollektiv der 2'000 Pilotteilnehmenden weitgehend aus Personen, die im Telemedizinischen Modell eingeschrieben waren.

Treatmentgruppe/Gruppe 2: Versicherte Person ist im Jahr 2020 und 2019 im Telemedizinischen Versorgungsmodell eingeschrieben und weist mindestens eine OKP-Leistungsinanspruchnahme und entsprechende OKP-Leistungsausgaben in beiden Jahren auf. Zugleich nimmt die versicherte Person am Telemedizinsservice TytoHome teil (als Accounthalterin oder Accounthalter sowie Patientin oder Patient).

Diese Gruppierung bilden die Telemedizinisch-Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG, die im Jahr 2020 am Telemedizinsservice TytoHome teilnahmen. Dabei wurden neben den Personen, die als Accounthalterinnen oder Accounthalter fungierten, Versicherte eingeschlossen, die als Patientinnen oder Patienten im jeweiligen Account erstellt wurden. Entsprechend konnten die Beobachtungen von Familienmitgliedern in die Analyse eingeschlossen werden. Gleichzeitig ist anzumerken, dass nur Familienmitglieder hinzubezogen werden konnten, für die eine Versicherung bei der SWICA Krankenversicherung AG vorlag (81 % der erstellten Patientinnen und Patienten). Es gilt

zudem hervorzuheben, dass das Treatment für diese Studie nicht die tatsächliche Nutzung des Telemedizingeräts durch eine Patientin oder einen Patient ist, sondern das «Eingeschrieben-Sein» beim Telemedizinservice. Die Betrachtung der tatsächlichen Nutzung des Gerätes durch die Versicherten wurde aufgrund der enormen Verringerung der Kollektivgrössen im Rahmen dieser Analyse nicht umgesetzt.

3.3.2 Deskriptive Analysen

Vor der Erhebung der Auswirkungen der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinservice TytoHome wurden zunächst die die Verteilung der Charakteristika der Vergleichskollektive deskriptiv dargestellt. Diese beinhalteten neben den soziodemografischen Charakteristika der Versicherten (Alter, Geschlecht, Grossregionen in Anlehnung an BFS (2021), Versicherungsdeckung), die Morbidität (PCGs) als auch die beschriebenen Kennzahlen der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen.

Zur Identifikation signifikanter Unterschiede der Ausprägungen der verschiedenen Parameter zwischen den beiden Gruppierungen, wurden Signifikanztests zum Vergleich von unabhängigen Stichproben durchgeführt. Dabei wurden zunächst die jeweiligen Voraussetzungen für die Umsetzung eines T-Tests wie die Normalverteilung (Kronthaler, 2016, S. 155) anhand des Kolmogorov-Smirnov-Tests geprüft. In Abhängigkeit der Resultate des Levene-Tests auf Gleichheit der Varianzen wurden letztendlich ein T-Test oder Welch-Test durchgeführt. Analog zu einer Vielzahl an Publikationen zur Erhebung der Effizienz von MC-Modellen und der gängigen wissenschaftlichen Praxis in der empirischen Forschung wurde das Signifikanzniveau auf $p < 0,05^{15}$ (5%) festgelegt. Selbiges galt für die folgenden Analysen.

3.3.3 Erhebung primäre Outcomes Leistungen

Zur Erhebung der Effekte von TytoHome wurden verschiedene Regressionsanalysen für die vorab definierten Outcomes durchgeführt. So wäre der direkte Vergleich der Parameter zwischen der Treatmentgruppe und Kontrollgruppe irreführend, da wie bei den MC-Modellen eine Selbstselektion der Versicherten vorliegen könnte und demnach Unterschiede der Charakteristika der beiden Gruppen zu erwarten sind. Daher ist für entsprechende Selektionseffekte zu adjustieren, was durch die Anwendung von multivariaten Regressionsanalysen umgesetzt wurde. Diese ermöglichen den Zusammenhang zwischen Zielvariable und Einflussvariablen statistisch zu beschreiben und zu analysieren (Schneider, Hommel, & Blettner, 2010, S. 776; Hussy, Schreier, & Echterhoff, 2010, S. 180). Entsprechend konnte im Rahmen dieser Studien erhoben werden, inwiefern die

¹⁵. Die Wahrscheinlichkeit, mit der die gefundene Differenz aufgrund des Zufallsfehlers in den Daten zu finden ist (Du Prel, Hommel, Röhring, & Blettner, 2009, S. 335–336). Eine Signifikanzschluss ist bei einer Wahrscheinlichkeit unter 5 % möglich.

Teilnahme am Pilotprojekt TytoHome einen signifikanten Einfluss auf die jeweilig definierten Outcomes hatte. Neben den verschiedenen Zielvariablen wurde jeweils ein grosses Spektrum an unabhängigen Variablen in die Analyse integriert. Zentrale erklärende Variable war jeweils die Gruppenzugehörigkeit. Der Einbezug einer Vielzahl, im Rahmen der Datenbasis vorliegenden Kontrollvariablen, ermöglichte eine Kontrolle für den Effekt möglicher Störvariablen und eine isolierte Erhebung der Auswirkung der Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome.

Abhängig von der jeweiligen Ausprägung der abhängigen Variablen wurden dabei verschiedene Regressionsanalysen durchgeführt. So wurden für die primären Outcomes multivariate lineare Regressionsmodelle angewandt, während für den «Anteil der Versicherten mit mindestens einer ambulanten Leistungsanspruchnahme (0/1)» eine logistische Regressionsanalyse umgesetzt wurde. Da es sich bei der «Anzahl der ambulanten Konsultationen» und «Anzahl der Spitalaufenthalte» um Zähldaten handelte, erfolgte die Umsetzung von Poisson-Regressionen. Dabei beruhte der Einschluss von Variablen neben der Betrachtung der Güte der Modelle auf theoretischen Annahmen, deren Einfluss auf die Zielvariable naheliegend war.

Nachfolgend wird exemplarisch die multivariate lineare Regressionsanalyse für den primären Outcome der «Bruttokosten gesamt» detaillierter beschrieben. Die entsprechend, im Rahmen der Regressionsgleichung einbezogenen Variablen, galten analog für die weiteren linearen Regressionsanalysen zur Erhebung der Auswirkungen auf primären Outcomes als auch für die logistische Regressionsanalyse und Poisson-Regressionen.

Im Rahmen der Berechnung des multivariaten linearen Regressionsmodell wurde zunächst erhoben, inwiefern die verfügbaren Daten die Modellannahmen zur Berechnung von korrekten Standardfehlern der Parameterschätzungen und p-Werte, erfüllten. Dies beinhaltet u. a. die Homoskedastische Normalverteilung¹⁶ der Residuen und die Unabhängigkeit der jeweiligen Kontrollvariablen (keine Multikollinearität) (Wollschläger, 2017, S. 214). Dabei erfolgte zur Prüfung der Multikollinearität die Bildung von Varianzinflationsfaktoren (VIF), wobei sämtliche Werte unter drei waren. Ein Wert grösser zehn wird als gefährlich für die Annahme gesehen (Müller, 2006, S. 36). Zugleich wurden diverse Diagnoseplots wie u. a. der Normal Q-Q Plot zur Überprüfung der Annahme der Homoskedastizität und Normalverteilung durchgeführt. Da im Rahmen der Plots keine finale Beurteilung der Homoskedastizität möglich war, wurde ergänzend ein White Test umgesetzt. Dabei zeigte sich die Verletzung der Annahme der Normalverteilung, weshalb

¹⁶ Homoskedastische Varianz beschreibt, dass die Varianz der Abweichungen (Residuen) konstant ist. Die Vorlage von Heteroskedastizität kann zu fehlerhaften Standardfehlern und entsprechend fehlerhaften Schlussfolgerungen führen (Fahrmeir, Kneib, & Lang, 2009, S. 79–81).

robuste Standardfehler (Hubert-White Schätzer) (Hayes & Cai, 2007, S. 711-712) im Rahmen der linearen Regression berechnet wurden.

Letztendlich wurde folgende Regressionsgleichung für die abhängige Variable der Bruttogesamtkosten (CHF) pro Individuum (i) und Jahr (j) verwendet, wobei das Jahr 2020 als Betrachtungsjahr fungierte:

$$(1) \text{Bruttokosten}_{i,j} = \beta_0 + \beta_1 \text{Plan} = \text{Tyto}_{ij} + \beta_2 \text{Geschlecht} = \text{weiblich}_{ij} + \beta_{3_01} (\text{Alter} = \text{jungeErwachsene})_{ij} + \beta_{3_02} (\text{Alter} = \text{Erwachsene})_{ij} + \beta_{4_01} (\text{Region} = \text{Ostschweiz})_{ij} + \beta_{4_02} (\text{Region} = \text{Nordwestschweiz})_{ij} + \beta_{4_03} (\text{Region} = \text{Genfersee})_{ij} + \beta_{4_04} (\text{Region} = \text{Mittelland})_{ij} + \beta_{4_05} (\text{Region} = \text{Tessin})_{ij} + \beta_{4_06} (\text{Region} = \text{Zentralschweiz})_{ij} + \beta_5 \text{Franchise}_{ij} + \beta_6 \text{Spitalzusatzversicherung}_{ij} + \beta_7 \text{VVGDeckung}_{ij} + \beta_8 \text{BruttogesamtkostenVorjahr}_{ij} + \beta_9 \text{Anzahl_PCGs}_{ij}$$

Plan (Art der Gruppierung): Es wurde eine Dummy-Variable für die Teilnahme am Service TytoHome definiert. Dummy Variable gleich eins, wenn die versicherte Person am TelemedizinService im Jahr 2020 teilnahm. Die Nichtteilnahme fungiert als Referenzkategorie.

Geschlecht: Dummy Variable gleich eins, wenn die Versicherungsnehmerin weiblich ist und null, wenn die Person männlich ist.

Alter (Altersklassen gemäss Prämienberechnung in der OKP): Es wurden zwei Dummy-Variablen entsprechend der verwendeten Alterskategorien zur Berechnung der Prämien in der OKP gebildet. Dabei fungiert die Alterskategorie der Kinder als Referenzkategorie.

Region (Region des Wohnsitzes der jeweiligen Versicherten): Es wurden sechs Dummy Variablen entsprechend der offiziellen Grossregionen des BFS gebildet. Dabei fungiert die Grossregion Zürich jeweils als Referenzkategorie.

Franchiseklasse: Dummy Variable gleich eins, wenn die versicherte Person eine Franchise grösser als CHF 500 wählte und ansonsten null.

Spitalzusatzversicherung: Dummy Variable gleich eins, wenn die versicherte Person über ein private Spitalzusatzversicherung verfügte und ansonsten null.

VVGDeckung: Dummy Variable gleich eins, wenn die versicherte Person über eine private Zusatzversicherung verfügte und ansonsten null.

BruttokostenVorjahr: Die im Rahmen der OKP abgerechneten Bruttokosten Gesamt (CHF) im Jahr 2019 der jeweiligen Versicherten.

Anzahl PCGs: Zur Identifikation der Morbidität der Versicherten wurde die Anzahl der vorliegenden PCGs der Versicherten genutzt.

Bei der Wahl des Regressionsmodells wurde berücksichtigt, dass in der vorliegenden Publikation die jeweilige Gruppenzugehörigkeit von zentralem Interesse ist. Zugleich fand der Einbezug weiterer Kontrollvariablen Schritt für Schritt statt, für die ein Einfluss auf die Zielvariable anzunehmen ist. Neben den dargelegten Variablen wurde der Einbezug weiterer Variablen wie die Familiengrösse der Versicherten, das Vorhandensein von Konsultationen oder Spitalaufenthalt im Vorjahr oder auch verschiedene Interaktionen zwischen den Kontrollvariablen geprüft. Letztendlich wurde das endgültige Modell auf Basis der Orientierung an die Resultate der publizierten Studien zu Effizienzgewinnen von MC-Modellen verwendet. Vorgängige Analysen zeigten, dass Variablen die die Morbidität der Versicherten, Spitalaufenthalt Vorjahr und Bruttokosten Vorjahr einen grossen Einfluss haben (Reich et al., 2012, S. 10). Zugleich erfolgte der Einschluss der Variablen aufgrund ihrer Signifikanz und einem Beitrag zur Steigerung der Prognosegüte des jeweiligen Regressionsmodells. Letztlich wurden neben soziodemografischen Charakteristika der Versicherten und den PCGs zur Erhebung der Morbidität, auch die Bruttokosten gesamt (CHF) im Vorjahr einbezogen, welche als eine der zentralen erklärenden Variablen für die Schätzung der Gesundheitsausgaben gelten (Fischer, Peltenburg, Kühne, & Achermann, 2007, S. 1159-1161). Darüber hinaus wurde geprüft, inwiefern ein Logarithmieren der Zielvariable, aufgrund einer möglichen rechtsschiefen Verteilung der Variable, zu einer Erhöhung der Güte der Modelle führen würde. Als Gütemass fungierte das adjustierte R^2 ¹⁷. Indes zeigte sich keine Verbesserung der Modellgüte, weshalb keine Transformation der Zielvariable vorgenommen wurde. Im Folgenden werden die logistische Regression und Poisson-Regressionen zur Erhebung der Auswirkungen auf die sekundären Outcomes zusammenfassend erläutert.

3.3.4 Erhebung sekundäre Outcomes Inanspruchnahme an Leistungen

Indem es sich bei der Zielvariable, des «Anteils der Versicherten mit mindestens einer ambulanten Konsultation» um eine binär kodierte Variable handelte, wurde eine binäre logistische Regression durchgeführt. So kann im Rahmen einer logistischen Regression der Einfluss mehrerer Variablen auf eine binär kodierte abhängige Variable geschätzt (Best & Wolf, 2012, S. 380). Dies ermöglicht die Erhebung der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Ereignisses aufgrund verschiedener Variablen (Schneider et al., 2010, S. 777). Demnach konnte aufgezeigt werden, inwiefern die Teilnahme am Telemedizin-service die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer ambulanten Konsultation senkte.

¹⁷ Aufgrund der möglichen künstlichen Erhöhung des Bestimmtheitsmass R^2 durch den Einbezug von weiteren Kontrollvariablen wurde das adjustierte Bestimmtheitsmass verwendet.

Gleichzeitig wurde vor Durchführung der logistischen Regression die jeweiligen Modellannahmen wie u. a. das nicht Vorhandensein von Multikollinearität (Freie Universität Berlin, 2021a) durch Berechnung der VIF geprüft. Zugleich wurden verschiedene Regressionsgleichungen verglichen, wobei der Vergleich der Güte der Modelle über die Verwendung des Akaike-Informationskriteriums (AIC), der Berechnung von Pseudo R^2 als auch durch Erstellung einer Klassifikationsmatrix, erfolgte.

Gleichzeitig ist hervorzuheben, dass im Rahmen der logistischen Regression lediglich die Interpretation der Vorzeichen der logistischen Regressionskoeffizienten (Logits) möglich ist (Best & Wolf, 2012, S. 380). Im Zuge dieser Studie wurden daher ergänzend durchschnittliche marginale Effekte (average marginal effects [AME]) berechnet, welche als Masszahl für die «mittlere» Stärke des Effekts auf die Wahrscheinlichkeiten fungieren. Diese geben den Durchschnittseffekt einer unabhängigen Variablen als Mittelwert der marginalen Effekte über alle Beobachtungen hinweg wieder (Best & Wolf, 2012, S. 382-383).

Da die weiteren sekundären Outcomes (Anzahl Konsultationen und Anzahl Spitalaufenthalten) nur ganzzahlige nichtnegative Werte annehmen können, wurden derweil Poisson-Regressionen durchgeführt. Lineare Regressionsmodelle können als ungeeignet für Zählraten eingestuft werden, da diese aufgrund der Modellierung mit bedingenden Wahrscheinlichkeiten unter Umständen negative Vorhersagen hervorrufen könnten, was bei Zählraten nicht vorzufinden ist (Freie Universität Berlin, 2021b). Poisson-Regressionen ermöglichen die Modellierung von Zählprozessen (Schneider et al., 2010, S. 777) und demnach die Analyse von Ereignisraten (Wollschläger, 2017, S. 335). Entsprechend des Vorgehens bei der logistischen Regression wurden verschiedene Gleichungen unter Verwendung des AIC verglichen und die Variablen analog eingeschlossen. Analog der logistischen Regression wurden neben den Logits, AME berechnet.

3.4 Datenschutz

Zur Wahrung des Datenschutzes wurden verschiedene Massnahmen umgesetzt, wobei sich der Autor an der «Guten Praxis Sekundärdatenanalyse» orientierte (Swart et al., 2015, S. 124). Dies beinhaltet vor allem die Pseudonymisierung der Versicherteninformationen. Indem die Daten nur in de-identifizierter und anonymisierter Form genutzt wurden, steht die Studie im Einklang mit dem Schweizerischen Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG). Für sämtliche Datenauswertungen wurde die Statistiksoftware R verwendet (R Version 4.1.0).

4 Resultate

Im folgenden Kapitel werden die Resultate der vorgestellten Analysen dargelegt. Derweil erfolgt zu Beginn die deskriptive Beschreibung verschiedener Kennzahlen der zu vergleichenden Gruppierungen. Dies bietet den Leserinnen und Lesern einen Überblick über die verschiedenen Charakteristika der beiden betrachtenden Gruppierungen.

4.1 Deskriptive Beschreibung

Tabelle drei zeigt die Verteilung der soziodemografischen Charakteristika und der Kennzahlen für Inanspruchnahme der untersuchten Versicherten. Die 135.636 Personen verteilten sich stark unterschiedlich zwischen den beiden Gruppierungen ($p < 0,001$). Grundsätzlich unterschieden sich die Mehrzahl der Variablen zwischen der Treatment- und Kontrollgruppe signifikant. Mit Ausnahme der Geschlechterverteilung differenzierte die Gruppen in allen untersuchten soziodemografischen Charakteristika. Der Altersdurchschnitt war bei der Gruppe 2 (Treatmentgruppe) deutlich jünger (30 zu 42 Jahren), die Haushaltsgrosse der jeweiligen Personen differenzierte hochsignifikant ($p < 0,001$). Zugleich differenzierte der Anteil der Versicherten aus den verschiedenen Grossregionen stark. So waren in der Gruppe 2 vermehrt Versicherte aus den Grossregionen Zürich und der Ostschweiz vertreten. Zudem lagen bei den Versicherten der Treatmentgruppe eine signifikant geringere Anzahl an chronischen Erkrankungen (Morbiditätsindikator «Anzahl PCGs»), der häufigere Abschluss einer privaten Zusatzversicherung als auch einer Spitalzusatzversicherung vor. Darüber hinaus nutzten die Versicherten in der Gruppe 2 vermehrt die BENEcura-App, der digitale Symptom-Check der SWICA Krankenversicherung AG, was als Indikator für digital affine Versicherte dienen kann.

Die Kennzahlen zu den Gesundheitsausgaben und der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen zeigen mit Ausnahme der Anzahl stationärer Aufenthalte ($p = 0,155$) hoch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppierungen. Die TytoHome-Teilnehmenden wiesen geringere ambulante Konsultationen und verringerte Kosten in allen Leistungsbereichen auf. So zeigte sich bei den Versicherten der Gruppe 2 mit durchschnittlichen Bruttogesamtkosten von CHF 2177 um CHF -1615 tiefere Kosten als bei den Versicherten in der Kontrollgruppe ($p < 0,001$).

Tabelle 3: Charakteristika des untersuchten Versichertenkollektivs

Variable	Grösse	Gruppe 1	Gruppe 2	Total	p
Kollektivgrösse	N (%)	134693 (99,35 %)	943 (0,65 %)	136.636 (100 %)	***a
Männlich (0/1)	N (%)	56622 (42 %)	392 (42 %)	57014 (42 %)	0,77 ^a
Weiblich (0/1)	N (%)	78071 (58 %)	551 (58 %)	78622 (58 %)	0,77 ^a

Alter	Mittelwert (Median)	42,21 (44)	30,07 (35)	42,12 (44)	*** a
Erwachsene (0/1)	N (%)	109785 (82 %)	561 (59 %)	110364 (81 %)	*** a
Haushaltsgrösse	Mittelwert (Median)	2,45 (2)	3,46 (4)	2,46 (2)	*** a
Grossregionen					
Zürich (0/1)	N (%)	49613 (37 %)	417 (44 %)	50030 (37 %)	*** a
Ostschweiz (0/1)	N (%)	29455 (22 %)	249 (26 %)	29704 (22 %)	*** a
Nordwestschweiz (0/1)	N (%)	14812 (11 %)	112 (12 %)	14924 (11 %)	0,38 ^a
Mittelland (0/1)	N (%)	17718 (13 %)	108 (11 %)	17826 (13%)	0,12 ^a
Zentralschweiz (0/1)	N (%)	6750 (5 %)	28 (3 %)	6778 (5 %)	** a
Genfer See (0/1)	N (%)	7791 (6 %)	17 (2 %)	7808 (6 %)	*** a
Tessin (0/1)	N (%)	8554 (6 %)	12 (1 %)	8566 (6 %)	*** a
Versicherungsdeckung					
Franchise>500 (0/1)	N (%)	45989 (34 %)	318 (34 %)	46307 (34 %)	0,78 ^b
Zusatzversicherung (0/1)	N (%)	118340 (87 %)	926 (98 %)	119266 (87 %)	*** a
Spitalzusatzversicherung (0/1)	N (%)	41301 (31 %)	322 (34 %)	41623 (30 %)	* a
BENECURA-App (0/1)	N (%)	19332 (14 %)	199 (21 %)	19531 (14 %)	*** a
Morbidität					
Anzahl PCGs	Mittelwert (Median)	0,21 (0)	0,1 (0)	0,21 (0)	*** a
Outcomes Leistungen					
Anzahl Konsultationen 2020	Mittelwert (Median)	6,1 (4)	5,07(4)	6,1 (4)	** a
Anzahl stat. Aufenthalte 2020	Mittelwert (Median)	0,01 (0)	0 (0)	0,01(0)	0,15 ^a
Anzahl Konsultationen 2019	Mittelwert (Median)	6,34(4)	5,63 (4)	6,34(4)	*** a
Ambulante Kosten 2020	Mittelwert (Median)	2731,82 (1188)	1749,89 (863)	2724,99 (1185)	***b
Stationäre Kosten 2020	Mittelwert (Median)	636,68 (0)	238,42 (0)	633,91 (0)	***b
Gesamtkosten 2020	Mittelwert (Median)	3792,35 (1368)	2177,22 (933)	3781,12 (1363)	***b
Gesamtkosten 2019	Mittelwert (Median)	3671,78 (1395)	2197,45 (979)	3661,53 (1390)	***b

0/1 steht für Dummy-Variablen; ^AT-Test, ^BWelch-Test

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Im Folgenden werden die detaillierten Resultate der Regressionsanalysen dargelegt. Dabei werden zunächst die Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen zu den betrachteten primären Outcomes der Leistungen erläutert. Zugleich fokussiert sich die Erörterung auf die Darlegung der Effekte, der für die Forschungsarbeit, relevanten Dummy-Variable der «Teilnahme am Telemedizin-service TytoHome (0/1)». So wird aufgezeigt, inwiefern die Teilnahme der Versicherten einen Einfluss auf die Höhe der jeweiligen Leistungsausgaben hatte. Gleichwohl werden bei der Zielvariable der «Bruttokosten gesamt (CHF)» einmalig sämtliche Koeffizienten aufgezeigt.

4.2 Einspareffekte des Telemedizin-service TytoHome

Grundsätzliches Ziel dieser Forschungsarbeit war es, das Potenzial des Telemedizin-service TytoHome im Vergleich zum bisher bestehenden Telemedizinmodell der SWICA Krankenversicherung AG zu untersuchen. Aufgrund der Durchführung verschiedener Regressionsanalysen konnten dabei mögliche Selektionseffekte kontrolliert werden. Entsprechend der angenommenen Wirkungsweise des Telemedizin-geräts TytoHome (vgl. Kap. 2.3.3) wurde erwartet, dass infolge der Teilnahme der Versicherten am Telemedizin-service eine Veränderung der primären Outcomes (Leistungen) zu verzeichnen ist.

Tabelle vier zeigt die Ergebnisse des multivariaten linearen Regressionsmodells der dargestellten Regressionsgleichung (1) mit der Zielvariable der «Bruttokosten gesamt (CHF)» im Jahr 2020 auf. Mit dieser Regressionsgleichung konnte untersucht werden, wie sich die Teilnahme, der im Telemedizinischen Modell der SWICA Krankenversicherung AG eingeschriebenen Versicherten, am Telemedizin-service TytoHome auf die jährlichen Gesamtkosten (CHF) auswirkte. Der Vergleich erfolgte mit Telemedizinisch-Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG, die nicht ergänzend am Telemedizin-service TytoHome teilnahmen (vgl. Kap. 3.3.1). Die verschiedenen Spalten zeigen die jeweilige Variable und die zugehörigen Regressionskoeffizienten auf. Der Koeffizient ist negativ, wenn infolge des Vorliegens einer Dummy-Variable eine Senkung der Bruttogesamtkosten zu verzeichnen war. So führte u. a. die Wahl einer höheren Franchise (Vorliegen «Franchise grösser CHF 500») zu verringerten Bruttogesamtkosten von CHF -932 im Vergleich zur Referenzkategorie des Vorliegens einer Franchise CHF ≤500.

Entsprechend verweisen die Resultate der Dummy-Variable der «Teilnahme am Telemedizin-service Tytohome (0/1)» auf die Einsparungen, die durch die ergänzende Teilnahme am Telemedizin-service TytoHome (1), im Vergleich zur Nichtteilnahme (Referenzkategorie=0) entstanden, auf. Analog der beschriebenen Methodik, werden die Resultate der robusten Standardfehler (Hubert-White-Schätzer) dargestellt. Unter der Hypothese, dass die Teilnahme am Telemedizin-service zu einer Reduktion der Bruttogesamtkosten führt, wurde bei der entsprechenden Dummy-Variable ein negativer

Koeffizient erwartet. Dabei zeigten sich statistisch signifikante Einsparungen von CHF –229 CHF ($p < 0,05$). Demnach vermochte die Teilnahme der Versicherten, am Telemedizin-service TytoHome zu signifikant tieferen Leistungsausgaben im Vergleich zur alleinigen Nutzung des Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG führen.

Zugleich ist zu erwähnen, dass bei der Vielzahl an Kontrollvariablen ein signifikanter Einfluss auf die Zielvariable der Höhe der «Bruttokosten gesamt» zu verzeichnen ist. Dabei lag insbesondere bei den Variablen zur Morbidität der Versicherten («Anzahl PCGs»), der jeweiligen Alterskategorie und zur Versicherung wie die Wahl einer erhöhten Franchise (Vorlagen «Franchise grösser CHF 500»), ein starker Einfluss auf die Höhe der Zielvariable vor. So führte das Vorliegen der Wahl einer höheren Wahlfranchise zu verringerten Bruttogesamtkosten der Versicherten. Dies bestätigte die Annahme, dass Versicherte mit erwartbar geringeren Leistungsausgaben, eher eine höhere Franchise wählen (Trottmann & Telser, 2014, S. 24-25). Demnach ist die Wahl der Franchise stark mit dem erwarteten Leistungsbedarf korreliert.

Tabelle 4: Einspareffekte Versicherte – primärer Outcome: Bruttogesamtkosten

Abhängige Variable: Bruttokosten gesamt 2020 in CHF	
Variablen	Regressionskoeffizienten
Konstante	609,985***
Teilnahme am Telemedizin-service TytoHome (0/1)	-228,997*
Weiblich (0/1)	-72,161
Alterskategorie: 19 bis 25 (0/1)	609,921***
Alterskategorie: Erwachsene 26+ (0/1)	1'260,919***
Franchise >500 (0/1)	-931,991***
Anzahl PCGs	1'234,632***
Private Zusatzversicherung (0/1)	-202,591**
Spitalzuzusatzversicherung (0/1)	109,643*
Ostschweiz (0/1)	-76,539
Nordwestschweiz (0/1)	-25,938
Genferseeregion (0/1)	264,318***
Mittelland (0/1)	-59,949
Tessin (0/1)	-130,059
Zentralschweiz (0/1)	-191,042*
Bruttokosten Vorjahr 2019	0,674***

Beobachtungen: 135.636; adjustiertes R²: 44,2%; 0/1 steht für Dummy-Variablen

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Tabelle fünf verweist derweil auf die Resultate der multivariaten linearen Regressionsanalysen, mit denen die Auswirkungen der Teilnahme am Telemedizinsservice auf die weiteren primären Outcomes der «Bruttoleistungen ambulant (CHF)» und «Bruttoleistungen stationär (CHF)» untersucht wurden. Dabei beinhaltet die Tabelle die entstehenden Regressionskoeffizienten der zentralen erklärenden Dummy-Variable der «Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome (0/1)»¹⁸. Die Interpretation der Regressionskoeffizienten erfolgt analog der vorherigen Beschreibung für die Zielvariable der «Bruttokosten gesamt (CHF)».

Die Ergebnisse der umgesetzten Regressionsmodelle verweisen auf Reduktionen der jeweiligen Outcomes. So führte die Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome zu tieferen Leistungsausgaben im Vergleich zur alleinigen Nutzung des telemedizinischen Versorgungsmodells der SWICA Krankenversicherung AG. Gleichwohl lag keine statistisch signifikante Senkung der «Bruttoleistungen ambulant (CHF)» vor. Demnach kann nicht mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95 % gefolgert werden, dass diese Unterschiede nicht aufgrund eines Zufalls entstanden sein könnten. Die Vorlage eines systematischen Unterschieds zwischen den beiden Gruppen muss verneint werden. Gleichzeitig verdeutlicht die statistisch signifikante Einsparung von CHF – 160 CHF der «Bruttokosten stationär (CHF)» ($p < 0,01$) als auch die vorab beschriebene statistisch signifikante Senkung der «Bruttokosten gesamt (CHF)» die potenziellen Kosteneinspar-effekte des Telemedizinsservice TytoHome.

Tabelle 5: Einspareffekte Versicherte – primäre Outcomes: Ambulant und stationär

Primäre Outcomes	Regressionskoeffizienten Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome (0/1)
Bruttoleistungen ambulant (CHF)	-108,239
Bruttoleistungen stationär (CHF)	-159,889***

0/1 steht für Dummy-Variablen;

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Abschliessend erfolgt die Beschreibung der Resultate der Regressionsanalysen mit den verschiedenen sekundären Outcomes als Zielvariable. Dabei werden jeweils die Parameter der zentralen erklärenden Variable der «Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome (0/1)» beschrieben.

¹⁸ Die Regressionskoeffizienten der weiteren erklärenden Variablen sind den Tabellen 9-10 im Anhang zu entnehmen.

4.3 Inanspruchnahme an Leistungen

Tabelle sechs verweist auf die Resultate der logistische Regressionsanalyse als auch der Poisson-Regressionsanalysen, mit denen die Auswirkungen der Teilnahme am Telemedizinservice auf die sekundären Outcomes der Leistungsanspruchnahme untersucht wurden. Dabei wurde zwischen den Zielvariablen «Mindestens eine ambulante Inanspruchnahme (0/1)», «Anzahl ambulante Konsultationen» und «Anzahl stationäre Aufenthalte» differenziert, wobei für die erstgenannte Variable die Resultate der logistischen Regressionsanalyse aufgezeigt werden, während für letztgenannte die Resultate der Poisson-Regressionsen dargelegt werden.

Derweil beinhaltet die Tabelle sechs analog Tabelle fünf die Regressionskoeffizienten der zentralen erklärenden Dummy-Variable der «Teilnahme am Telemedizinservice TytoHome (0/1)»¹⁹. Wie bereits erörtert (vgl. Kap. 3.3.4), kann im Rahmen dieser Regressionen lediglich eine Vorzeicheninterpretation der Logits erfolgen. Unter der Annahme, dass die Teilnahme am Telemedizinservice zu einer Reduktion der Inanspruchnahme an Leistungen führt, wurden entsprechende negative Koeffizienten erwartet.

So führte die Teilnahme am Telemedizinservice zu einer Senkung der Inanspruchnahme ambulanter Leistungserbringer (-0,017) und Verringerung der Anzahl stationärer Aufenthalte der Versicherten (-12,863). Gleichwohl verweisen die Resultate auf eine erhöhte Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins mindestens einer ambulanten Konsultation infolge der Teilnahme am Telemedizinservice TytoHome (0,1426). Dabei liegt jeweils keine statistische Signifikanz vor ($p > 0,05$). Demnach kann nicht mit einer Wahrscheinlichkeit von grösser 95% ausgeschlossen werden, dass die Unterschiede nicht aufgrund eines Zufalls entstanden sind. Die Vorlage eines systematischen Unterschieds zwischen den beiden Gruppierungen muss verneint werden.

Tabelle 6: Sekundäre Outcomes: Leistungsanspruchnahme

Sekundäre Outcomes Leistungen	Logistische Regressionskoeffizienten Teilnahme am Telemedizinservice TytoHome (0/1)
Mind. 1 ambulante Konsultation (0/1)	0,1426 (p=0,23)
Anzahl ambulante Konsultationen	-0,017 (p=0,23)
Anzahl stationäre Aufenthalte	-12,683 (p=0,94)

0/1 steht für Dummy-Variablen

¹⁹ Die Regressionskoeffizienten der weiteren erklärenden Variablen sind den Tabellen 11-13 im Anhang zu entnehmen.

Infolge der lediglich möglichen Richtungsinterpretation der Logits wurden zur Erhebung und Einordnung der Effektgrösse der Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome ergänzend die jeweiligen AME berechnet. Die Tabelle sieben zeigt die entsprechenden Ergebnisse. So verweisen die Resultate, auf eine Senkung der Anzahl Konsultationen im Durchschnitt von -10,4% und einer Senkung der Anzahl stationärer Aufenthalte um durchschnittlich -7,3% infolge der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome («Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome (0/1)»). Demnach führte die Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice TytoHome zu einer Senkung der Anzahl der ambulanten Konsultationen im Marginal von 10,4 %. Somit vermochte die ergänzende Nutzung des Telemedizinengeräts die Inanspruchnahme an Leistungen der Versicherten senken. Gleichwohl lag entsprechend der vorab beschriebenen Resultate der Logits keine statistische Signifikanz der jeweiligen erhobenen Kennzahlen vor ($p > 0,05$). Ein Signifikanzschluss ist hier nicht möglich.

Tabelle 7: Durchschnittliche marginale Effekte – Teilnahme Telemedizinsservice

Sekundäre Outcomes Leistungen	Durchschnittliche marginale Effekte Teilnahme am Telemedizinsservice TytoHome (0/1)
Mind. 1 ambulante Konsultation (0/1)	1,1 %
Anzahl ambulante Konsultationen	-10,4 %
Anzahl stationäre Aufenthalte	-7,3 %

0/1 steht für Dummy-Variablen

5 Diskussion

Nachfolgend werden zu Beginn die zentralen Resultate, die Motivation der Arbeit und der geleistete Beitrag hervorgehoben. Gleichzeitig wird beschrieben, was aus den Ergebnissen zu folgern ist und diese vor dem Hintergrund der bisherigen Erkenntnisse eingeordnet. Daraufhin werden die Limitationen der gewählten Methodik erörtert und abschliessend Implikationen für die Politik und für die künftige Forschung abgeleitet.

5.1 Zentrale Resultate

Diese empirische Studie zeigt die kostenreduzierende Wirkung des Telemedizin-service TytoHome im Vergleich zu dem bisher etablierten Telemedizinischen Versorgungsmodellen auf. Anhand von verschiedenen Regressionsanalysen auf Basis eines Paneldatensatz mit 135'636 Telemedizinisch-Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG der Jahre 2019-2020, wurden die Einsparungen der Bruttokosten als auch die Reduzierung der Leistungsanspruchnahme durch das Telemedizingerät TytoHome im Vergleich zum bisherigen Telemedizinischen Modell der SWICA Krankenversicherung AG im Betrachtungsjahr 2020 berechnet. Nach Kontrolle der Effekte möglicher Selbstselektion der Versicherten durch die Umsetzung der Regressionsanalysen, konnte eine signifikante Bruttokostenreduktion von CHF-229 bei Versicherten, die am Telemedizin-service TytoHome ergänzend teilnahmen, beobachtet werden. Gleichwohl zeigen sich keine signifikant reduzierten Einsparungen der «Bruttokosten ambulant». Darüber hinaus fanden sich durchschnittliche marginale Einsparungen der «Anzahl ambulante Konsultationen» und der «Anzahl stationärer Aufenthalte» bei Versicherten der Treatmentgruppe, wobei die Parameter sich nicht signifikant von der Kontrollgruppe der Versicherten des Telemedizinischen Modells unterschieden. Somit konnte im Rahmen der verfügbaren Daten nicht dargelegt werden, dass die Teilnahme am Telemedizin-service zu einer signifikanten Senkung der Inanspruchnahme an ambulanten Konsultationen und stationären Aufenthalten führte.

5.2 Motivation, Ziel und Mehrwert

Die vorliegende Publikation ist nach dem Kenntnisstand des Autors die bisher einzige Studie, die die Effekte der Etablierung des Telemedizin-service TytoHome bei Versicherten einer Krankenversicherung in der Schweiz untersucht. Bisherige Erhebungen zum Telemedizingerät TytoHome beschreiben die Etablierung des Service im internationalen Kontext (Notario et al., 2019; TytoCare, 2019; TytoCare, 2020) oder verweisen auf die Qualität der Untersuchungen des Telemedizingerätes (McDaniel et al., 2019; Sharabi et al., 2020). Zielsetzung dieser Publikation war es daher, die Auswirkungen der Etablierung des Telemedizin-service auf die Wirtschaftlichkeit der Betreuung der

Telemedizinisch-Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG zu erheben. So kann die vorliegende Studie einen Beitrag leisten, inwiefern durch die Etablierung des Telemedizingeräts eine ergänzende Einsparung an Leistungen gegenüber den bisher vorliegenden Telemedizinischen Versorgungsmodellen zu verzeichnen ist. Dies ist insbesondere hinsichtlich der bisherigen Etablierung von Telemedizin in der Schweiz als auch den Vorschlag des Gesetzgebers – der Einführung einer verpflichtenden Erstberatungsstelle als Beitrag zur Senkung der Kostensteigerung im Gesundheitswesen (BAG, 2021), von hoher Bedeutung. In der aktuellen Umsetzung der Telemedizinischen Modelle werden weiterhin eine Vielzahl an Anfragen nicht abschliessend telemedizinisch behandelt (Maltagliati-Holzner, 2019, S. 329). Infolge der Etablierung des Telemedizingeräts TytoHome und der ermöglichten Zusendung von Untersuchungen von Privatpersonen, sollte eine Vielzahl an weiteren Untersuchungen durch das medizinische Fachpersonal im Telemedizinzentrum abgeschlossen werden können. Entsprechend sollten aufgrund der Senkung des Einbezugs von u. a. niedergelassenen Medizinerinnen und Medizinern verringerte Leistungsausgaben zu verzeichnen sein.

Demnach bieten die Erkenntnisse dieser Publikation die erste Evidenzgrundlage für die Etablierung des Telemedizingeräts in den bisherigen Telemedizinischen Versorgungsmodellen und für die Schaffung eines erweiterten MC-Modells dienen. Gleichzeitig kann der Gesetzgeber von den Ergebnissen profitieren und die Verwendung des Telemedizingeräts möglicherweise als Option für eine Erstberatungsstelle ansehen.

5.3 Reflektion der Ergebnisse

Offensichtlich erfolgt die Versorgung von Telemedizinisch-Versicherten im Mittel kostengünstiger, wenn diese neben der Einschreibung im Telemedizinischen Versorgungsmodell das Telemedizingerät TytoHome in Anspruch nehmen. So ist die erste zentrale Erkenntnis aus der vorliegenden Studie, dass infolge der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinservice TytoHome signifikante Kostensenkungen im Vergleich zur alleinigen Einschreibung im Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG zu verzeichnen sind. Offenbar führen die, infolge der Nutzung des Telemedizingeräts TytoHome entstehenden, zusätzlichen visuellen und auskultatorische Befunde, zu einer Stärkung der Lotsenfunktion des medizinischen Fachpersonals von santé24, was letztlich in Einsparungen der Bruttogesamtkosten der Versicherten mündet. Demnach vermag die Etablierung des Telemedizingeräts zu einem Zugewinn der in verschiedenen Publikationen dargelegten Effizienzgewinnen der Telemedizinischen Modelle führen (Fitzi, 2004; Grandchamp & Gardiol, 2011; Reich et al., 2012).

Die in der Studie ermittelten Einsparungen der Bruttogesamtkosten stehen dabei in Einklang mit den Ergebnissen der verschiedenen Fallstudien zur Anwendung des

Telemedizingeräts im internationalen Kontext. Gleichwohl liegen diese Einsparungen im unteren Bereich, was aufgrund unterschiedlicher Studiendesigns wie der Wahl einer differenzierten Vergleichsgruppierung und der erstmals erfolgten Auswertung einer Anwendung im europäischen Kontext nicht unerwartet ist. So erfolgte der Vergleich mit einem Telemedizinischen Modell, während weitere Publikationen keine entsprechende Vergleichsgruppe in die Analysen integrierten (TytoCare, 2019; TytoCare, 2020a).

Als zweite Erkenntnis der vorliegenden Studie geht hervor, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen bezüglich des primären Outcomes «Bruttokosten ambulant» und der sekundären Outcomes der Leistungsanspruchnahme zu verzeichnen sind. Gleichwohl zeigen sämtlichen Resultate eine Reduktion der Leistungsanspruchnahme als auch folglich die Senkung der Leistungsausgaben in der Gruppe der TytoHome-Teilnehmenden auf. Nicht signifikante Unterschiede verweisen darauf, dass nicht mit einer Wahrscheinlichkeit von grösser 95 % ausgeschlossen werden kann, die Unterschiede zwischen den Gruppierungen aufgrund eines Zufallsfehlers in den Daten vorzufinden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass keine Unterschiede der Leistungsanspruchnahme zwischen den Gruppierungen vorliegen. Zum aktuellen Zeitpunkt muss dennoch die Vorlage eines signifikanten Unterschieds bezüglich der Ausprägung der verschiedenen Parameter zwischen den beiden Gruppen verneint werden. Offenbar zeigen sich (noch) keine systematischen Unterschiede der Leistungsanspruchnahme infolge der Etablierung des Telemedizinservice TytoHome.

Aus Sicht des Autors liegen diesbezüglich verschiedene Erklärungsansätze vor, die bei der Interpretation der Erkenntnisse hilfreich erscheinen. So ist auf die Komponenten des Outcomes der «Bruttokosten ambulant» zu verweisen. Dieser Parameter beinhaltet im vorliegenden Datensatz neben Abrechnungen zur ärztlichen Behandlung und der Abgabe von Medikamenten u. a. Kosten für psychiatrische Behandlungen und Physiotherapie. Für diese Kosten sind aufgrund des dargelegten Untersuchungsspektrum des Telemedizingeräts keine Veränderungen infolge der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinservice erwartbar. In nachfolgenden Analysen sollte spezifisch erhoben werden, inwiefern die Kosten für die ambulante Behandlung der Patientinnen und Patienten sinken. Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass im Rahmen der vorliegenden Daten keine Differenzierung der ambulanten Konsultationen in allgemeinärztliche und spezialisierte Konsultationen vorgefunden wurde. Infolge des Untersuchungsspektrum des Telemedizingeräts (vgl. Kap. 2.3.2) ist vorrangig zu erwarten, dass das medizinische Fachpersonal von santé24 zunehmend die Rolle der Allgemeinmedizinerinnen und Allgemeinmediziner übernehmen und somit Konsultationen hausärztlicher Praxen verringert werden.

Zugleich wurde im Rahmen dieser Publikation nicht die tatsächliche Nutzung des Telemedizinergärts TytoHome, sondern die Effekte der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice erhoben. Demnach wurde evaluiert, inwiefern der Besitz des Gerätes bereits einen Effekt auf die Leistungsausgaben habe. Daher ist laut Auffassung des Autors eher ein langfristiger Effekt auf die Höhe der Leistungsausgaben der Versicherten zu erwarten. Zudem bestand im Rahmen des Telemedizinsservice TytoHome keine Pflicht zur Nutzung des Gerätes bei Kontaktaufnahme zum telemedizinischen Zentrum santé24. Es wurde vielmehr als ergänzende Möglichkeit der Erstabklärung integriert, während bei den Telemedizinisch-Versicherten grundsätzlich eine verpflichtende Erstkontaktaufnahme zu santé24 etabliert ist (vgl. Kap. 2.3.3). Eine interne Analyse des Autors zeigte bereits, dass lediglich 132 Personen der Treatmentgruppe zumindest einmal das Gerät nutzten und in Kontakt mit dem medizinischen Fachpersonal traten. Dies limitiert sicherlich die Effekte des Telemedizinsservice auf die verschiedenen Outcomes.

5.4 Limitationen

Bei der Interpretation der Resultate sollten verschiedene Limitationen berücksichtigt werden. Grundsätzlich war eine randomisierte Zuteilung der versicherten Personen in die Vergleichsgruppen aufgrund der selbständigen Einschreibung der Versicherten nicht möglich. Zur Kontrolle für einen möglichen Selektionseffekt und differenzierende Risikostrukturen der Versicherten, wurden daher eine Vielzahl von Kontrollvariablen in die jeweiligen Regressionsanalysen eingeschlossen (vgl. 3.3.4). Das Vorgehen der Umsetzung von Regressionsanalysen hat sich bereits als valide in der Erhebung von Effizienzgewinnen von MC-Modellen erwiesen (u. a. Reich et al., 2012). Gleichwohl hätte als alternative Methodik ein Matching-Verfahren wie die Zwillingsmethodik (u. a. Kauer 2017; Fitzi 2004; Beck, 2009) verwendet werden können. Unabhängig der Wahl der Auswertungsmethodik sind jedoch, analog den Resultaten zu den MC-Modellen (vgl. Tabelle 8), deckungsgleiche Ergebnisse zu erwarten. Wie bei allen Real-World-Studien besteht auch bei dieser Studie das Risiko für einen unbeobachteten und nicht berücksichtigten Selektionsbias, welcher einen Einfluss auf die Schätzung der Effekte der Teilnahme der Versicherten am Telemedizinsservice haben könnte. Falls sich etwa die Versicherten, die am Telemedizinsservice TytoHome teilnahmen, im Krankheitsfall allgemein sparsamer verhalten als die Versicherten der Vergleichsgruppe, sind die vorliegenden Einsparungen eine Kombination aus der Stärkung der Lotsenfunktion des Fachpersonals infolge der Nutzung des Telemedizinergärts und patientenseitigen Faktoren.

Des Weiteren kann mit dem vorliegenden Studiendesign nicht erhoben werden, aus welchen Gründen die Etablierung des Telemedizinsservice TytoHome zu einer Senkung der Bruttogesamtkosten der Versicherten führte. Es lässt sich lediglich die Vermutung

aufstellen, dass infolge der Bereitstellung des Telemedizinergärts ergänzende visuelle und auskultatorische Befunde dem medizinischen Fachpersonal von santé24 vorlagen und dies zu einer Stärkung ihrer Lotsenfunktion führte. Hier ist die Wissenschaft in der Pflicht, diese Frage künftig zu beantworten. Zugleich ist die vorliegende Publikation auf das Betrachtungsjahr 2020 begrenzt. Demnach konnten mögliche Langzeitwirkungen infolge der Etablierung des Telemedizin-service TytoHome nicht erhoben werden. So gilt es weitere Analysen der Effekte des Telemedizin-service auf Grundlage eines erweiterten Beobachtungszeitraums durchzuführen. Etwaige jährliche Schwankungen der Bruttogesamtkosten der Versicherten könnten so ausgeglichen werden.

Darüber hinaus basiert die vorliegende Untersuchung auf Routinedaten der SWICA Krankenversicherung AG. Demnach erfolgte die Analyse eines spezifischen Versichertenkollektivs der Telemedizinisch-Versicherten der SWICA Krankenversicherung AG, welches sich in seiner Morbiditätsstruktur und der Versichertendeckung systematisch von anderen Kollektiven an Telemedizinisch-Versicherten unterscheiden kann. Zudem sind die Strukturen der Telemedizinischen Modelle zwischen einzelnen Versicherern unterschiedlich ausgestaltet. So ist santé24 das einzige Telemedizinzentrum, was exklusiv von einer Versicherung betrieben wird (Auerbach, 2018, S. 183). Entsprechend sind die Resultate nicht ohne Weiteres auf Anwendungen bei weiteren Krankenversicherungen in der Schweiz zu übertragen.

Zuletzt ist zu bedenken, dass aufgrund der obligatorischen Franchise Informationen zu möglicher Inanspruchnahme fehlen, die aufgrund von hoch gewählten Jahresfranchisen von den versicherten Personen selbst gezahlt und entsprechend nicht bei der Versicherung eingereicht wurden. Reich et al. (2017, S. 357) verwiesen jedoch bereits auf interne Analysen, in denen aufgezeigt wurde, dass nur ca. 1,5 % der Rechnungen aufgrund der Franchise direkt vom Versicherten bezahlt werden. Entsprechend kann der Effekt der fehlenden Kennzahlen zur Inanspruchnahme an Leistungen vernachlässigt werden.

5.5 Implikationen für die Politik und Ausblick

Insgesamt legen die dargelegten Resultate nahe, dass die Etablierung des Telemedizin-service TytoHome als wirkungsvoll betrachtet werden kann, das Kosteneinsparpotenzial der bisherigen Telemedizinischen Versorgungsmodelle zu verstärken und somit einen Beitrag zur Eindämmung der Kostensteigerung im Gesundheitswesen zu leisten. Entsprechend wird den gesundheitspolitischen Entscheidungsträgern empfohlen, die Resultate unter Beachtung der verschiedenen Limitationen bei Diskussionen zur Ausgestaltung einer verpflichtenden Erstberatungsstelle im Schweizer Gesundheitswesen zu berücksichtigen. So bietet das Telemedizinergärät einerseits Potenziale die Kosteneffizienz der Telemedizinischen Versorgungsmodelle zu verbessern und andererseits zur

Sicherung der Versorgungsstrukturen beizutragen – ein Aspekt, welcher als allgemeiner Vorteil telemedizinischer Anwendungen gesehen wird (Bogdan, 2018, S. 192).

Gleichzeitig kann auf Grundlage der dargelegten Erkenntnisse den Entscheidungsträgern der SWICA Krankenversicherung AG nahegelegt werden, auch künftig das Telemedizingerät ihren Versicherten anzubieten. So offeriert die Versicherung auch im Jahr 2021 ihren Kunden exklusiv das Telemedizingerät (Schnidrig, 2021, S. 2). Zur Positionierung als innovative Krankenversicherung sollte auch in den darauffolgenden Jahren das Telemedizingerät den versicherten Personen zur Verfügung gestellt werden. Möglicherweise können die Erkenntnisse der Publikation als erste Grundlage dienen, um ein erweitertes Telemedizinisches Versorgungsmodell zu etablieren, welches neben der Kontaktaufnahme zum medizinischen Fachpersonal von santé24 eine verpflichtende Nutzung des Telemedizingeräts TytoHome beinhaltet. Auf diesem Wege könnte die SWICA Krankenversicherung AG von den erweiterten Einsparpotenzialen des Telemedizin-service profitieren. Sicherlich müssten diesbezüglich vorab Überlegungen getroffen werden, bei welchen medizinischen Anliegen die Verwendung des Telemedizingeräts als sinnvoll betrachtet werden kann. Das Vorhandensein eines versicherungseigenen telemedizinischen Zentrums bietet vermutlich eine ideale Voraussetzung, um den Telemedizin-service TytoHome langfristig in einem MC-Modell zu etablieren. Darüber hinaus wird vor dem Hintergrund der Resultate den weiteren Krankenversicherungen empfohlen, den Einbezug des Telemedizingeräts in ihre jeweiligen Telemedizinischen Versorgungsmodelle zu diskutieren. Das Telemedizingerät hat das Potenzial einen Beitrag zur Sicherung der Versorgung von Patientinnen und Patienten zu leisten und sich gleichzeitig positiv auf die Gesundheitsausgaben der Versicherungen auszuwirken.

Vor dem Hintergrund der verschiedenen Limitationen im Rahmen dieser Publikation ist die Wissenschaft in der Pflicht, anhand ergänzender Auswertungen weiterführende Erkenntnisse zu den Effekten der Etablierung des Telemedizin-service TytoHome zu generieren. So konnte mit dem vorliegenden Studiendesign nicht erhoben werden, aufgrund welcher Aspekte die Einführung des Telemedizingeräts zu einer Senkung der Bruttogesamtkosten führte. Diesbezüglich nimmt der Autor an, dass der Informationszugewinn durch die Zusendung von Untersuchungen seitens der Versicherten zu einer Stärkung der Lotsenfunktion des medizinischen Fachpersonals von santé24 führte. Hier sind weitere wissenschaftliche Analysen notwendig. Dabei könnte mit qualitativen Studien untersucht werden, welche Erwartungshaltungen und Motivation die Versicherten bei der Einschreibung im Telemedizin-service hatten. Möglicherweise unterscheiden sich diese signifikant von den Personen im Telemedizinischen Versorgungsmodell der SWICA Krankenversicherung AG, was einen Einfluss auf die Inanspruchnahme an

Gesundheitsleistungen haben könnte. Entsprechende Resultate würden die auf das Telemedizinergät zurückzuführenden Effizienzgewinne sicherlich mindern.

Gleichzeitig sollte analysiert werden, welche medizinischen Anliegen der Versicherten durch das medizinische Fachpersonal von santé24 ohne den Einbezug niedergelassener Medizinerinnen und Mediziner gelöst werden konnten. In dem Zuge wird für santé24 ersichtlich, bei welchen Symptomen der Patientinnen und Patienten die Nutzung des Telemedizinergäts zu einer Stärkung der Lotsenfunktion des Fachpersonals führte. Entsprechende Erkenntnisse sollten bei der Ausgestaltung eines erweiterten Telemedizinischen Versorgungsmodell berücksichtigt werden.

Darüber hinaus sind weitere Analysen durchzuführen, die konkret die Nutzung des Telemedizinergäts TytoHome als «Treatment» betrachten. Dies wurde im Rahmen dieser Publikation aufgrund der geringen Beobachtungszahlen nicht umgesetzt. Vor dem Hintergrund der Fortführung des Telemedizin-service im Jahr 2021 (Schnidrig, 2021, S. 2) sollte zu Ende 2021 eine erneute Erhebung erfolgen, die eine Vielzahl weiterer Beobachtungen beinhaltet. Dabei ist ein Vergleich der Leistungen zwischen Telemedizinisch-Versicherten, die zumindest einmal das Telemedizinergät TytoHome nutzten und Telemedizinisch-Versicherten, die zumindest einen Kontakt zu santé24 aufwiesen, umzusetzen. Die entsprechenden Resultate legen dar, inwiefern die Anliegen der Versicherten durch die Nutzung des Telemedizinergäts vermehrt vom medizinischen Fachpersonal von santé24 ohne die erforderliche physische Konsultation weiterer ärztlicher Fachpersonen gelöst werden können.

Sobald ein MC-Modell mit dem Telemedizinergät und der verpflichtenden Kontaktaufnahme zu santé24 etabliert ist, können die Effizienzgewinne des Modells im Vergleich zur Standardversorgung mit freier Wahl des ärztlichen Fachpersonals erhoben werden. Die gewonnenen Erkenntnisse können im Spektrum der bereits erhobenen Effizienzgewinne von Telemedizinischen Modellen eingeordnet werden, die jeweils als Vergleichsgruppe die Standardversorgung wählten (vgl. Tabelle 8). Bei weiteren Analysen sollten die jeweiligen Outcomes kleinteiliger erhoben werden. Indem primär eine Reduzierung der allgemeinärztlichen Konsultationen infolge der Nutzung des Telemedizin-service TytoHome anzunehmen ist, ist dies als separates Outcome zu definieren.

Abschliessend ist zu betonen, dass die Resultate dieser Publikation sowohl bei politischen Diskussionen als auch bei der Positionierung der verschiedenen Krankenversicherungen im Schweizer Gesundheitssystem zu berücksichtigen sind. Diese Studie kann einen grundlegenden Beitrag zur Diskussion um die Etablierung des Telemedizin-service TytoHome im Schweizer Gesundheitssystem leisten.

Literaturverzeichnis

- Amelung, V. (2012). *Managed Care. Neue Wege im Gesundheitsmanagement*. 5. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Amelung, V., Ex, P., Hildebrandt, H., & Knieps, F. (2020). Nachmachen erlaubt: Innovative Ansätze aus dem Schweizer Gesundheitssystem. *Gesundheits- und Sozialpolitik*, 74(6), S. 42-48. DOI.10.5771/1611-5821-2020-6-42.
- Anderson, G. F., Hussey, P., & Petrosyan, V. (2019). It's Still The Prices, Stupid: Why The US Spends So Much On Health Care, And A Tribute To Uwe Reinhardt. *Health Affairs*, 38(1), S. 87-95. DOI.10.1377/hlthaff.2018.05144.
- Angerer, A., & Liberatore, F. (2018). *Management im Gesundheitswesen: Die Schweiz*. 1. Aufl. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Angerer, A., Russ, C., & Ultsch, S. (2019). *Digital Health - Revolution oder Evolution? Strategische Optionen im Gesundheitswesen*. Winterthur: ZHAW School of Management and Law. Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie.
- Angerer, A., Schmidt, R., Moll, C., Strunk, L., & Brügger, U. (2017). *Digital Health. Die Zukunft des Schweizer Gesundheitswesens*. Winterthur: ZHAW School of Management and Law. Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie.
- Auerbach, H. (2018). Innovative Versorgungsformen in der Gesundheitsversorgung der Schweiz – Die Geschäftsmodelle ändern sich. In: M. A. Pfannstiel, P. Da-Cruz & C. Raschke (Hrsg.): *Entrepreneurship im Gesundheitswesen III. Digitalisierung - Innovationen - Gesundheitsversorgung*. S. 175-196. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Beck, K. (2009). *Effizienzsteigerung dank Managed Care?* Luzern: CSS-Institut für empirische Gesundheitsökonomie.
- Beck, K. (2013a). *Wettbewerbserfahrungen aus der Schweiz*. In: K. Jacobs; S. Schulze (Hrsg.): *Die Krankenversicherung der Zukunftsanforderungen an ein leistungsfähiges System*. S. 241-262. Berlin: KomPart Verlag.
- Beck, K., & Kauer, L. (2020). *Die Wirtschaftlichkeit ist ausgewiesen – Effizienznahe Weise für verschiedene Modelle*. In E. Baumberger, J. Baumberger, F. Huber & C. Köpe (Hrsg.): *Managed Care Swiss made. Entwicklung, Bedeutung und Perspektiven der koordinierten Versorgung*. S. 213-232. Bern: Schweizerische Gesellschaft für Gesundheitspolitik.

- Bell, M. (2020). *Innovative device to remotely monitor student-athletes' health amid the pandemic: Tyto Care's TytoHome devices enable physicians to remotely examine, diagnose, and monitor patients*. Abgerufen von <https://news.miami.edu/stories/2020/06/innovative-device-to-remotely-monitor-student-athletes-amid-the-pandemic.html>.
- Berchtold, P. (2013). Gegenwart und Zukunft der Integrierten Versorgung in der Schweiz. *Public Health Forum*, 21(1), S. 17-19. DOI. 10.1016/j.phf.2012.12.015.
- Berchtold, P., Reich, O., Schusselé Fillietaz, S., Strehle, O., & Zanoni, U. (2020). *Denkstoff Nummer 5: Vernetzte Grundversorgung: Trendszenarien 2028*. Neuägeri: Forum Managed Care.
- Best, H., Wolf, C. (2012). Modellvergleich und Ergebnisinterpretation in Logit- und Probit-Regressionen. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 64, S. 377-395. DOI: 10.1007/s11577-012-0167-4.
- Blatter, H.; Albin, N. (2015). *Managed Care in der Schweiz. Eine Literaturanalyse zu Kostenunterscheiden zwischen traditioneller Versorgung und Managed Care unter Einbezug der Qualität*. Arbeitsbericht 005/2015. Luzern: Hochschule Luzern.
- Bogdan, B. (2018). Behandlung aus der Ferne: Telemedizin. In B. Bogdan (Hrsg.), *MedRevolution: Neue Technologien am Puls der Patienten*. S. 185–207. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Bosshard, G., Gerber, M., Gravier, B., Hänggeli, C., Ischi-Ceppi, D., & Kaufmann, S. (2008). *Rechtliche Grundlagen im medizinischen Alltag: Ein Leitfaden für die Praxis*. 1. Auflage. Basel: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften.
- Bosshard, G., Gerber, M., Gravier, B., Hänggeli, C., Ischi-Ceppi, D., & Kaufmann, S. (2013). *Rechtliche Grundlagen im medizinischen Alltag: Ein Leitfaden für die Praxis*. 2. Auflage. Basel. Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften.
- Bundesamt für Gesundheit [BAG] (2020a). *Die gesundheitspolitische Strategie des Bundesrates 2020–2030*. Bern: Bundesamt für Gesundheit.
- Bundesamt für Gesundheit [BAG] (2020b). *OKP-Statistik 2011. T 5.10 OKP: Marktanteil nach Versicherer: CH, pro Kanton*.
- Bundesamt für Gesundheit [BAG] (2021). *Kostendämpfung: Kostendämpfungsprogramm zur Entlastung der OKP*. Abgerufen von

<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/versicherungen/krankenversicherung/kostendaempfung-kv.html>.

Bundesamt für Statistik [BFS] (2020). *Ausgaben für das Gesundheitswesen*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/wohlfahrtsmessung/alle-indikatoren/gesellschaft/gesundheitsausgaben.html#:~:text=Im%20Mittel%20der%20f%C3%BCnf%20letzen,Schweiz%20um%20ungef%C3%A4hr%203.0%25%20j%C3%A4hrlich>.

Bundesamt für Statistik [BFS] (2021). *Grossregionen und Kantone der Schweiz*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/karten.assetdetail.1031445.html>.

Bundesärztekammer (2015). *Ärztliche Positionen zu Einsatzgebieten telemedizinischer Patientenversorgung*. Wiesbaden: Bundesärztekammer.

Bundesärztekammer (o. J.). *Telematik/Telemedizin*. Abgerufen von <http://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/telematiktelemedizin/ueberblick/>.

Bundesverband Managed Care (2020). *Shopping for Ideas: Ansätze der BMC-Studienreise in die Schweiz (2020)*. Abgerufen von https://www.bmcev.de/wp-content/uploads/Shopping-for-Ideas_Studienreise-Schweiz-2020.pdf.

Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2017). *Abkommen zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen (Mutual Recognition Agreement [MRA]) Vom 21. Juni 1999. (Stand am 22. Dezember 2017)*. Bern. Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft.

Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2019). *Bundesgesetz über die Krankenversicherung (KVG) vom 18. März 1994*. Bern: Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft.

Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2019). *Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG). Vom 19. Juni 1992 (Stand am 01. März 2019)*. Bern. Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft.

Comstock, J. (2018). *Tyto Care secures CE Mark, paving the way for Europe rollout*. Abgerufen von <https://www.mobihealthnews.com/news/emea/tyto-care-secures-ce-mark-paving-way-europe-rollout>.

Correia, P. (2020). *Real Time Optimizations for a Web-based Telemedicine Platform*. Porto: Universität Porto.

- Delfosse, D. (2021). *Regulierung*. Bern: Schweizer Medizintechnikverband. Abgerufen von <https://www.swiss-medtech.ch/regulierung>.
- Diener, E. (2019). *Swica-Ärzte dürfen Zeugnisse und Rezepte neu am Telefon geben*. Abgerufen von <https://www.medinside.ch/de/post/swica-aerzte-duerfen-zeugnisse-und-rezepte-neu-am-telefon-geben>.
- Doarn, C. R. (2007). Internationale Entwicklung der Telemedizin. In: AnyCare (Hrsg.): *Telemedizin - Innovationen für ein effizientes Gesundheitsmanagement*. S. 57-63. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Du Prel, J.-B., Hommel, G., Röhrig, B., & Blettner, M. (2009). Confidence interval or p-value? Part 4 of a series on evaluation of scientific publications. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106(19), S. 335-339. DOI.10.3238/arztebl.2009.0335
- Etter, J.F. & Perneger, T.V. (1998). Health care expenditures after introduction of a gatekeeper and a global budget in a Swiss health insurance plan. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 6, S. 370-376. DOI.10.1136/jech.52.6.370.
- Fahrmeir, L., Kneib, T., & Lang, S. (2009). *Regression*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. DOI.10.1007/978-3-642-01837-4.
- Fischer, F., Aust, V., & Krämer, A. (2016). eHealth: Hintergrund und Begriffsbestimmung. In F. Fischer & A. Krämer (Hrsg.): *eHealth in Deutschland – Anforderungen und Potenziale innovativer Versorgungsstrukturen*. S. 3-23. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Fischer, J., Peltenburg, M., Kühne, R., & Achermann, C. (2007). Der TMI auf dem Prüfstand: Güte und Probleme der Kostenvorhersage anhand einfach kodierbarer Patientenmorbidity. *Schweizerische Ärztezeitung*, 88, S. 1156-65. DOI.10.4414/saez.2007.12818.
- Fitzi, L. (2004). *KPT win.win Kostenanalyse*. Mimeo. Basel: Medgate.
- Forum Managed Care [FMC] (2020). *Jahresbericht 2019*. Unterägeri: Forum Managed Care.
- Freie Universität Berlin (2021a). *Logistische Regression (Logit-Modell)*. Abgerufen von [https://wikis.fu-berlin.de/pages/viewpage.action?pageId=860619014#LogistischeRegression\(LogitModell\)-Modellannahmenundderen%C3%9Cberpr%C3%BCfung](https://wikis.fu-berlin.de/pages/viewpage.action?pageId=860619014#LogistischeRegression(LogitModell)-Modellannahmenundderen%C3%9Cberpr%C3%BCfung).

- Freie Universität Berlin (2021b). *Wahl der Modellklasse: lineare Regression, Logit Modell etc.* Abgerufen von <https://wikis.fu-berlin.de/pages/viewpage.action?pageId=735543500>.
- Gadatsch, A. (2012). *Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker.* Wiesbaden: Springer.
- Gemeinsame Einrichtung KVG (2020). *Risikoausgleich.* Abgerufen von https://www.kvg.org/de/risikoausgleich-_content---1--1047.html.
- Gerlach, F.; Greiner, W.; Haubitz, M.; Meyer, G.; Schreyögg, J.; Thürmann, P.; Wille, E. (2018). *Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung. Gutachten.* Berlin: Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen.
- Gerlach, F., Gleske, G., Haubitz, M., Kuhlmeier, A., Rosenbrock, R., Schrappe, M., & Wille, E. (2009). *Gutachten 2009 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen Koordination und Integration – Gesundheitsversorgung in einer Gesellschaft des längeren Lebens.* Berlin. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen.
- Gerlach, F., Greiner, W., Haubitz, M., Schaeffer, D., Thürmann, P., Thüsing, G., & Wille, E. (2014). *Bedarfsgerechte Versorgung - Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche: Gutachten 2014.* Berlin. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen.
- Gilli, Y. (2019). *Digital Trends Survey 2019.* Bern: FMH.
- Glarner, J. (2020). *Factsheet: Telemedizin während der COVID-19-Pandemie.* Bern. FMH.
- Grandchamp, C., & Gardiol, L. (2011). Does a mandatory telemedicine call prior to visiting a physician reduce costs or simply attract good risks? *Health Economics (United Kingdom)*, 20 (10), S. 1257-1267.
- Grey, A. (2020). *Tyto Care und SWICA arbeiten gemeinsam an der Verbesserung des Telemedizin-Angebots und eröffnen den größten Einsatz von TytoHome in Europa Tel Aviv.* Abgerufen von <https://www.prnewswire.com/il/news-releases/tyto-care-und-swica-arbeiten-gemeinsam-an-der-verbesserung-des-telemedizin-angebots-und-eroffnen-den-grossten-einsatz-von-tytohome-in-europa-897613648.html>.

- Grossman, Z., Chodick, G., Reingold, S. M., Chapnick, G., & Ashkenazi, S. (2020). The future of telemedicine visits after COVID-19: Perceptions of primary care pediatricians. *Israel Journal of Health Policy Research*, 9(1), 53. DOI.10.1186/s13584-020-00414-0.
- Hayes, A., & Cai, L. (2007). Using heteroskedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: An introduction and software implementation. *Behavior Research Methods*, 39, S. 709-722. DOI.10.3758/BF03192961 .
- Heim, M. (2015). Krankenkasse schickt Kunden zum Apotheker statt zum Arzt, Schweiz am Sonntag. Abgerufen von <http://www.watson.ch/Schweiz/Gesundheit/800906117-Krankenkasse-schickt-Kunden-zum-Apotheker-statt-zum-Arzt>.
- Hirstein, A. (2020). Telemedizin: Patienten sollen sich bei Beschwerden selbst untersuchen. *NZZ Am Sonntag*. 02.02.2020. S. 49-50.
- Hodsen, S. (2016). *Startup TytoCare's Digital Stethoscope Cleared By FDA*. Abgerufen von <https://www.meddeviceonline.com/doc/startup-tytocare-s-digital-stethoscope-cleared-by-fda-0001>.
- Huber, C., Szucs, T., Rapold, R., & Reich, O. (2013). Identifying patients with chronic conditions using pharmacy data in Switzerland: an updated mapping approach to the classification of medications. *BMC Public Health*, 13 (1030). DOI.10.1186/1471-2458-13-1030.
- Hussy, W.; Schreier, M.; & Echterhoff, G. (2010). *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Kantonsrat Kanton Zürich (2007). *Gesundheitsgesetz (GesG)*. Zürich: Kantonsrat.
- Kauer, L. (2017). Long-term Effects of Managed Care. *Health Economics (United Kingdom)*, 26 (10), S. 1210-1223. Doi: 10.1002/hec.3392.
- Keizer, E., Huibers, L., Bondo C. M., & Senn, O. (2018). Impact of alternative healthcare plans on out-of-hours help-seeking intentions in Switzerland. *Swiss Medical Weekly* 148: DOI.10.4414/smw.2018.14686.
- Kevat, A. C., Kalirajah, A., & Roseby, R. (2017). Digital stethoscopes compared to standard auscultation for detecting abnormal paediatric breath sounds. *European Journal of Pediatrics*, 176(7), S. 989-992. DOI.10.1007/s00431-017-2929-5.
- Kohli, R. (2015). *Statistik der Schweiz. Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz: 2010 - 2045*. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik (BFS).

- Köpe, C. (2020). Eine Klärung der babylonischen Begriffsverwirrnisse – Telemedizin. In E. Baumberger, J. Baumberger, F. Huber & C. Köpe (Hrsg): *Managed Care Swiss made. Entwicklung, Bedeutung und Perspektiven der koordinierten Versorgung*. S. 213-232. Bern. Schweizerische Gesellschaft für Gesundheitspolitik (SGGP).
- Kronthaler, F. (2016). *Statistik angewandt*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Kucera, M. (2017). Telemedizin: Diagnose per Online-Chat. *Klinik Management aktuell*, 22(07/08), S: 72-74. DOI.10.1055/s-0036-1594745.
- Lehmann, H-J. & Zweifel, P. (2004). Innovation and risk selection in deregulated social health insurance. *Journal of Health economics*, 23, S. 997-1012. DOI.10.1016/j.jhealeco.2003.12.007.
- Lehnert, T. & König, H.-H. (2012). Auswirkungen von Multimorbidität auf die Inanspruchnahme medizinischer Versorgungsleistungen und die Versorgungskosten. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 55 (5), S. 685-692. DOI.10.1007/s00103-012-1475-6.
- Leng, S., Tan, R. S., Chai, K. T. C., Wang, C., Ghista, D., & Zhong, L. (2015). The electronic stethoscope. *Biomedical Engineering Online*, 14 (66). DOI.10.1186/s12938-015-0056-y.
- Maltagliati-Holzner, P. (2019). Teledermatologie in der Schweiz: Anwendungsbeispiele zur Behandlung von dermatologischen Fragestellungen anhand eines telemedizinischen Zentrums. *Der Hautarzt*, 70(5), S: 329-334. DOI. 10.1007/s00105-019-4401-0.
- Marx, G., Rossaint, R., & Marx, N. (2021). *Telemedizin. Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- McDaniel, N. L., Novicoff, W., Gunnell, B., & Cattell Gordon, D. (2019). Comparison of a Novel Handheld Telehealth Device with Stand-Alone Examination Tools in a Clinic Setting. *Telemedicine Journal and E-Health*, 25(12), S: 1225-1230. DOI.10.1089/tmj.2018.0214.
- Medinside (2020). *Telemedizin: Jetzt kommt die Do-it-yourself-Diagnostik*. Abgerufen von <https://www.medinside.ch/de/post/telemedizin-jetzt-gibt-es-die-do-it-yourself-diagnose>.
- Medinside (2021). *Schweizer Bevollmächtigte nach der neuen Medizinprodukteverordnung: Was ist zu beachten?* Abgerufen von

<https://www.medinside.ch/de/post/medizinprodukte-schweizer-bevollmaechtigte-nach-der-neuen-medizinprodukteregulierung-was-ist-zu-beachten>.

- Moberly, A. C., Zhang, M., Yu, L., Gurcan, M., Senaras, C., Teknos, T. N., Elmaraghy, C.A., Taj-Schaal, N., & Essig, G. F. (2018). Digital otoscopy versus microscopy: How correct and confident are ear experts in their diagnoses? *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(7), S. 453-459. DOI.10.1177/1357633X17708531.
- Müller, M. (2006). *Angewandte statistische Regression*. Winterthur: ZHAW School of Management and Law.
- Notario, P. M., Gentile, E., Amidon, M., Angst, D., Lefaiver, C., & Webster, K. (2019). Home-Based Telemedicine for Children with Medical Complexity. *Telemedicine Journal and E-Health*, 25(11), S. 1123-1132. DOI.10.1089/tmj.2018.0186.
- Osl, P., Sassen, E., Österle, H., & Fischer, A. (2009). *Erfolgreiche Telemedizinlösungen und Kundenakzeptanz zukünftiger Weiterentwicklungen: Das Geschäftsmodell des Schweizer Zentrums für Telemedizin MEDGATE*. Berlin: 2. Deutscher Ambient Assisted Living (ALL) Kongress.
- Reich, O., Rapold, R. & Blozik, E. (2017). Der Patient im Managed-Care-Modell oder der Arzt als Teil eines Ärztenetzes: Was führt zum Effizienzgewinn? *Praxis*, 106 (7), S. 351-358. DOI.10.1024/1661-8157/a002640.
- Reich, O., Rapold, R. & Flatscher-Thöni, M. (2012). An empirical investigation of the efficiency effects of integrated care models in Switzerland. *International Journal of Integrated Care*, 12:e2.
- Robert Koch-Institut (2015). *Gesundheit in Deutschland 2015*. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Röthlisberger, F., & Sojer, R. (2020). Digital Trends Survey 2019. *Schweizerische Ärztezeitung*, 101 (19-20), S. 622-625. DOI.10.4414/saez.2020.18904.
- Rychlik, R. (2019). «Telemedizin stellt in der Schweiz keine Konkurrenz zu den Hausärzten dar, sondern ist eine sinnvolle Ergänzung» – Interview mit Dr. med. Andy Fischer, CEO von Medgate. *Diabetologie Und Stoffwechsel*, 14(01), S. 28-29. DOI.10.1055/a-0801-4119.
- Schmid, C. P. R., Beck, K., & Kauer, L. (2018). Health Plan Payment in Switzerland. In: T. G. McGuire; R. C. van Kleef (Hrsg.): *Risk Adjustment, Risk Sharing and Premium Regulation in Health Insurance Markets. Theory and Practice*. S. 453–489. London: Elsevier.

- Schneider A., Hommel G., & Blettner M. (2010). Linear regression analysis—part 14 of a series on evaluation of scientific publications. *Deutsches Ärzteblatt*, 107(44), S. 776-782. DOI: 10.3238/arztebl.2010.0776.
- Schnidrig, S (2020). *Pilot mit Telemedizinergät für Selbstuntersuchungen*. Abgerufen von <https://www.swica.ch/de/ueber-swica/portrait/medienmitteilungen/2020/ty-tohome>.
- Schnidrig, S (2021). *SWICA lanciert Telemedizinergät für Selbstuntersuchungen*. Abgerufen von <https://www.swica.ch/de/ueber-swica/portrait/medienmitteilungen/2021/tytohome>.
- Schnidrig, S. (2019). *santé24 erhält Praxisbewilligung und baut Telemedizin aus*. Abgerufen von <https://www.swica.ch/de/ueber-swica/medien/medienstelle/medienmitteilungen/2019/telemedizin-sante24>.
- Schönenberger, U., Bestetti, G., & Koch, P. (2003). *Telemedizinische Verfahren - Auf dem Weg zum Standard*. Forschungsbericht Nr. 14/03. Bern: Bundesamt für Sozialversicherungen.
- Schwenkglenks, M., Preiswerk, G., Lehner, R., Weber, F., & Szucs, T. D. (2006). Economic efficiency of gatekeeping compared with fee for service plans: a Swiss example. *Journal of epidemiology and community health*, 60 (1), S. 24-30. Doi: 10.1136/jech.2005.038240.
- Seifert, E. (2020). In den letzten 25 Jahren sind viele Modelle der integrierten Versorgung entstanden. «Es handelt sich oft um Insellösungen». *CURAVITA*. (11), S: 6-10.
- Sharabi, A., Samedkh, I., & Waismann, Y. (2020). Advances in Telemedicine: Remote Vs. Conventional Physical Examination. *Emergency Medicine Investigations*, 5. DOI.10.29011/2475-5605.010102.
- Sood, S., Mbarika, V., Jugoo, S., Dookhy, R., Doarn, C. R., Prakash, N., & Merrell, R. C. (2007). What is telemedicine? A collection of 104 peer-reviewed perspectives and theoretical underpinnings. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*, 13 (5), S. 573-590. DOI: 10.1089/tmj.2006.007.
- Swart, E., Gothe, H., Geyer, S., Jaunzeme, J., Maier, B., Grobe, T. G., & Ihle, P. (2015). Gute Praxis Sekundärdatenanalyse (GPS): Leitlinien und Empfehlungen. *Gesundheitswesen*, 77(2), S. 120-126. DOI.10.1055/s-0034-1396815.

- SWICA Krankenversicherung AG (2021a). *Favorit TelMed: Orientierung für Versicherte mit einer Krankenpflegeversicherung*. Abgerufen von https://www4.swica.ch/p/161_d_Orientierung_FAVORIT_TELMED.pdf .
- SWICA Krankenversicherung AG (2021b). *Geschäftsbericht 2020. Weil Gesundheit alles ist*. Winterthur. SWICA Krankenversicherung AG. Winterthur.
- Swissmedic (2019). *Regulierung Medizinprodukte: Grundlagen Medizinprodukte*. Abgerufen von <https://www.swissmedic.ch/swissmedic/de/home/medizinprodukte/regulierung-medinprodukte.html>.
- Swissmedic (2020). *Die Aufgaben von Swissmedic – Lebenszyklus eines Medizinproduktes*. Abgerufen von https://www.swissmedic.ch/swissmedic/de/home/medizinprodukte/regulierung-medinprodukte/medical-device-regulation_online-guide.html.
- Tandjung, R., Morell, S., Hanhart, A., Haefeli, A., Valeri, F., Rosemann, T., & Senn, O. (2017). Referral determinants in Swiss primary care with a special focus on managed care. *PIOS ONE*, 12(11), e0186307. DOI.10.1371/journal.pone.0186307.
- Thiel, R. & Deimel, L. (2020). *Smart Health Systems: Einsatz und Nutzung von Telemedizin - Länderüberblick*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Trottmann M., Beck, K. & Kunze, U. (2012). Steigern Schweizer Ärztenetzwerke die Effizienz im Gesundheitswesen? Eine Analyse auf mittlere Frist. *Schweizer Ärztezeitung*, 93 (4), S. 125-127.
- Trottmann, M.; Telser, H. (2014). *Evaluation zu den Auswirkungen des verfeinerten Risikoausgleichs auf den Krankenversicherungswettbewerb*. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit. Zwischenbericht zur ersten Etappe. Olten: Polynomics AG.
- TytoCare (2019). *Case Study: Clalit Health System*. Tel Aviv.
- TytoCare (2020a). *Case Study: Best Buy*. Tel Aviv.
- TytoCare (2020b). *TytoPro*. Abgerufen von <https://www.tytocare.com/professionals/products/tytopro/>.
- Van Dyk, L. (2014). A review of telehealth service implementation frameworks. *International journal of environmental research and public health*, 11 (2), S. 1279-1298. DOI: 10.3390/ijerph110201279.

Von Gossler, C. & Klauser, C. (2017). *Telemedizin in der Schweiz – das Beispiel Medgate*. Deutsche medizinische Wochenschrift, 142(5), S. 334-339.
DOI.10.1055/s-0042-111357.

Wollschläger, D. (2017). *Grundlagen der Datenanalyse mit R*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Zentner, A., Velasco Garrido, M., & Busse, R. (2010). Macht der Hausarzt als Lotse die Gesundheitsversorgung wirklich besser und billiger? Ein systematischer Review zum Konzept Gatekeeping. *Gesundheitswesen*, 72(8-9), e38-44. DOI. 10.1055/s-0029-1234126.

Anhang

Tabelle 8: Ergebnisse der Studien zur Effizienz von HAM und HMO

Studie	Jahre	Modelltyp	Unkorrigierte Einsparungen	Korrigierte Einsparungen
Etter & Perner (1998)	1993	HMO mit Capitation	35 %	21 %
Lehmann & Zweifel (2004)	1997-2000	HMO mit Capitation	62 %	40 %
		HAM mit Bonus	34 %	10 %
		HAM mit Liste	39 %	21 %
Schwenkglenks, Preiswerk, Lehner, Weber, & Szucs (2006)	2000	HAM mit Liste	8 % (n. s.)	15 % - 19 % (n. s.)
Beck (2009)	2006-2007	HMO & HAM mit Capitation	59 %	9 %
Trottmann, Beck, & Kunze (2012)	2003-2006	HMO & HAM mit Capitation	42 %	12 % - 21 %
Reich, Rapold, & Flatscher-Thöni, 2012	2006-2009	HMO & HAM mit Capitation	30 %	21 %
		HAM mit Bonus	21 %	16 %
		Telemedizin	22 %	4 %
Reich, Rapold, & Blozik (2017)	2013-2014	HMO & HAM mit Capitation	-	13 %
		Liste	-	10 %
Kauer (2017)	2003-2014	HMO mit Capitation	-	14 % - 36 %

**die korrigierte Einsparung bezeichnet die Differenz zwischen der unkorrigierten Einsparung (Differenz zwischen Durchschnittskosten von ordentlich und MC-Versicherten) und dem Selektionseffekt*

Tabelle 9: Resultate lineare Regressionsanalyse – Bruttokosten ambulant

Abhängige Variable: Bruttokosten ambulant 2020 in CHF	
Variablen	Regressionskoeffizienten
Konstante	601,882***
Teilnahme am Telemedizin service Tytohome (0/1)	-108,329
Weiblich (0/1)	157,632***
Alterskategorie: 19 bis25 (0/1)	453,424***
Alterskategorie: Erwachsene 26+ (0/1)	957,243***
Franchise >500 (0/1)	-745,418***
Anzahl PCGs	653,456***
Private Zusatzversicherung (0/1)	-79,312
Spitalzuzusatzversicherung (0/1)	56,632
Ostschweiz (0/1)	-141,337***
Nordwestschweiz (0/1)	-189,407***
Genferseeregion (0/1)	-6,015
Mittelland (0/1)	-253,208***
Tessin (0/1)	-354,633***
Zentralschweiz (0/1)	-88,964
Bruttokosten Vorjahr 2019	0,429***

0/1 steht für Dummy-Variablen; Beobachtungen: 135'636;

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Tabelle 10: Resultate lineare Regressionsanalyse – Bruttokosten stationär

Abhängige Variable: Bruttokosten stationär 2020 in CHF	
Variablen	Regressionskoeffizienten
Konstante	153,447***
Teilnahme am Telemedizin service TytoHome (0/1)	-159,889***
Weiblich (0/1)	-177,158***
Alterskategorie: 19 bis25 (0/1)	153,280***
Alterskategorie: Erwachsene 26+ (0/1)	324,905***
Franchise >500 (0/1)	-220,646***
Anzahl PCGs	289,419***
Private Zusatzversicherung (0/1)	-94,107*
Spitalzuzusatzversicherung (0/1)	98,846***

Ostschweiz (0/1)	129,379***
Nordwestschweiz (0/1)	-7,230
Genferseeregion (0/1)	-74,048
Mittelland (0/1)	31,508
Tessin (0/1)	-113,992**
Zentralschweiz (0/1)	-13,790
Bruttokosten Vorjahr 2019	0,104***

0/1 steht für Dummy-Variablen; Beobachtungen: 135'636;

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Tabelle 11: Ergebnisse logistische Regressionsanalyse

Abhängige Variable: Mind. 1 ambulante Konsultation (0/1)	
Variablen	Regressionskoeffizienten
Konstante	1,927***
Teilnahme am Telemedizin service TytoHome (0/1)	0,146
Weiblich (0/1)	0,571***
Alterskategorie: 19 bis 25 (0/1)	-0,191***
Alterskategorie: Erwachsene 26+ (0/1)	0,101***
Franchise >500 (0/1)	-0,656***
Anzahl PCGs	0,065*
Private Zusatzversicherung (0/1)	0,129***
Spitalzuzusatzversicherung (0/1)	0,167***
Ostschweiz (0/1)	-0,112****
Nordwestschweiz (0/1)	-0,159***
Genferseeregion (0/1)	-0,244****
Mittelland (0/1)	-0,257***
Tessin (0/1)	-0,013
Zentralschweiz (0/1)	0,020
Bruttokosten Vorjahr 2019	0,0001***

0/1 steht für Dummy-Variablen; Beobachtungen: 135'636;

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Tabelle 12: Ergebnisse Poisson-Regression – Anzahl ambulante Konsultationen

Abhängige Variable: Anzahl ambulante Konsultationen	
Variablen	Regressionskoeffizienten
Konstante	1,298***
Teilnahme am Telemedizin service TytoHome (0/1)	-0,017
Weiblich (0/1)	-0,197***
Alterskategorie: 19 bis25 (0/1)	0,221***
Alterskategorie: Erwachsene 26+ (0/1)	0,570***
Franchise >500 (0/1)	-0,487***
Anzahl PCGs	0,217***
Private Zusatzversicherung (0/1)	-0,041*
Spitalzuzusatzversicherung (0/1)	0,078***
Ostschweiz (0/1)	-0,066***
Nordwestschweiz (0/1)	-0,025***
Genferseeregion (0/1)	-0,033***
Mittelland (0/1)	-0,115***
Tessin (0/1)	0,043***
Zentralschweiz (0/1)	-0,034***
Bruttokosten Vorjahr 2019	0,00001***

0/1 steht für Dummy-Variablen; Beobachtungen: 135'636;

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau

Tabelle 13: Ergebnisse Poisson-Regression – Anzahl stationäre Aufenthalte

Abhängige Variable: Anzahl stationäre Aufenthalte	
Variablen	Regressionskoeffizienten
Konstante	-6,390***
Teilnahme am Telemedizin service TytoHome (0/1)	-12,683
Weiblich (0/1)	-0,204***
Alterskategorie: 19 bis25 (0/1)	1,465***
Alterskategorie: Erwachsene 26+ (0/1)	1,527***
Franchise >500 (0/1)	-0,675***
Anzahl PCGs	0,385***
Private Zusatzversicherung (0/1)	-0,269*
Spitalzuzusatzversicherung (0/1)	0,430***
Ostschweiz (0/1)	0,076

Nordwestschweiz (0/1)	-0,069
Genferseeregion (0/1)	-0,309
Mittelland (0/1)	0,025
Tessin (0/1)	0,157
Zentralschweiz (0/1)	0,250
Bruttokosten Vorjahr 2019	0,00002***

0/1 steht für Dummy-Variablen; Beobachtungen: 135'636;

*, **, *** steht für statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5 %, 1 % und 0,1 %-Niveau