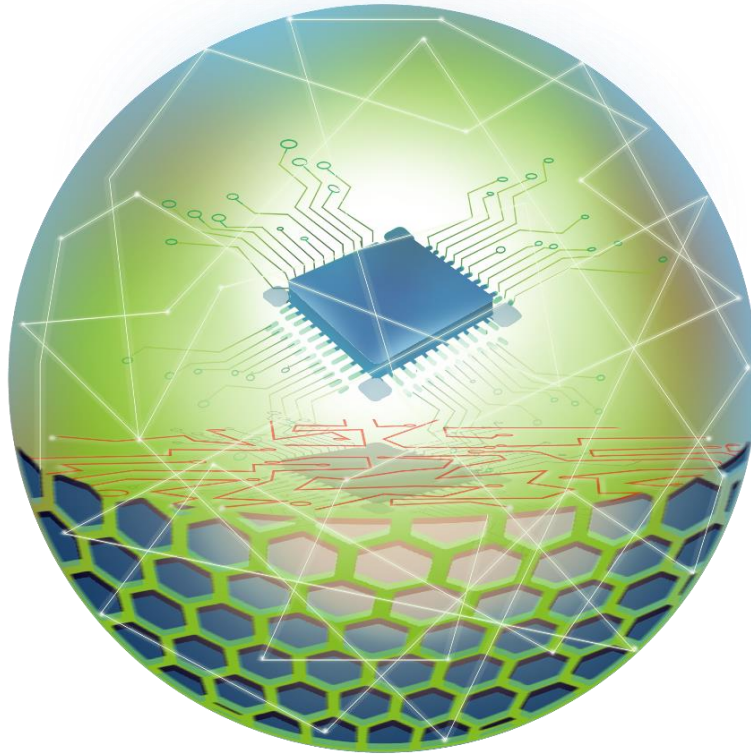




Eine digitale Serviceinfrastruktur für den Gesundheitsdatenraum Schweiz

Architekturstudie

Erarbeitet durch Deloitte Consulting AG im Auftrag des Programms DigiSanté

November 2024

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	3
	Einführung	7
	Vision Gesundheit 2050 und Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur	11
	Wirkungsbereich SwissHDS & SwissHDS Serviceinfrastruktur	18
	Architektur	29
	Umsetzung	39
	Schlusswort.....	45
	Anhang	47
	Quellenverzeichnis	50



1 Zusammenfassung

Die Schweiz verfügt im internationalen Vergleich über ein leistungsfähiges und qualitativ gutes Gesundheitssystem, weist aber Verbesserungspotenzial im Bereich der Digitalisierung auf. Neben kantonalen Unterschieden bei der Digitalisierung sind bestehende digitale Lösungen und Prozesse häufig nur teilweise aufeinander abgestimmt und nicht optimal im Gesundheitssektor integriert. Darüber hinaus bestehen Ineffizienzen im Markt, die durch bestehende fachliche Dienstleistungen unzureichend adressiert werden. Dies führt dazu, dass (1) die Effizienzpotenziale begrenzt ausgeschöpft werden, (2) die Patientinnen- und Patientenzufriedenheit aufgrund von Doppelspurigkeiten tiefer ausfällt und (3) die zeitnahe Gesundheitsversorgung wegen Verzögerungen bei der Datenübermittlung beeinträchtigt wird. Auf Basis der Strategie Gesundheit 2030 soll mit dem Programm DigiSanté die Digitalisierung gezielt vorangetrieben werden, um die Qualität und Zukunftsfähigkeit des Schweizer Gesundheitssystems zu steigern.

Um die Digitalisierung effektiv und nachhaltig zu gestalten, müssen Gesundheitsdaten zunächst strukturiert, standardisiert und für alle Berechtigten entlang der Behandlungskette leicht zugänglich und analysierbar sein. Dafür ist die Entwicklung eines Schweizer Gesundheitsdatenraums («Swiss Health Data Space, SwissHDS») von zentraler Bedeutung. Unter dem SwissHDS wird die Summe sämtlicher Gesundheitsdaten im Schweizer Gesundheitswesen verstanden, die zum Zweck der Forschung, Prävention, Behandlung, Langzeitpflege und/oder zur Erfüllung staatlicher Aufgaben produziert, erfasst und getauscht werden dürfen.

Die Gesundheitsdaten im SwissHDS sollten optimalerweise nur einmal bei der Ersterhebung erfasst werden. Danach sollten die Gesundheitsdaten (teil-) anonymisiert und durch die Sicherstellung von Interoperabilität nahtlos mit anderen Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitswesen unter der konsequenten Einhaltung von Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen ausgetauscht werden können. Zudem sollten die Daten über einen längeren Zeitraum und für Sekundärnutzungszwecke entlang ethischer und rechtlicher Vorgaben wiederverwendbar und analysierbar sein, um eine evidenzbasierte Gesundheitsversorgung zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund bedarf es einer sicheren interoperablen

Infrastruktur. Diese sollte mit geeigneten technischen Anwendungen und Services ausgestattet sein, um einen nahtlosen, schweizweiten Austausch von Gesundheitsdaten zu ermöglichen und die Gesundheitsversorgung zu optimieren.

In diesem Kontext wurde Deloitte durch das Programm DigiSanté beauftragt, eine qualitative Architekturstudie zu erstellen, welche den Aufbau und Umfang einer schweizweiten Serviceinfrastruktur für das Gesundheitswesen («Swiss Health Data Space Service Infrastructure, SwissHDS-SI») und ihrer Zielarchitektur beleuchtet. Die Studie wurde im Zeitraum Juni bis September 2024 erarbeitet und basiert auf vier zentralen Pfeilern:

1. Strategischer Rahmen
2. Wirkungsbereich, Services & Referenzarchitektur SwissHDS
3. Wirkungsbereich, Services & Zielarchitektur SwissHDS-SI
4. Steuerung, Planung und Umsetzung SwissHDS-SI

Der **«Strategische Rahmen»** der vorliegenden Studie, der als Leitlinie für die Entwicklung einer schweizweiten Serviceinfrastruktur im künftigen Gesundheitswesen dient, beinhaltet einerseits eine Vision des Gesundheitswesens im Jahr 2050 und andererseits eine Architekturvision für den Aufbau einer Service- bzw. Dateninfrastruktur.

Aufbauend auf der Strategie Gesundheit 2030 des Bundes sowie auf bestehenden Bedürfnissen von Gesundheitsakteuren (inkl. Patientinnen und Patienten) wurde die «Vision Gesundheit 2050» beschrieben, um eine nachhaltige schweizweite Serviceinfrastruktur zu konzipieren. Diese stellt ein nahtloses digitalisiertes Schweizer Gesundheitssystem in Aussicht, das sich mittels Einsatzes digitaler Technologien sowie der Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten auf eine personalisierte, datengestützte Patientenversorgung und Patientenautonomie konzentriert, um eine starke individuelle und öffentliche Gesundheit zu gewährleisten. Die Architekturvision baut auf dem Konzept von Data Mesh auf, das unter anderem auf einem föderierten Datenmanagement beruht und damit dem föderalistischen Charakter der Schweiz Rechnung trägt.



Weil mit der vorliegenden Studie geprüft werden soll, wie eine Serviceinfrastruktur für den SwissHDS sinnvoll aufgebaut und genutzt werden kann, wurde ein Service- und Use Case-getriebener Ansatz verfolgt. Bei der Herleitung wurde beim SwissHDS direkt angesetzt (Pfeiler **«Wirkungsbereich, Services & Referenzarchitektur SwissHDS»**), um zunächst die für den SwissHDS in Frage kommenden Use Cases zu ermitteln. Die Auswahl der Use Cases erfolgte über definierte Bewertungskriterien, welche die Use Cases hinsichtlich ihres Nutzens für das Gemein- bzw. Gesundheitswesen, ihrem Abdeckungsgrad der gesamten Behandlungskette, ihrem Beitrag zur Vision Gesundheit 2050, der Strategie Gesundheit 2030, der Datenqualität und des Datennutzens sowie ihrem Beitrag zur Erfüllung eines bestehenden oder erwarteten Behördenauftrags hin priorisieren. Dadurch wurden sieben Use Cases priorisiert:

- UC 1 Evidence-based Public Health (Research)
- UC 2 Smart Prevention & Sensoring
- UC 3 E-Prescription
- UC 4 E-Medication
- UC 5 Data for Chronics
- UC 6 Digital Care Support Coach
- UC 7 Infections Monitoring & Epidemic/Pandemic Management

Die Umsetzung dieser Use Cases kann bedeutende Auswirkungen auf drei zentrale Bereiche haben:

1. Die Umsetzung der Use Cases verbessert die Versorgungsqualität durch personalisierte Gesundheitsanalysen und präzisere Behandlungen, erleichtert die frühzeitige Erkennung von Gesundheitsrisiken und erhöht die Effizienz des Gesundheitssystems durch digitalisierte Prozesse und standardisierte Systeme, die Kosten und Verwaltungsaufwand senken.
2. Die aktive Patientenbeteiligung wird gefördert, die Gesundheitskompetenz gestärkt und die Patientensicherheit durch personalisierte Services und die zeitnahe Verfügbarkeit relevanter Daten erhöht.
3. Schliesslich können die Use Cases dazu beitragen, dass das Gesundheitssystem widerstandsfähiger gegenüber künftigen Herausforderungen ausgerichtet werden kann.

Jeder dieser sieben priorisierten Use Cases weist einen eigenen Bedarf an Services auf, um den jeweiligen Use Case umzusetzen. Diese insgesamt 111

identifizierten Services werden dabei im Servicekatalog SwissHDS zusammengefasst. Der Servicekatalog SwissHDS wiederum erfordert spezifische Funktionalitäten, die mittels Architekturbausteinen in einer Serviceinfrastruktur enthalten sein müssen, um die Services bereitstellen zu können. Durch die Identifikation der erforderlichen Architekturbausteine kann eine funktional-logische Referenzarchitektur für den SwissHDS dargestellt werden, die auf die ausgewählten Use Cases und ihren Services zugeschnitten ist. Daneben wurden wichtige Business-, Daten- und Technologiefähigkeiten ermittelt, die für eine Umsetzung der Referenzarchitektur benötigt werden. Dieses Vorgehen bildet die Basis für die Ableitung der Zielarchitektur.

In der nächsten Iteration wurden die Elemente der SwissHDS Serviceinfrastruktur abgeleitet (Pfeiler **«Wirkungsbereich, Services & Zielarchitektur SwissHDS-SI»**). Die priorisierten Use Cases des SwissHDS bleiben dieselben, aus dem Servicekatalog SwissHDS wurden allerdings nur 59 der initial 111 Services übernommen. Dabei lag der Fokus der Serviceauswahl darauf, Lücken in der Versorgung des Schweizer Gesundheitswesens mit effizienten digitalen Services zu schliessen und die Bereitstellung ausgewählter Services im Gesundheitswesen zu optimieren. Darauf aufbauend wurden die notwendigen Architekturbausteine und Business-, Daten- und Technologiefähigkeiten aus dem SwissHDS für die Zielarchitektur SwissHDS-SI übernommen, die für die Erbringung der ausgewählten 59 Services benötigt werden.

Im Zentrum der Zielarchitektur SwissHDS-SI stehen zwei wesentliche Elemente: Der «Digital Health Record» und der «Swiss Health Data Marketplace». Während der Digital Health Record als wesentliche Datenquelle agiert, bildet der Swiss Health Data Marketplace eine sichere Drehscheibe für den Austausch und die Nutzung von Gesundheitsdaten. Der Digital Health Record ermöglicht, durch die Integration von Daten aus dem Electronic Health Record (einer möglichen Weiterentwicklung des Elektronischen Patientendossiers (EPD)), Primärsystemen und weiteren Quellen die Nachmodellierung von Patientinnen und Patienten im digitalen Raum («Digital Patient Twin»). Der Digital Patient Twin soll Patientinnen und Patienten sowie Gesundheitsdienstleistern eine 360°-Sicht auf Patientinnen und Patienten ermöglichen. Das heisst, von Impfungen im Säuglingsalter bis hin zur vergangenen und aktuellen Medikation, Vitalwerten,



medizinischen Eingriffen, sportlicher Aktivität und weitere Daten im hohen Alter, können die Daten, nachdem sie einmal erfasst wurden, zwecks Behandlungseffizienz und Forschung (teil-) anonymisiert wiederverwendet werden. Damit können redundante Prozesse und Doppelspurigkeiten vermieden sowie die Präventions- und Behandlungseffektivität und Convenience in der Interaktion mit Gesundheitsdienstleistern gesteigert werden (z.B. Vermeidung von Fehlmedikation aufgrund bekannter Medikationshistorie).

Über den Swiss Health Data Marketplace können relevante Gesundheitsdaten, basierend auf dem Data Mesh-Konzept, ausgewählten Gesundheitsakteuren wie Ärztinnen und Ärzten zugänglich gemacht werden, um massgeschneiderte Behandlungen zu ermöglichen. Patientinnen und Patienten können Rückmeldungen geben (z.B. zur Wirksamkeit und Verträglichkeit von Behandlungen oder Medikamenten), die anonymisiert zur Verbesserung der Versorgung und Prävention genutzt werden. Funktionalitäten, welche die Integration von Primärsystemen in die SwissHDS-SI sicherstellen, erlauben die Anbindung von Klinik-, Praxis- und Apothekeninformationssystemen an die Serviceinfrastruktur, womit der vereinfachte Datenaustausch ermöglicht wird.

Um die Stossrichtungen der Vision Gesundheit 2050 zu realisieren, sollte die SwissHDS-SI bis 2050 vollständig entwickelt sein können. Dazu ist eine anpassungsfähige Umsetzungsstrategie erforderlich, die sowohl neue Technologien, jeweils aktuelle Bedürfnisse von Gesundheitsakteuren (inkl. Patientinnen und Patienten) als auch veränderte Marktbedingungen einbezieht (Pfeiler **«Steuerung, Planung und Umsetzung SwissHDS-SI»**). Daher wird ein schrittweiser Ausbau empfohlen: Zuerst wird eine «Minimal Viable & Lovable SwissHDS-SI» aufgebaut, die eine belastbare Infrastrukturbasis (Viable) schafft und sich auf Services konzentriert, die schnell einen hohen Mehrwert für möglichst viele Gesundheitsakteure bieten (Lovable), beginnend mit den Use Cases E-Medication und E-Prescription. Auf dieser Grundlage wird der Vollausbau von SwissHDS-SI unter Nutzung bestehender Ressourcen und technischer Möglichkeiten geplant, wobei zusätzliche Services schrittweise eingeführt und bestehende Business-, Daten- und Technologiefähigkeiten weiter gestärkt werden sollen.

Die Governance von SwissHDS-SI sollte jeweils eine strategische, taktische und operative Ebene umfassen. Strategisch sollen Bund und Kantone als «Owner» die gemeinsame Verantwortung und Entscheidungsgewalt über SwissHDS-SI übernehmen. Wichtige Akteurinnen und Akteure im Schweizer Gesundheitswesen – wie Patientinnen und Patienten, Leistungserbringende (LERB), Apotheken, Pharmaunternehmen, Versicherungen und Forschungsinstitute – werden als «Partner» in zentrale Entscheidungen und Entwicklungen einbezogen, was die taktische Ebene der Governance unterstützt. Bund und Kantone sollen in Abstimmung mit diesen Gesundheitsakteuren die Rahmenbedingungen und Regeln für die Teilnahme an der SwissHDS-SI festlegen, um eine breite Compliance und Nutzung der SwissHDS-SI sicherzustellen. Zur effizienten Koordination ist eine entsprechende SwissHDS-SI-Organisation oder ein Gremium erforderlich. Bund und Kantone sollten weiter die Möglichkeit haben, Zuständigkeiten, Ressourcen und Verantwortlichkeiten an dieses Gremium bzw. an diese SwissHDS-SI-Organisation zu delegieren, um die operative Ebene der SwissHDS-SI zu unterstützen.

Neben Steuerungs- und Planungsaspekten von SwissHDS-SI bleiben rechtliche und technische Aspekte zu klären. Ein Schwerpunkt liegt auf der Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten, bei der die Bevölkerung ein Mitspracherecht haben soll. Ein Opt-Out-Prinzip könnte angewendet werden, sodass Patientendaten automatisch anonymisiert und verschlüsselt geteilt werden, es sei denn, die Betroffenen widersprechen. Ebenso wichtig ist die Festlegung verbindlicher Standards, wie etwa einer einheitlichen Patientenidentifikation¹, um die Datennutzung zu vereinfachen. Übergreifend könnte auch die Erarbeitung und Verabschiedung eines «Rahmengesetzes für das Gesundheitswesen» in der Schweiz sinnvoll sein, um die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Realisierung der angedachten Services zu schaffen, ohne eine Vielzahl davon betroffener Einzelgesetze einzeln anzupassen. Zusätzlich zu den rechtlichen Grundlagen sind klare Designentscheidungen und eine Abstimmung mit laufenden Projekten in den Schweizer Datenräumen für Gesundheit, Mobilität und Energie erforderlich. Dabei sollte der vorgeschlagene Servicekatalog der SwissHDS-SI unter anderem durch den Einbezug relevanter Gesundheitsakteure validiert und die optimale Form der Datenhaltung überprüft werden.

¹ Im Sinne eines «Unique Identifiers».



Bei der Umsetzung der SwissHDS-SI-Zielarchitektur ist weiter zu entscheiden, ob die notwendigen Architekturbausteine vom Staat entwickelt oder die Funktionalitäten über private Dritte bezogen und betrieben werden und welche Technologien, wie beispielsweise Cloud-Lösungen, verwendet werden sollen.

Die Studie kommt zum Schluss, dass die SwissHDS-SI für die Erreichung der Digitalisierungsziele im Gesundheitswesen erforderlich ist, um die Fragmentierung in der Gesundheitsversorgung kontinuierlich zu verringern, die Einführung notwendiger Standards zu unterstützen, die bestehende Versorgungslücken zu schliessen und somit die Effizienz und Wirksamkeit des Gesamtsystems nachhaltig zu erhöhen.

Nachtrag

Nach Abschluss der vorliegenden Studie wurde am 27. September 2024 die neue Stossrichtung des Elektronischen Patientendossiers («EPD») in einer Medienmitteilung des Bundesrates verkündet². Darin wird kommuniziert, dass das zum EPD dazugehörige Bundesgesetz («EPDG») revidiert werden soll.

Künftig sollen die Rollenverteilung von Bund, Kantonen und der acht Stammgemeinschaften besser geregelt, die Finanzierung des EPD sichergestellt und das EPD entlang der gesamten Behandlungskette im Gesundheitswesen verbindlich genutzt werden. Neu sollen auch alle in der Schweiz wohnhaften Personen, welche obligatorisch kranken- oder militärversichert sind, ein kostenloses EPD erhalten, wobei ein Widerspruchsrecht über die Eröffnung des EPD bestehen wird. Der Zugang soll über die staatliche E-ID sichergestellt werden. Weiter soll die technische EPD-Infrastruktur zentralisiert und als einheitliche Plattform vom Bund angeboten werden. Durch diese Zentralisierung könnte der nahtlose Datenaustausch von Gesundheitsdaten sowie eine grössere Benutzerfreundlichkeit des EPD unterstützt werden.

Aufgrund des Zeitpunkts der Medienmitteilung nimmt vorliegende Studie Bezug auf die heutige Situation des EPD und macht keine Aussagen zum Inhalt der Medienmitteilung.

² Vgl. Bundesrat (2024).



2 Einführung

Die Schweiz verfügt im internationalen Vergleich über ein gutes Gesundheitssystem, das aber schweizweit zugleich eine geringe Digitalisierungsmaturität aufweist.³ Zwar werden eine Vielzahl von bestehenden Marktlösungen genutzt, z.B. Praxis- und Klinikinformationssysteme (PIS bzw. KIS). Die verschiedenen Lösungen und dazugehörigen Prozesse sind aber oft nicht oder nur unzureichend aufeinander abgestimmt, interoperabel und in das Gesundheitssystem integriert. Dies hat unter anderem zur Folge, dass nur geringe Betriebseffizienzen bei Gesundheitsakteuren realisiert werden können und die Patientenzufriedenheit aufgrund Doppelspurigkeiten in Prozessen⁴ tiefer ausfällt.

Mit dem Programm DigiSanté und auf Basis der Strategie Gesundheit 2030 soll die Digitalisierung des Schweizer Gesundheitswesens aufgeholt und damit die Qualität des Gesundheitswesens nachhaltig und zukunftsorientiert erhöht werden.

Ausgangslage und Zielsetzung

Die Strategie Gesundheit 2030 sieht ein Gesundheitssystem vor, das modern, qualitativ hochwertig und finanziell tragbar für die gesamte Schweizer Bevölkerung ausgestaltet ist. Das Programm DigiSanté ist damit beauftragt, rechtliche, fachliche sowie technische Voraussetzungen zu prüfen, anzupassen und wo nötig zu schaffen, um die Digitalisierung im Gesundheitswesen abgestimmt auf die Strategie Gesundheit 2030 voranzutreiben. Dabei soll die Interoperabilität, d.h. das Zusammenspiel aller Akteurinnen und Akteure, sowie die Effizienz und die Patientenzufriedenheit angestrebt werden. Weiter sollen Gesundheitsdaten im Sinne einer Sekundärnutzung⁵ zwecks Planung, Steuerung und Formulierung von Massnahmen zur Stärkung der

öffentlichen Gesundheit und Forschung den Behörden sowie beteiligten Akteurinnen und Akteuren zur Verfügung gestellt werden.

Damit die Digitalisierung einen nachhaltigen Mehrwert für das Gesundheitswesen schaffen kann, müssen Gesundheitsdaten strukturiert, standardisiert sowie integrierbar und analysierbar sein.⁶ Daten sollten idealerweise einmalig erhoben (Once-Only-Prinzip) jedoch mehrfach, über einen längeren Zeithorizont und für verschiedene Akteurinnen und Akteure nutzbar sein, um eine nachhaltige, evidenzbasierte und patientenfreundliche Gesundheitsversorgung zu gewährleisten.⁷ Dies bedingt die Schaffung und den Betrieb eines Schweizer Gesundheitsdatenraumes («Swiss Health Data Space, SwissHDS»)⁸, das ein Kernprojekt von DigiSanté darstellt.

Unter dem SwissHDS wird die Summe sämtlicher Gesundheitsdaten im Schweizer Gesundheitswesen verstanden, die zum Zweck der Forschung, Prävention, Behandlung, Langzeitpflege und/oder zur Erfüllung staatlicher Aufgaben produziert, erfasst und getauscht werden dürfen. Für einen nahtlosen, sicheren und schweizweiten Austausch von Gesundheitsdaten bedarf es einer interoperablen Infrastruktur, die mit entsprechend geeigneten, technischen Anwendungen und Services ausgestattet ist und unter Wahrung des Datenschutzes den Zugriff auf Daten im Gesundheitsdatenraum Schweiz regelt (siehe Abbildung 1).

Vor diesem Hintergrund wurde im Auftrag des Programms DigiSanté im Sinne einer Outside-In-Perspektive vorliegende Studie erstellt, welche der Notwendigkeit und der möglichen Architektur- und Servicezusammensetzung einer schweizweiten Serviceinfrastruktur für den SwissHDS («SwissHDS Service Infrastructure, SwissHDS-SI») nachgeht.

³ Vgl. ZHAW (2021).

⁴ Aufgrund unverbindlicher oder mangelnder Umsetzung von Standards kann keine Interoperabilität gewährleistet werden, deshalb können z.B. digitale Gesundheitsinformationen nicht ungehindert von der Hausärztin oder vom Hausarzt mit Spitälern geteilt werden. Dies führt dazu, dass Patientinnen und Patienten angehalten sind, dieselben Informationen mehrfach zu teilen.

⁵ Während die Primärnutzung, die Nutzung von personenbezogenen Gesundheitsdaten zur medizinischen und/oder gesundheitlichen Behandlung pro Person vorsieht, werden die Gesundheitsdaten bei der Sekundärnutzung zu einem anderen Zweck als der Behandlung z.B. für Forschungszwecke verwendet. Die Sekundärnutzung kann personen- oder nicht-personenbezogen erfolgen.

⁶ Die Verarbeitung von Big Data ermöglicht z.B. die Analyse heterogener Datensätze, die damit interdisziplinäre Erkenntnisse vereinfacht produzieren kann. Vgl. Fischer et al. (2015).

⁷ Vgl. Bundesrat (2022a).

⁸ Vgl. Bundeskanzlei (2023).

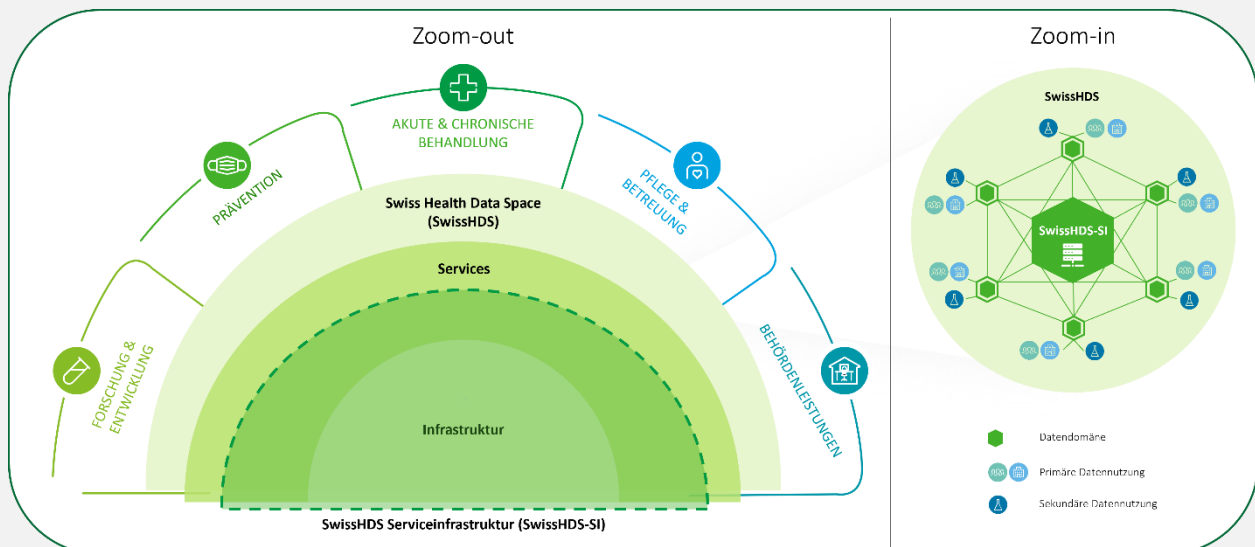


Abbildung 1: Darstellung des SwissHDS im Kontext der Wertschöpfungskette (Zoom-Out) und seine mögliche Serviceinfrastruktur (Zoom-In) (Quelle: Deloitte in Anlehnung an European Health Data Space - European Commission)

Fokus und Abgrenzung

Grundlegend kann zwischen einer Serviceinfrastruktur im engeren und im weiteren Sinne unterschieden werden. Eine Serviceinfrastruktur im engeren Sinne umfasst grundlegende technische Voraussetzungen für den Datenaustausch und das Onboarding von Services von Drittanbietenden. Im Gegensatz dazu kann eine Serviceinfrastruktur im weiteren Sinne neben den technischen Voraussetzungen auch eigene fachliche Services beinhalten, die schweizweit bereitgestellt werden. Die vorliegende Studie geht vornehmlich auf eine SwissHDS-SI im weiteren Sinne ein, d.h. als mögliche Bestandteile der Serviceinfrastruktur werden neben technischen Services auch fachliche Services betrachtet. Der Hauptfokus der Studie liegt auf einer qualitativen Beschreibung des Umfangs und Inhalts der SwissHDS-SI über die Herleitung einer möglichen Architekturaufstellung. Dabei wird konkret auf folgende Fragen eingegangen:

- Welche Services sollen welcher Logik folgend Teil der SwissHDS-SI sein?
- Welche kritischen Governance-, Organisations- und Umsetzungsmerkmale gilt es bei der Bereitstellung der SwissHDS-SI zu berücksichtigen?
- Welche Ansätze wären denkbar, um die SwissHDS-SI für alle Akteurinnen und Akteure im Gesundheitswesen zu verankern?
- In welchem Zeitraum sollen die SwissHDS-SI-Services eingeführt werden?

Der Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur wird mit dem Paket «Nationale Infrastruktur» des Programms DigiSanté Rechnung getragen. Dieser Umstand wird durch eine dreiteilige Argumentation in der vorliegenden Studie ergänzt (siehe Kapitel «Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur»). In diesem Zusammenhang werden die Begriffe «national» und «schweizweit» als Synonyme verwendet. Es wird darauf hingewiesen, dass die präsentierten Ergebnisse eine spezifische Perspektive auf die SwissHDS-SI widerspiegeln und nicht als umfassende oder abschliessende Antworten zu verstehen sind. Es wurde in Zusammenarbeit mit der Auftraggeberin entschieden, bestimmte Aspekte auszublenden, um den Fokus auf die zentralen Themen der Untersuchung zu lenken und eine zugängliche Analyse zu gewährleisten. In der Analyse und Ausführung in der vorliegenden Studie nicht betrachtet werden unter anderem:

- Komplexe regulatorische Rahmenbedingungen, Marktanalysen und übergeordnete Zusammenhänge (z.B. Datenökosystem⁹)
- Quantitative Bewertungen (z.B. Business Case-Rechnung, Umsetzungskosten SwissHDS-SI)
- Detaillierte Aussagen zur Datenarchitektur (z.B. Zusammensetzung von Datendomänen)
- Alternative Perspektiven auf Interpretationen sowie eine externe Validierung der Ergebnisse durch Gesundheitsakteure

⁹ Mit dem Datenökosystem Schweiz wird das Zusammenspiel verschiedener Datenräume gemeint, z.B. Datenraum Gesundheit (SwissHDS) im Zusammenhang mit dem Datenraum Mobilität etc. Vgl. Bundeskanzlei (2023).

Methodischer Rahmen

Die Erarbeitung der vorliegenden Studie wurde in einem agilen sowie Service und Use Case-basierten Vorgehen durchgeführt, welches vier Pfeiler beinhaltet:

1. Strategischer Rahmen
2. Wirkungsbereich, Services & Referenzarchitektur SwissHDS
3. Wirkungsbereich, Services & Zielarchitektur SwissHDS-SI
4. Steuerung, Planung und Umsetzung SwissHDS-SI

Die Herleitung der Architektur SwissHDS-SI folgt einem Top-Down-Ansatz (siehe Abbildung 2). Da zu prüfen ist, wie eine SwissHDS-SI unter anderem den interoperablen Austausch von Daten im SwissHDS sicherstellen kann, gilt der SwissHDS als Ausgangspunkt für das Ableiten des Wirkungsbereichs, Serviceumfangs und der Architektur.

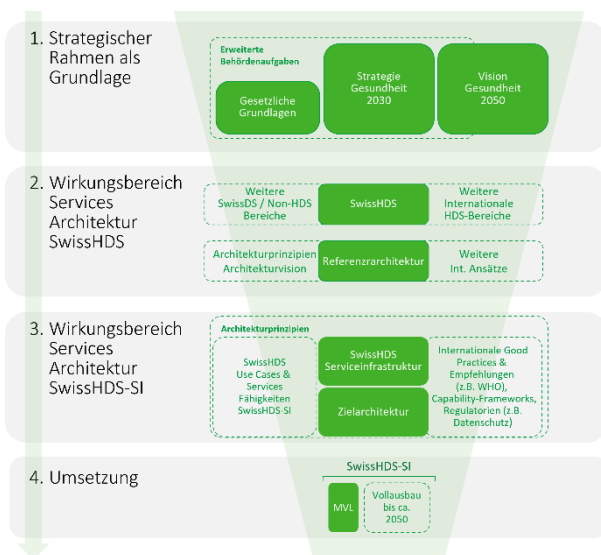


Abbildung 2: Methodischer Rahmen (Quelle: Deloitte)

1 | Strategischer Rahmen

Um eine breitere sowie nachhaltige Ausrichtung einer schweizweiten Serviceinfrastruktur im künftigen Gesundheitswesen zu gewährleisten, wurde basierend auf Trendstudien und bestehenden Ansprüchen von Akteurinnen und Akteuren im Schweizer Gesundheitswesen die Vision Gesundheit 2050

formuliert. Gleichzeitig wurde die Vision mit der bestehenden Strategie Gesundheit 2030 abgeglichen.

Daneben wurde eine Architekturvision basierend auf einem föderierten Datenmanagement definiert. Letzteres entspricht der bundesweiten Bestrebung Datenräume auf eine Art zu bauen, welche der föderalen Struktur der Schweiz Rechnung trägt.¹⁰ Die Architekturvision, Vision Gesundheit 2050 sowie Strategie Gesundheit 2030 dienen als Leitplanken in der Herleitung einer möglichen Referenz- und Zielarchitektur.

2 | Wirkungsbereich, Services & Architektur SwissHDS

Ausgehend vom strategischen Rahmen wurde eine SwissHDS Use Case-Landkarte¹¹ mit 48 Use Cases erstellt und beschrieben, um den möglichen Wirkungsbereich im Gesundheitswesen einzugrenzen. Mit Wirkungsbereich ist der Bereich gemeint, in dem eine schweizweite Serviceinfrastruktur einen signifikanten Mehrwert für das Schweizer Gesundheitssystem erzielen könnte.

Die Use Cases wurden mittels Bewertungskriterien analysiert, um sieben Use Cases zu priorisieren. Letztere wurden qualitativ analysiert, beschrieben und auf ihren Nutzen hin untersucht. Ausgehend von den priorisierten Use Cases und ihrem Servicebedarf wurde ein initialer Servicekatalog SwissHDS mit 111 Services definiert:

- Fachliche Services (64 Services)
- Basis Services (34 Services)
- Technische Services (13 Services)

Die Beschreibung der Referenzarchitektur folgt einem funktional-logischem und Service-getriebenem Ansatz. Die einzelnen Bestandteile der Referenzarchitektur wurden basierend auf dem Servicekatalog, der Architekturvision sowie über eigens definierte Architekturprinzipien hergeleitet. Der Servicekatalog SwissHDS ist besonders relevant, weil die zugrundeliegende Annahme darin besteht, dass die priorisierten Use Cases ohne den Servicekatalog nicht

¹⁰ Vgl. Bundeskanzlei (2023).

¹¹ Für den Zweck der vorliegenden Studie wird ein Use Case als ein spezifisches Szenario oder eine Situation verstanden, in der ein Produkt, eine Dienstleistung oder eine Technologie eingesetzt wird, um ein bestimmtes Bedürfnis oder Problem zu lösen. Es handelt sich um eine Beschreibung, wie die Bevölkerung und speziell einzelne Personen mit dem Gesundheitssystem interagieren, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Use Cases erlauben spezifische Anforderungen und Funktionalitäten des Systems zu identifizieren und sicherzustellen, dass es den Bedürfnissen der Systemnutzer entspricht.



umgesetzt und der jeweilige Nutzen der Use Cases für das Gesundheitswesen damit nicht realisiert werden können. Die Erkenntnisse wurden anschliessend mit internationalen Empfehlungen zum Aufbau ähnlicher Architekturen (z.B. WHO), Regularien und Standards (z.B. FHIR) abgerundet.

3 | Wirkungsbereich, Services & Architektur SwissHDS-SI

Für die Ableitung der Zielarchitektur SwissHDS-SI wurde erneut beim Servicekatalog SwissHDS angesetzt. Von den 111 SwissHDS Services wurden die Services in SwissHDS-SI verortet, wenn ein:

- Serviceengpass im privaten Markt
- Serviceengpass in der öffentlichen Verwaltung oder
- Eine Serviceoptimierung durch die SwissHDS-SI identifiziert werden konnte.

Durch diese Herangehensweise wurden von den ursprünglich 111 noch 59 Services für die SwissHDS-SI identifiziert.¹² Im zweiten Schritt wurden die Architekturbausteine, die benötigt werden, um diese SwissHDS-SI-Services bereitzustellen, aus der Referenzarchitektur in die Zielarchitektur übernommen. Im letzten Schritt wurden Business-, Daten- sowie Technologiefähigkeiten definiert, die benötigt werden, um die SwissHDS-SI in der indizierten Ausgestaltung zu bauen und zu operieren.

4 | Steuerung, Planung und Umsetzung SwissHDS-SI

Die Zielarchitektur zeigt die Serviceinfrastruktur im Vollausbau. Um eine SwissHDS-SI in einem sich schnell weiterentwickelnden technologischen Kontext resilient zu gestalten, wird ein etappenweises Vorgehen empfohlen. Die erste Etappe sieht eine «Minimal Viable & Lovable»-Serviceinfrastruktur¹³ mit einem gesonderten Servicefokus im Rahmen der beiden Use Cases E-Medication und E-Prescription vor, da diese ein erhöhtes Potenzial aufweisen, um eine raschere Einführung, Akzeptanz und Nutzung der SwissHDS-SI zu begünstigen. Daneben wurden zu beachtende Umsetzungsaspekte definiert. Diese beinhalten unter anderem eine Governance zwecks Steuerung und Planung. Die Governance basiert auf

der Architekturvision, Zielarchitektur sowie dem Servicekatalog SwissHDS-SI und umfasst eine strategische, taktische und operative Ebene.

Studienaufbau

Der Aufbau der vorliegenden Studie folgt grundsätzlich der oben beschriebenen Erarbeitungslogik. In Kapitel 3 werden zunächst die Vision Gesundheit 2050 und anschliessend die Notwendigkeit einer Serviceinfrastruktur erörtert. Kapitel 4 beinhaltet den Wirkungsbereich SwissHDS und SwissHDS-SI, die priorisierten Use Cases sowie ein Wirkungsmodell, das notwendige Massnahmen zu deren Umsetzung und damit zusammenhängende Resultate und Nutzen umfasst. Zur besseren Nachvollziehbarkeit und für einen vereinfachten Lesefluss werden die Architektur und die Servicekataloge SwissHDS und SwissHDS-SI im Kapitel 5 «Architektur» beschrieben. Auf wichtige Umsetzungsaspekte wie die Umsetzungsplanung und Governance wird in Kapitel 6 eingegangen. Zum Abschluss werden die Erkenntnisse der Studie in Kapitel 7 noch einmal zusammengefasst.

¹² Es wurden weitere 20 Services im Kontext des EPD bzw. dessen Weiterentwicklung identifiziert, welche mit Ermessen und aus Effizienzgründen ebenfalls von SwissHDS-SI verantwortet werden sollten.

¹³ «Viable»: Die initiale Aufstellung schafft eine Infrastruktur, die für die weitere Entwicklung von SwissHDS-SI als fundamental bzw. kritisch erachtet wird | «Lovable»: Parallel sollte sich die Infrastruktur an den SwissHDS-SI-Services ausrichten, die am schnellsten den wirksamsten Nutzen für die meisten Akteurinnen und Akteure erzielen können, um rasch eine breite Akzeptanz im Gesundheitswesen zu etablieren.



3 Vision Gesundheit 2050 und Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur

Angesichts des betrachteten Zeithorizonts der Strategie Gesundheit 2030 und einer potenziell langen Implementierungszeit¹⁴ einer schweizweiten Serviceinfrastruktur für das Gesundheitswesen, wurde die Strategie weitergedacht und eine Vision Gesundheit 2050 als Basis der vorliegenden Studie vorangestellt. Dieses Vorgehen erlaubt eine nachhaltige Verortung einer schweizweiten Serviceinfrastruktur, die künftigen Bedürfnissen Rechnung tragen kann. Anknüpfend an die künftigen Entwicklungen und Einschätzungen der aktuellen Situation wird anschliessend auf die Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur eingegangen.

Vision Gesundheit 2050

Grundlage für die Vision bilden bestehende Bedürfnisse von Gesundheitsakteuren, aktuelle Trendstudien sowie Erfahrungen im Gesundheitsmarkt. Die identifizierten Bedürfnisse der einzelnen Akteurinnen und Akteure lassen sich in drei Hauptkategorien gliedern:

- **Zugriff auf eigene, standardisierte Daten:** Die fundamentalen Anforderungen an Daten- und Zugriffsrechte umfassen die einmalige Erfassung von Gesundheitsdaten (Once-Only-Prinzip) und der Schutz sensibler Daten, ein verbesserter Datenaustausch bzw. eine bessere Datenqualität und die Nutzung standardisierter Datenformate und -inhalte. Weitere Bedürfnisse bestehen in der informationellen Selbstbestimmung der Bevölkerung sowie im niederschweligen Zugang zu behandlungsrelevanten Patientendaten, um die Effizienz der Gesundheitsversorgung zu steigern. Ein digitales Dossier, das relevante und (vor-)strukturierte Gesundheitsdaten für eine ganzheitliche Sicht auf die Patientenreise bereitstellt, ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer umfassenden Lösung für einen vereinfachten Zugang zu Gesundheitsdaten.

Schliesslich kann eine verbesserte Datenerfassung und -nutzung auch das Krisenmanagement im Gesundheitswesen stärken, was einen weiteren Anspruch der Stakeholder darstellt.

- **Reduktion der Medienbrüche durch digitale Lösungen:** Digitale Lösungen sollen für die entsprechenden Gesundheitsakteure Medienbrüche bei digitalisierten, standardisierten und automatisierten Abläufen schweizweit vermeiden. Dies soll durch die Einführung von verbindlichen Daten- und Datenaustauschstandards im Gesundheitswesen sowie sicheren Plattformen und Applikationen für das Teilen von Patientendaten erreicht werden. Auch der Auf- und Ausbau eines digitalen Serviceportfolios für «Standardfälle» ist in diesem Kontext ein Anspruch an digitale Lösungen. Diese Aspekte gehen mit dem Bedürfnis nach stärkerer Zusammenarbeit und Vernetzung von Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitswesen (LERB, Versicherungen, etc.) einher. Daneben besteht der Anspruch, mit digitalen Lösungen auch die Reduzierung des Fachkräftemangels zu adressieren (z.B. Hausärztinnen und Hausärzte in ländlichen Regionen). Die Nutzungsfreundlichkeit der digitalen Lösungen und deren breite Verfügbarkeit für die gesamte Schweizer Gesellschaft bleiben zentrale Anforderungen.
- **Digitalisierung für ein kostenoptimiertes Gesundheitswesen:** Die Digitalisierung des Schweizer Gesundheitswesens soll möglichst kostenneutral und transparent stattfinden. Für anfallende Kosten im Gesundheitswesen wird maximale Effizienz erwartet. Dies bedeutet, dass die Ressourcen optimal genutzt und entbehrliche Ausgaben wo möglich vermieden werden sollen. Langfristig soll die Digitalisierung zur Kosteneffizienz beitragen.

¹⁴ Vgl. Sager, Ingold & Balthasar (2018).



Vor diesem Hintergrund wurde die Vision Gesundheit 2050 wie folgt definiert:

«Das Schweizer Gesundheitswesen ist nahtlos digitalisiert und auf die sichere, personalisierte, datengetriebene Gesundheitsversorgung ausgerichtet. Dies ermöglicht die ganzheitliche Steuerung zur Sicherstellung der persönlichen und öffentlichen Gesundheit zu tragbaren Kosten.»

Damit die Gesundheitsversorgung personalisiert ausgestaltet werden kann, bedarf es einer umfangreichen Datenquelle, die verschiedene Gesundheitsinformationen zusammenträgt und es Patientinnen und Patienten sowie dem Gesundheitspersonal erlaubt, eine möglichst 360°-Sicht auf die Gesundheit der Betroffenen zu nehmen. Dadurch können nicht nur präventive Massnahmen und Behandlungen massgeschneidert verschrieben, sondern das Verständnis über die eigene sowie öffentliche Gesundheit gefördert werden.

Die Vision Gesundheit 2050 beruht daher auf vier Eckpfeilern:

- **Digital Patient Twin:** Kernstück der Vision Gesundheit 2050 bildet der sogenannte Digital Patient Twin. Durch Technologien und einer breiten Erfassung und Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten aus Quellen verschiedener Gesundheitsakteure lassen sich Patientinnen und Patienten¹⁵ von der Geburt bis zum Ableben in einem sicheren digitalen Raum nachmodellieren (→ 360°-Grad Sicht). Die umfassende Dokumentation gesundheitsbezogener Massnahmen pro Person kombiniert mit intelligenten Lösungen erlaubt die bestmögliche, personalisierte Versorgung über den Lebenszyklus hinweg. Die Massnahmen können von der Prävention bis hin zur Behandlung und langfristigen Betreuung reichen. Der erweiterte Betrachtungshorizont erlaubt es, Massnahmen und ihre Wirksamkeit

über längere Zeit zu verfolgen. Durch die Digitalisierung der medizinischen Versorgung und Behandlungen können auf Basis (pseudo-)anonymer Digital Patient Twins die Grundlage für die ganzheitliche und kosteneffiziente Steuerung im Gesundheitswesen realisiert werden. Zum Beispiel können dank sicherer Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten wichtige Erkenntnisse aus dem Patientenpfad eines Digital Patient Twins auf verwandte Fälle repliziert werden und damit die Steuerung und Planung des Gesundheitswesens unterstützen.

- **Patientenautonomie:** Die Vision Gesundheit 2050 sieht weiter vor, dass Personen vollen Zugriff auf ihre Gesundheitsdaten (inkl. Historie) haben und eine aktive Rolle in der Erhaltung ihrer Gesundheit wahrnehmen. Sichere digitale Lösungen ermöglichen die gesundheitliche Versorgung durch technologieunterstützte Empfehlungen sowie Behandlung und erhöhen dadurch die Gesundheitskompetenz und Autonomie der Patientinnen und Patienten. Bislang lag der Fokus der Gesundheitsversorgung auf der Behandlung bzw. langfristigen Betreuung von Betroffenen, die über ein pathologisches Krankheitsbild verfügen¹⁶. Künftig wird ein Umschwung erwartet, der weg von der Behandlung hin zur Prävention führt, wodurch sich unter anderem Kosteneffizienzen aufgrund eines prognostizierten Rückgangs von Behandlungskosten realisieren lassen. Ein

¹⁵ Patientinnen und Patienten werden hierbei als Personen verstanden, die mit Gesundheitsakteuren (z.B. LERB, Versicherungen) interagieren, ohne dabei unbedingt ein pathologisches Krankheitsbild aufzuweisen. Damit werden auch Personen miteinbezogen, die präventive Massnahmen zur Erhaltung des Gesundheitszustands vornehmen. Vgl. Sternberg (2022).

¹⁶ Vgl. Deloitte(2023).



solcher Umschwung könnte dazu beitragen, dass in Europa bis zu 17 Prozent der Gesundheitskosten eingespart würden.¹⁷ Der Wandel zur verstärkten Prävention wird unter anderem in der Zunahme von digitalen Hilfsmitteln gesehen, die den Umfang und den Zugriff auf Informationen im Gesundheitswesen ausgeweitet hat. Personen können sich vermehrt über ihren Gesundheitszustand sowie über gesundheitsrelevante Massnahmen im Internet informieren. Die Tendenz des Informationsgehalts und Informationsumfangs ist aktuell steigend.

- **Massgeschneiderte Gesundheitsversorgung:** Blickt man in die Zukunft, kann die Gesundheitsversorgung durch neue Erkenntnisse in der Forschung und technologischen Innovationen viel besser auf Patientinnen und Patienten zugeschnitten werden. Medikamente wie Antibiotika können beispielsweise auf Basis von individuellen Genom-Sequenzierungen und molekularer Diagnoseverfahren verschrieben und anhand Digital Patient Twins vor Verabreichung an Patientinnen und Patienten getestet werden. Damit eine massgeschneiderte Versorgung im Schweizer Gesundheitswesen künftig etabliert werden kann, bedarf es einerseits einer 360°-Sicht auf Patientinnen und Patienten, andererseits einer breit abgestützten und sicheren Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten zu Forschungszwecken, um Behandlungen zu verproben. Eine wichtige Grundlage bilden dabei neben sogenannten omik-Daten¹⁸ ebenfalls sozioökonomische Daten, welche die Gesundheit von Patientinnen und Patienten im Kontext des Lebensstils und der geografischen Umstände setzen können¹⁹.
- **Planung, Steuerung & Real-Time-Research:** Durch Digital Patient Twins und der damit zusammenhängenden Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten müssen Daten nicht zuerst eigenständig zwecks Forschung, Steuerung und Planung erfasst werden, sondern sind in einem gesicherten Umfeld laufend, dezentral und in

Echtzeit²⁰ abrufbar. Dies kann zugleich die Krisenresilienz des Gesundheitssystems aufgrund umfassender Informationen beispielsweise während Pandemien stärken. Wie eine Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten und das Verproben von medizinischen Interventionen durch technologische Hilfsmittel einen sinnvollen Nutzen stiften kann, sieht man exemplarisch am Fall des Schmerzmittels Vioxx.²¹ Nachdem das Schmerzmittel 1999 auf den Markt gebracht wurde, kam es bei über 27'000 Fällen zu plötzlichem Herztod und Herzinfarkten. Nachdem Studien das erhöhte Herz- und Schlaganfallrisiko des Schmerzmittels aufzeigen konnten, wurde das Medikament 2004 vom Markt genommen. Es konnte im Nachgang gezeigt werden, dass das Medikament bereits wenige Monate nach Einführung durch ein geeignetes Monitoring hätte vom Markt genommen werden können. Neben Fällen von Post-Market Surveillance (Überwachung nach der Inverkehrbringung) kann die öffentliche Gesundheit gerade während Epidemien und Pandemien gestärkt werden, wie das Beispiel des Contact Tracings während der COVID-19-Pandemie zeigt. Durch digital unterstütztes Contact Tracing konnte sich die Ansteckungsrate im Sommer 2020 um 35 bis 63 Prozent verringern.²²

Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur

Erachtet man die Einführung und Betrieb einer schweizweiten Serviceinfrastruktur als eine Form staatlichen Handelns, wird dies notwendig bei²³:

- Markteffizienz
- Regulierungseffizienz
- Öffentliches Interesse

¹⁷ Vgl. Deloitte (2023), die potenziellen Einsparungen entsprechen der Differenz zwischen den Kosten, die in den Ländern entstehen würden, wenn sie derzeitige Trends beibehalten würden, und den Kosten, wenn die Länder alle künftigen Gesundheitstrends (u.a. den Shift der Behandlung auf Prävention) umsetzen.

¹⁸ «omik-Daten» ist ein Sammelbegriff, mit dem umfassende wissenschaftliche Informationen verstanden werden, die aus der Analyse komplexer biologischer Systeme stammen, wie z.B. Genomik oder Metabolomik.

¹⁹ Vgl. Sternberg (2022) betreffend die Zunahme von digitalen Lösungen im Gesundheitswesen und damit den Anstieg von verfügbaren Daten.

²⁰ Mit «Echtzeit» wird die Bedeutung des englischen «near-real-time» verstanden.

²¹ Vgl. Tucker (2015).

²² Basierend auf einer an der ETH Zürich durchgeführten Studie zur Effizienz und Effektivität von COVID-19 Massnahmen. Vgl. Nadeau et al (2022).

²³ Vgl. Krämer et al. (2023).



Markteffizienz

Die Schweiz verfügt im internationalen Vergleich über eine gute Gesundheitsversorgung.²⁴ Der dazugehörige Markt und das übergeordnete System weisen jedoch eine starke Fragmentierung auf.

Grundsätzlich sind Kantone für die Bereitstellung der Gesundheitsversorgung verantwortlich. Im Kontext von digitalen Lösungen, Systemen und Services sind aufgrund individueller kantonaler Gegebenheiten, wie unterschiedliche Reifegrade in der Umsetzung von digitalen Strategien,²⁵ Differenzen in der Bereitstellung des digitalen Angebots zu verzeichnen. Kantone mit Universitätsspitalen weisen beispielsweise eine höhere Spezialisierung und Anwendung fortgeschrittener medizinischer Technologien auf.²⁶ Weitere Unterschiede lassen sich beim Elektronischen Patientendossier (EPD) verzeichnen.²⁷

Aufgrund der kantonalen Organisation der Gesundheitsversorgungsnetze sind mehrere unabhängige Projekte zur Realisierung des EPDs entstanden.²⁴ Mehrere EPD-Anbieter, sogenannte «Stammgemeinschaften», die sich aus Gesundheitsfachpersonen und ihren Einrichtungen zu Verbünden organisiert haben, sind auf kantonaler, regionaler und nationaler Ebene tätig. Obwohl die Zertifizierungsauflagen zur Bildung einer EPD-Stammgemeinschaft dafür sorgen sollen, dass datenschutzrelevante Aspekte und die Interoperabilität im Rahmen eines Anbieterwechsels gewahrt werden, wurden bislang wenig EPDs eröffnet.²⁸ Letzteres hat unter anderem damit zu tun, dass nur Spitäler, Geburtshäuser und Pflegeheime eine Nutzungspflicht haben. Zudem haben bestehende Einrichtungen weniger Anreize zu einer Anbindung, da diese mit Kosten verbunden ist und aktuelle EPD-Lösungen keinen interoperablen Austausch von wichtigen Bewegungsdaten wie beispielsweise Blutdruckwerte ermöglichen.²⁹

Vor diesem Hintergrund nehmen Kantone unterschiedliche Rollen wahr, um sich an den Stammgemeinschaften zu beteiligen und damit die

Nutzung des EPDs zu fördern. Während beispielsweise Kantone wie Zürich oder das Tessin finanzielle und personelle Ressourcen zur Verfügung stellen, führen andere Kantone Informationskampagnen durch, die über das EPD aufklären. Im Unterschied dazu hat die Ostschweizer Regierungskonferenz (ORK) im Dezember 2023 aufgrund von Erfahrungsberichten eine Entschleunigung der Umsetzung des EPD gefordert.²⁶ Folgen der unterschiedlichen Beteiligung und Nutzung von EPD-Lösungen tragen zur bestehenden Marktfragmentierung, Ineffizienzen durch redundante Prozesse und höhere Kosten bei.

Neben Patientinnen und Patienten auf der Notfallstation oder in Behandlungen im Ausland, können gerade Personen mit chronischen Leiden, Multimorbidität und seltenen Krankheiten, bei denen sich über die Zeit umfassende Berichte und Analysen ansammeln, von einem optimierten EPD profitieren, das über Kantons Grenzen hinaus in ihre Gesundheitsversorgung integriert ist. Dies könnte dazu beitragen, dass die Versorgungsmodelle solcher Patientengruppen aufgrund einer einheitlichen Informationsquelle besser auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten werden können, was wiederum der Stossrichtung «Massgeschneiderte Versorgung» im Rahmen der Vision Gesundheit 2050 entspricht.

In diesem Zusammenhang könnte eine Serviceinfrastruktur über standardisierte, effiziente Services technische Voraussetzungen schaffen, welche die Datenerfassung und den Datenaustausch im Rahmen von Anwendungen wie dem EPD schweizweit vereinfachen. Daneben könnten ergänzende fachliche Services dazu beitragen, bestehende Marktlücken zu schliessen, die aufgrund mangelnder finanzieller Anreize in der Privatwirtschaft unterversorgt bleiben (z.B. auf Patienten mit seltenen Krankheiten zugeschnittene Anwendungen zu tragbaren Kosten). Besonders Kantone, die über eine kleinere Gesundheitsinfrastruktur verfügen, könnten darin unterstützt werden, ihren Einwohnerinnen und Einwohnern eine fachlich ausgebaute, nahtlose Gesundheitsversorgung zu ermöglichen (z.B. im Rahmen von Fernüberwachungen bei

²⁴ Vgl. ZHAW (2021).

²⁵ Vgl. DVS (2022).

²⁶ Vgl. Brändle & Colombier (2017).

²⁷ Vgl. infoEPD (2024).

²⁸ Das Elektronische Patientendossier (EPD) ist eine digitale und sichere Ablage zur umfassenden Erfassung der Krankengeschichte. Über eine gesicherte Internetverbindung können autorisierte Gesundheitsfachpersonen auf diese Informationen zugreifen, was eine effiziente und koordinierte Gesundheitsversorgung ermöglicht. Die Patienten haben die volle Kontrolle über den Zugang zu eigenen Dokumenten und können individuell festlegen, wer welche Informationen einsehen darf.

²⁹ Aktuell ca. 70'000 eröffnete EPDs. Vgl. Inside IT (2024).

³⁰ Vgl. Rostetter (2023).



Langzeitbetreuungen), ohne deren Autonomie zu beeinträchtigen. Somit könnte eine schweizweite Serviceinfrastruktur zur interkantonalen Harmonisierung von Systemen, Lösungen und Dienstleistungen in der Gesundheitsversorgung als auch zur Minderung von Marktlücken und Marktfragmentierung beitragen.

Regulierungsineffizienz

Aktuell herrscht ein Mangel an einer verbindlichen Standardisierung im Kontext technologischer Anwendungen. Gerade Primärsysteme wie Klinik- oder Praxisinformationssysteme (KIS resp. PIS) bilden den Eintrittspunkt, um relevante Patientendaten wie Bildgebungen oder Untersuchungsberichte zu erfassen. Letztere haben aufgrund ihres Informationsgehalts eine erhöhte Relevanz, um die Patientensicherheit zu gewährleisten. Sie müssen daher in einer ausreichenden Qualität vorhanden sein, unabhängig davon, ob die Daten von Hand oder digital erfasst werden.

Unterschiede in den Funktionalitäten, dem technischen Setup, den Einsatzmöglichkeiten (z.B. Krankenhäuser, Hausarztpraxen) und der Anbieterstruktur erschweren den Austausch patientenkritischer Angaben über verschiedene Schnittstellen hinweg. Es bestehen aktuell kaum Anforderungen bzw. Standards, welche die Qualität dieser Primärsysteme zum Inhalt haben. Objektive Bewertungsmaßstäbe, um Primärsysteme zu beurteilen, werden derzeit erst entwickelt.³⁰

Ohne verbindliche Umsetzung der Standards lässt sich die Interoperabilität der verschiedenen Systeme (akteursspezifisch und interkantonal) kaum durchsetzen, was wiederum die Realisierung des Nutzenpotenzials digitaler Strategien im schweizerischen Gesundheitsbereich hemmt.³¹ Erneut dem vorigen EPD-Beispiel folgend, wird die mangelnde Eröffnung und Nutzung bestehender EPD-Lösungen unter anderem auch mit einer fehlenden Integration in den Primärsystemen begründet und weitere Massnahmen zur Erhöhung der Funktionalität und zur Erleichterung des Zugangs vorgeschlagen.³²

Parallel fehlen erweiterte Möglichkeiten der Datennutzung im Gesundheitswesen. Wie im Bericht

des Bundesrates in Erfüllung des Postulates Humber hingewiesen wird, müssen zeitliche, inhaltliche, zweckbestimmte sowie örtliche Distanzen in der Handhabung von Gesundheitsdaten überwunden werden, um notwendige Optimierungen und Innovationen in der Gesundheitsversorgung ermöglichen zu können.³³

Zum Beispiel ist eine Sekundärnutzung von Daten für die Formulierung evidenzbasierter Gesundheitsprogramme unabdingbar. Die Sekundärnutzung ist bislang aufgrund strenger Datenschutzgesetze sowie mangelnder Beteiligung der Bevölkerung erheblichen Einschränkungen unterlegen. Letzteres lässt sich in Teilen dadurch erklären, dass Bestrebungen, die auf die Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten abzielen, stärker auf Gesundheitsdienstleister bzw. auf das übergeordnete System fokussieren und damit nur teilweise patientenzentriert wirken.

Ohne verbindliche Standards, rechtlichen Grundlagen sowie einem geeigneten Umsetzungsapparat, welche den interoperablen Datenaustausch sicherstellen, können wichtige Entwicklungen im Bereich der Forschung, Gesundheitsversorgung und Prävention nicht ausreichend adressiert werden. Dies steht den Stossrichtungen «Planung, Steuerung & Real-Time Research» und «Massgeschneiderte Versorgung» der Vision Gesundheit 2050 entgegen.

Eine schweizweite Serviceinfrastruktur könnte hier eine wichtige Brücke schlagen und die erfolgreiche Durchsetzung von Standards sowie des Datenschutzrechts unterstützen, in dem nur Services an die Infrastruktur angebunden werden, die sich an bestimmte Vorgaben halten. Die Formulierung dieser Standards und Vorgaben sollte dabei patientenzentriert und unter Einbezug der Gesundheitsakteure erfolgen, um die Akzeptanz und Umsetzung getrieben durch den Mehrwert der Serviceinfrastruktur breit abzustützen. Andererseits kann eine schweizweite Serviceinfrastruktur helfen, Regularien (z.B. im Rahmen von «Open Government Data») einzuhalten und umzusetzen, was für bessere Transparenz sorgt.³⁴

³⁰ Vgl. Schwappach (2024).

³¹ Vgl. Broadband Commission (2017).

³² Vgl. Ecoplan (2021).

³³ Vgl. Bundesrat (2022a).

³⁴ Vgl. Bundesrat (2022b).



Öffentliches Interesse

Zusammen mit der grundsätzlichen Verpflichtung der Verwaltung schafft die öffentliche Bereitstellung einer schweizweiten Serviceinfrastruktur eine gute Basis, um mit neuen Massnahmen die Ungleichheiten³⁵ in der Gesundheitsversorgung effektiver adressieren zu können. Denn es besteht ein erhöhtes Interesse des Staates, die Zugänglichkeit zu einer gleichwertigen Gesundheitsversorgung unabhängig des Wohnorts oder der ökonomischen Möglichkeiten eines Einzelnen zu ermöglichen.

Ein Beispiel ist die Förderung der digitalen Gesundheitskompetenz im Kontext von digitalen Anwendungen. Damit sich neue technologische Entwicklungen positiv auf die Prävention auswirken können, ist es unabdingbar, dass Patientinnen und Patienten über vollen Zugriff auf ihre Gesundheitsinformationen verfügen und in der Lage sind, diese Informationen zu verstehen und damit umzugehen³⁶. Erst dadurch können das Nutzenpotenzial von digitalen Lösungen in der Gesundheitsversorgung und Kosteneffizienzen durch die Stärkung von präventiven Massnahmen realisiert werden. Um ein fortschreitendes Gefälle in der digitalen Gesundheitskompetenz zu vermeiden, sind Hilfsmittel und Aufklärungskampagnen zu digitalen Anwendungen und Entwicklungen äusserst wichtig und im Interesse des Staates. Insbesondere wenn diese digitalen Anwendungen einen Einfluss auf die Gesundheitsversorgung eines Einzelnen und auf die öffentliche Gesundheit haben können.

Eine Serviceinfrastruktur, die nicht nur technische sondern auch fachliche Services zur Verfügung stellt, könnte unter anderem dazu eingesetzt werden, schweizweite Informationskampagnen zur Förderung der digitalen Gesundheitskompetenz durchzuführen. Durch eine Stärkung der digitalen Gesundheitskompetenz könnte nicht nur die Stossrichtung «Patientenautonomie» der Vision Gesundheit 2050 unterstützt, sondern auch personalisierte Versorgungsmodelle gefördert werden. Letzteres kann dazu beitragen, jährlich bis zu CHF 8.2 Mrd. durch patientenzentrierte Lösungen einzusparen.³⁷

Daneben besteht ein erhöhtes Vertrauen in die öffentliche Verwaltung, wenn es um gewisse Digitalisierungsvorhaben im Gesundheitswesen geht. Laut einer Umfrage der Digital Society Initiative in Kooperation mit dem GFS Bern befürworten rund 62 Prozent von 1'500 Befragten einen digitalen Zwilling im Gesundheitswesen.³⁸ Dies folgt der Stossrichtung «Digital Patient Twin» der Vision Gesundheit 2050. Daneben sprechen sich 64 Prozent der Befragten positiv dafür aus, dass ihre Daten anonymisiert geteilt werden, um digitale Zwillinge im Gesundheitswesen zu entwickeln. Die Mehrheit der Befragten ist misstrauisch, wenn es um das Teilen von eigenen Daten mit privaten Unternehmen geht, zeigen jedoch Vertrauen in öffentliche Akteurinnen und Akteure. 75 Prozent der Befragten sehen die Verantwortung zur Schaffung der technischen und organisatorischen Voraussetzungen, um digitale Zwillinge im Gesundheitswesen zu bauen, beim Staat. Letzterer Punkt bestätigt die Vision einer staatlichen Infrastruktur im Sinne der SwissHDS-SI, welche die technischen Voraussetzungen eines Digital Patient Twins in einer sicheren Umgebung schaffen könnte.

Insgesamt könnte eine schweizweite Serviceinfrastruktur die Qualität von Gesundheitsservices sowie den Grad der digitalen Gesundheitskompetenz losgelöst vom jeweiligen Wohnkanton einzelner Personen erhöhen. Dies trägt zur Herstellung von gleichwertigen Bedingungen bei, was dem föderalen Charakter der Schweiz und dem verfassungsmässigen Anspruch nach einer allen zugänglichen medizinischen Gesundheitsversorgung Rechnung trägt.³⁹

³⁵ Vgl. McKinsey & Co. (2022).

³⁶ In Anlehnung an den Begriff «Digital Health Literacy», vgl. hierzu De Gani et al. (2021). Weiter vgl. Fischer et al. (2015) sowie Djalali & Rosemann (2015) zur Rolle der Bevölkerung und der Patientinnen und Patienten, die nicht als Akteure, Partner und Eigentümer ihrer Gesundheitsdaten, sondern als Empfänger betrachtet werden.

³⁷ Vgl. Hämmerli et al. (2021).

³⁸ Vgl. DSI & GFS Bern (2023).

³⁹ Bezugnehmend auf Art. 117a der schweizerischen Bundesverfassung.



Zusammenfassung

Um eine zukunftsorientierte SwissHDS-SI zu entwerfen, wurde auf Basis der Bedürfnisse von Gesundheitsakteuren die Vision Gesundheit 2050 formuliert. Die Schlüsselanforderungen lassen sich dabei unter «Zugriff auf eigene, standardisierte Daten», «Reduktion der Medienbrüche durch digitale Lösungen» sowie «Digitalisierung für ein kostenoptimiertes Gesundheitswesen» zusammenfassen.

Die Vision für 2050 sieht ein nahtloses digitalisiertes Schweizer Gesundheitssystem vor, dass sich auf eine sichere, personalisierte, datengesteuerte Patientenversorgung konzentriert, um die persönliche und öffentliche Gesundheit zu nachhaltigen Kosten sicherzustellen. Dabei wird über vier Eckpfeiler die Brücke zwischen der Strategie Gesundheit 2030 und der Vision Gesundheit 2050 geschlagen. Diese umfassen das Konzept des Digital Patient Twin, eine gestärkte Patientenautonomie, eine personalisierte Versorgung sowie nachhaltige Forschung im Bereich der öffentlichen Gesundheit. Die Eckpfeiler zielen darauf ab, digitale Anwendungen, die Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten sowie den Einbezug von Patientinnen und Patienten zu nutzen, um Effizienz und verbesserte Gesundheitsergebnisse zu fördern.

Vor diesem Hintergrund lässt sich die Notwendigkeit einer schweizweiten Serviceinfrastruktur, die neben technischen Voraussetzungen auch fachliche Services bereitstellt, mit drei Punkten begründen: Erstens kann eine Serviceinfrastruktur zur interkantonalen Reduktion der fragmentierten Gesundheitsversorgung beitragen. Zweitens könnte der Mehrwert der Serviceinfrastruktur, die Adoption und Einhaltung von benötigten Standards im Markt und Datenschutzrichtlinien fördern. Drittens könnten bestehende Lücken in der Gesundheitsversorgung geschlossen werden, die durch mangelnde Anreize in der Privatwirtschaft ausstehend bleiben, und damit ein interkantonaler Zugang zu gleichwertigen Bedingungen in der Gesundheitsversorgung erzielt werden.

Die Anschlussfragen sind (1), welche Ziele mit einer nationalen Serviceinfrastruktur verfolgt und (2), wie diese ausgestaltet werden sollen. Diese Fragen werden nachfolgend mit der Auswahl der Use Cases und der Herleitung der Referenz- bzw. Zielarchitektur beantwortet.

4 Wirkungsbereich SwissHDS & SwissHDS Serviceinfrastruktur

In der vorliegenden Studie wird das Gesundheitssystem Schweiz als Wertschöpfungskette verstanden, die sich von der Forschung und Entwicklung bis hin zur Bereitstellung von Behördenleistungen erstreckt (siehe Abbildung 3). Akteurinnen und Akteure aus Forschung,

Pharmaindustrie, MedTech & Intermediäre, Leistungsbeziehende (einzelne Personen), LERB, Versicherungen sowie Gesundheitsbehörden auf allen föderalen Stufen gelten hierbei als wegweisend.

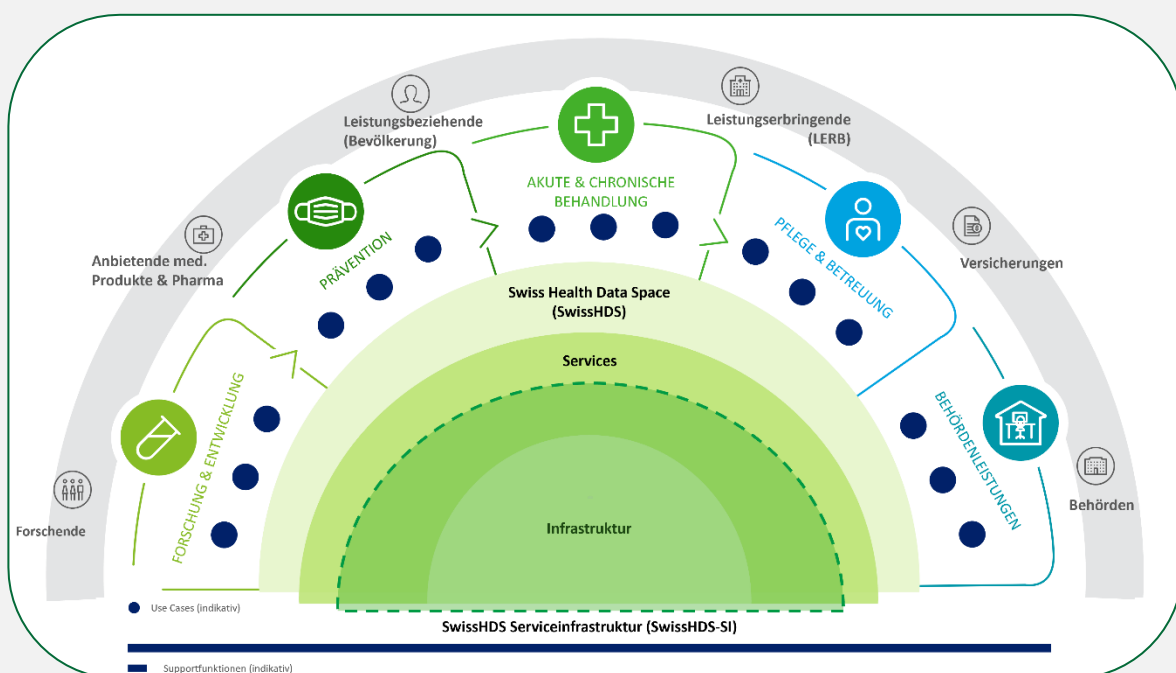


Abbildung 3: Wertschöpfungskette Gesundheitssystem Schweiz (Quelle: Deloitte)

Im Kontext der Vision Gesundheit 2050 und der Strategie Gesundheit 2030 wurden 48 Use Cases identifiziert. Diese bilden zusammen den Wirkungsbereich, in dem eine Serviceinfrastruktur potenziell einen signifikanten Nutzen für das Schweizer Gesundheitswesen erbringen könnte. Analog zu den

Akteurinnen und Akteuren gliedern sich die identifizierten Use Cases entlang der Wertschöpfungskette⁴⁰ und sind in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Prävention, akute und chronische Behandlung, Pflege und Betreuung sowie Behördenleistungen anzusiedeln.

⁴⁰ Use Cases, welche sich über die gesamte Wertschöpfungskette erstrecken und mehrere Use Case über verschiedene Schritte hinweg unterstützen, wurden als Supportfunktionen verortet (z.B. Kostengutsprachen, «KOGU»).

Priorisierte Use Cases

Die 48 Use Cases wurden mit vordefinierten Bewertungskriterien abgeglichen (siehe Tabelle 1). Diejenigen, welche die höchste Übereinstimmung mit den Bewertungskriterien aufweisen, wurden als weitere Grundlage für den Servicekatalog SwissHDS bzw. SwissHDS-SI priorisiert. Die priorisierten Use Cases wurden mit einem beispielhaften, zukunftsorientierten

Prozessablauf und mit Bezug zur aktuellen Situation im Schweizer Gesundheitswesen beschrieben. Ein aggregiertes Wirkungsmodell, das Massnahmen zur Umsetzung der Use Cases und deren Resultat und Wirkung für das Gesundheitssystem beinhaltet, findet sich im Kapitel «Aggregiertes Wirkungsmodell».

Kategorie	Subkategorie	Beschreibung
Nutzen	Resilienz	Der Use Case festigt den Systemerhalt des Gesundheitswesens Schweiz.
	Effektivität	Der Use Case trägt zur Steigerung des Zugangs und der Qualität zum Gesundheitswesen Schweiz bei.
	Effizienz	Der Use Case trägt zur Steigerung der Kosteneffizienz des Gesamtsystems Gesundheitswesen Schweiz bei.
Abdeckung Swiss-HDS	Hoher Abdeckungsgrad Wertschöpfungskette	Der Use Case enthält einen hohen Abdeckungsgrad der Kernwertschöpfungskette Gesundheitswesen Schweiz.
	Hohe Anzahl involvierter Domäne	Der Use Case erfordert eine hohe Anzahl involvierter Domänen (primäre Datennutzung).
	Umfang Sekundärnutzung	Der Use Case ermöglicht einen hohen Umfang an Sekundärnutzung von Daten (Zwecks Steuerung, Forschung (nat./int.)).
Zielbild Digitales Gesundheitswesen	Aktiver Beitrag Vision Gesundheit 2050	Der Use Case trägt aktiv zur Realisierung der Vision des digitalen Gesundheitswesens 2050 bei.
	Konkreter Beitrag Strategie Gesundheit 2030	Der Use Case trägt konkret zur Realisierung der Strategie «Gesundheit 2030» bei.
Daten	Beitrag Datenqualität	Der Use Case trägt zur Erhöhung der Qualität von verfügbaren Daten im Gesamtsystem Gesundheitswesen bei.
	Beitrag Data Value	Der Use Case trägt zur Erhöhung des Nutzens, der aus den Daten gewonnen werden kann, für das Gesamtsystem bei.
Öffentlicher Auftrag	Behördenauftrag gemäss rechtlicher Grundlage	Der Use Case ermöglicht die (digitale) Realisierung eines Behördenauftrags mit rechtlicher Grundlage.
	Erwartete Behördenaktivität (Patient / Akteure)	Der Use Case erfüllt die Erwartungshaltung von Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitswesen Schweiz, wonach staatliche Institutionen tätig werden sollten.

Tabelle 1: Bewertungskriterien zur Priorisierung der Use Cases (Quelle: Deloitte)

Use Case 1: Evidence-based Public Health, "EBPH" (Research)

Definition

Sekundärnutzung von Daten im Rahmen des Gesundheitswesens, insbesondere Analyse von nicht-personenbezogenen oder anonymisierten personenbezogenen Gesundheitsdaten aus Gesundheitsprozessen in Verbindung mit sozioökonomischen Daten und bestehenden Datensammlungen. Dadurch gewonnene Erkenntnisse verhelfen, Gesundheitsprobleme zu verstehen, präventive und abwehrende Massnahmen zu entwickeln, die Wirksamkeit von Gesundheitsinterventionen für breite Populationen zu bewerten und Entscheidungen basierend auf den besten verfügbaren Daten und Analysen zu treffen, um die öffentliche Gesundheit zu verbessern.

Möglicher Ablauf des Use Cases

In der Erfassung und Produktion von Daten durch Forschung und Behörden beginnt der Prozess mit der Erstellung klinischer Studien und synthetischer Daten (Abbildung 4). Personen stellen dabei Informationen aus ihrem medizinischen und privaten Behandlungspfad (pseudo-)anonymisiert zur Verfügung, während verschiedene Serviceprovider über soziodemografische Daten verfügen und diese beisteuern. Das Gesundheitspersonal erfasst Informationen zur medizinischen Leistungserbringung und Versicherungen können zusätzliche Daten bereitstellen. Anschliessend konsolidieren und werten Serviceprovider diese verschiedenen Daten aus. Im nächsten Schritt analysieren Forschung und Behörden die konsolidierten Daten und leiten daraus Massnahmen ab, die als Trendmeldungen an die Bevölkerung weitergegeben werden. Die Forschung und Behörden unterstützen die Implementierung dieser Massnahmen, die vom Gesundheitspersonal umgesetzt werden. Zur Sicherstellung der Funktionalität von EBPH überwachen Forschung und Behörden sowie Versicherungen kontinuierlich die Wirksamkeit der umgesetzten Massnahmen. Serviceprovider werten dabei die laufenden Daten aus.

Aktuelle Situation

Neben eingeschränkten rechtlichen Möglichkeiten zur Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten fehlt aktuell eine ausreichende Verbindung zu sozioökonomischen Daten. Das Potenzial von Synergieeffekten bleibt aufgrund fehlender gemeinsamer Datenportale ungenutzt, was negative Auswirkungen auf die allgemeine Gesundheit und Gesundheitskosten hat. In der Schweiz erschwert die geringe Einwohnerzahl weiter die Bildung geeigneter Testgruppen. Nationale und internationale Interoperabilität könnte vorhandene Daten zugänglich machen und als Ergänzung zu klinischen Studien genutzt werden, um Kosten im pharmazeutischen F&E-Bereich zu senken, Innovationen zu fördern und breitere Erkenntnisse, etwa bei seltenen Krankheiten, zu gewinnen.

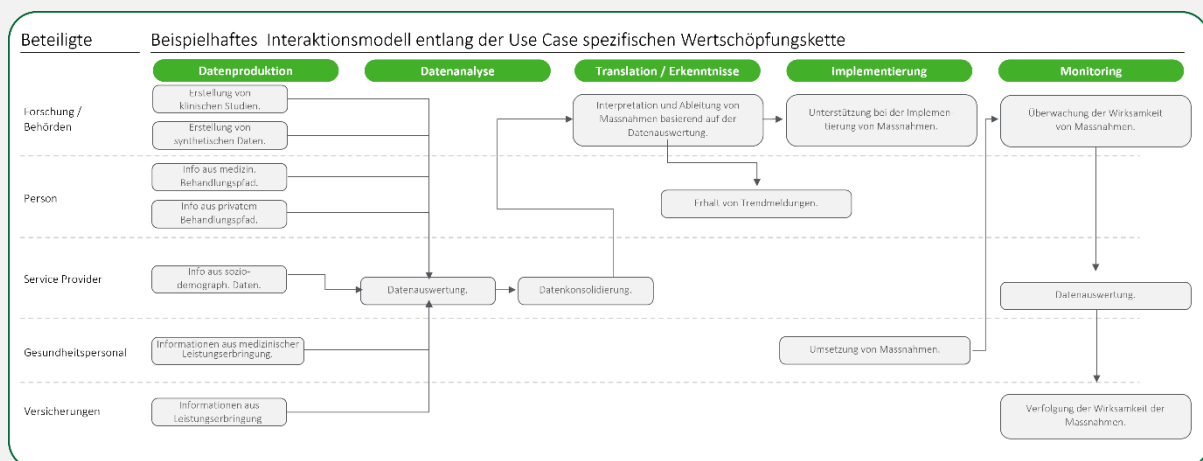


Abbildung 4: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 1 (Quelle: Deloitte)

Use Case 2: Smart Prevention & Sensoring

Definition

Einsatz digitaler Technologien und Tools mit dem Fokus auf der selbstständigen Gesundheitsförderung von Personen. Dies umfasst die Verwendung von Gesundheits-Apps, Wearables und Online-Plattformen zur Überwachung von Gesundheitsparametern, zur Förderung gesunder Gewohnheiten und zur Initialisierung präventiver Massnahmen wie z.B. ausgewählten Check-ups.

Möglicher Ablauf des Use Cases

Zunächst messen Personen täglich ausgewählte Vitalwerte von zuhause (siehe Abbildung 5). Gleichzeitig erfasst das Gesundheitspersonal Daten aus Behandlungen, E-Prescription und Medikationsplänen. Diese Daten (Vitalwerte, Apps) dienen den Serviceprovidern als Grundlage für die Datenanalyse. Basierend auf der Analyse erstellen Serviceprovider personalisierte Empfehlungen und Abfragen. Die Personen erhalten daraufhin die Auswertungsergebnisse und Empfehlungen für das weitere Vorgehen. Sie können den Empfehlungen folgen, Push-Benachrichtigungen erhalten und Rückfragen stellen. Gleichzeitig erstellen Serviceprovider mit laufenden Messungen eine Datenhistorie, um Trends zu identifizieren. Diese Daten können auch vom Gesundheitspersonal mit anderen Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitswesen geteilt werden.

Aktuelle Situation

Es gibt aktuell eine Vielzahl von Applikationen und Online-Programmen im Rahmen von Smart Prevention & Sensoring, die genutzt werden (z.B. Wearables) – diese sind jedoch unzureichend im Gesundheitssystem der Schweiz integriert.⁴¹ Zudem gibt es eine zunehmende Fokussierung auf die Prävention von Krankheiten und auf die Erhaltung der Gesundheit, insbesondere auch bei jungen Menschen. In diesem Rahmen werden unter anderem umfassende Präventionskampagnen und Online-Applikationen angeboten, welche individuelles Tracking von Daten ermöglichen. Auch diese bestehenden Angebote sind aktuell unzureichend im Schweizer Gesundheitssystem integriert und könnten wichtige Daten im Sinne der «Smartness» von Services ungenügend darstellen. Zudem sind viele der genutzten Applikationen und Systeme nicht interoperabel oder technologisch wenig zuverlässig.

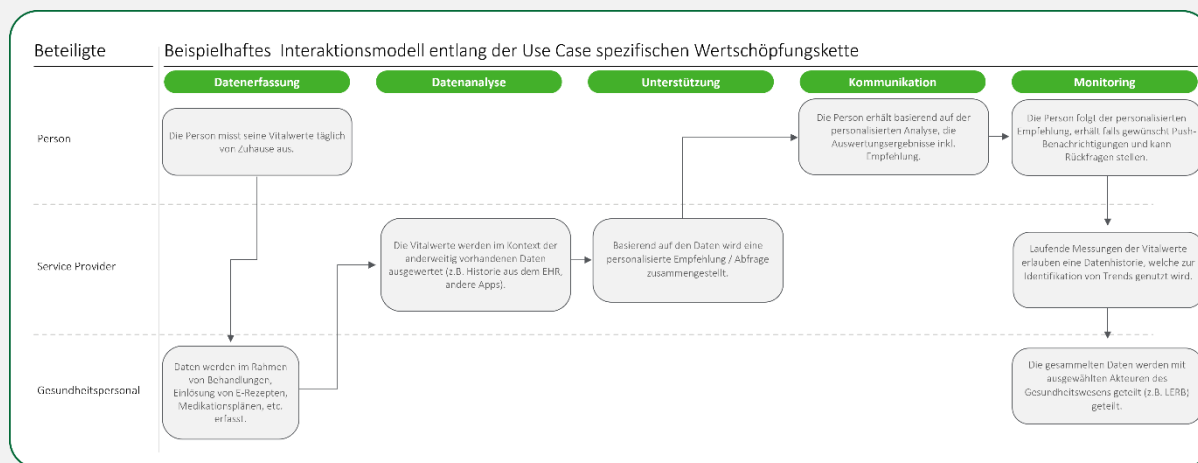


Abbildung 5: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 2 (Quelle: Deloitte)

⁴¹ Unzureichende Integration beschreibt, dass die Abdeckung nicht automatisch und umfassend durch die Krankenkassen erfolgt und unzureichend als digitale Hilfsmittel für Behandlungs- und Präventionsmassnahmen genutzt werden.

Use Case 3: E-Prescription

Definition

Digitale Übermittlung von ärztlichen Verordnungen und Rezepten zwischen Gesundheitsdienstleistern und Patientinnen und Patienten. Bei den Verordnungen handelt es sich um therapeutische Massnahmen, Hilfsmittel oder medizinische Leistungen. Verordnungen und Rezepte werden elektronisch erstellt, übermittelt, gespeichert und überprüft (Zulässigkeit, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit = ZWW). Durch den Use Case könnte die Effizienz und Nachvollziehbarkeit von medizinischen Massnahmen erhöht, Doppelspurigkeiten, Fehler und Missverständnisse reduziert sowie die Interaktion zwischen (verschreibendem) Gesundheitspersonal, Patientinnen oder Patienten und anderen Gesundheitsdienstleistern vereinfacht werden.

Möglicher Ablauf des Use Cases

Die betroffene Person konsultiert eine Gesundheitsfachperson (siehe Abbildung 6). Nach Untersuchung und Einsicht in den Medikationsplan (inkl. Medikament, Dosierung und Frequenz) und dem Abgleich mit der Spezialitäten- / Arzneimittelliste verschreibt das Gesundheitspersonal bei Bedarf weitere Medikamente. Das Rezept wird in Form eines standardisierten, maschinenlesbaren elektronischen Dokuments als E-Prescription ausgestellt und an die Patientin oder den Patient übermittelt. Anschliessend begibt sich die betroffene Person zu einer Abgabestelle, um die E-Prescription einzulösen. Dort wird die E-Prescription eingelesen, überprüft und (teilweise) entwertet, während gleichzeitig ein (Poly-) Medikations-Check auf mögliche Kontraindikationen erfolgt. Nach der Freigabe erhält die betroffene Person die verschriebenen Medikamente und der Rechnungsstellungsprozess an die Krankenkasse wird eingeleitet.

Aktuelle Situation

Der Markt für E-Prescription existiert, was die Initiative «E-Rezept Schweiz» der Verbindung Schweizer Ärztinnen und Ärzte (FMH) und des Schweizerischen Apothekerverbands pharmaSuisse zeigt.⁴² Der Fokus der Initiative liegt auf in Apotheken einlösbaren Rezepten und beinhaltet somit weniger Verordnungen für nicht-medikationsspezifische Therapien. Darüber hinaus fehlen aktuell eine verbindliche Umsetzung von in Primärsysteme integrierte Standards, welche die Interoperabilität zwischen Apotheken- und Praxisinformationssystemen (AIS bzw. PIS) sicherstellen. Letzteres kann zu Daten-Silos und Unterschieden in der Bedienbarkeit führen, wie etwa variierende Einlöse-Prozesse. Zudem verlangen E-Prescription-Lösungen und rechtlicher Datenschutz bestimmte technische Standards (z.B. Schutz vor unbefugtem Zugriff), deren Sicherstellung teilweise hohe Kosten verursacht. Dies stellt insbesondere für kleinere, systemrelevante Gesundheitseinrichtungen und Apotheken in weniger bewohnten Gebieten eine Herausforderung dar.

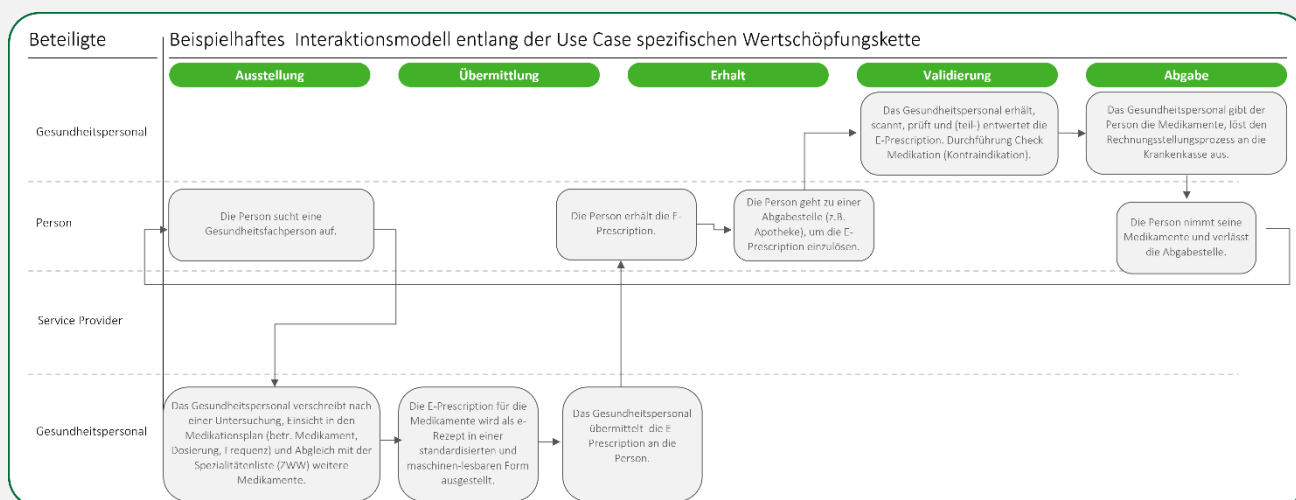


Abbildung 6: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 3 (Quelle: Deloitte)

⁴² Vgl. FMH (2024); Die Initiative soll bis Ende 2024 flächendeckend einlösbar und bis 2029 Standard werden.

Use Case 4: E-Medication

Definition

Digitale Erfassung, Speicherung, Verwaltung und Übermittlung von Informationen über die von der Patientin oder dem Patienten eingenommenen Medikamente (verschrieben und nicht-verschrieben) sowie deren Dosierung und Einnahmezeiten, die relevanten Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitssystem zur Verfügung gestellt werden. Die Informationen werden laufend mit Meldungen zum Sicherheitsprofil des Arzneimittels ergänzt (z.B. bis dahin unbekannte Nebenwirkungen). Dadurch können potenzielle Arzneimittelwechselwirkungen und Fehlmedikationen reduziert sowie die Arzneimittelsicherheit erhöht werden.

Möglicher Ablauf des Use Cases

Zunächst konsultiert die Patientin oder der Patient eine Gesundheitsfachperson (siehe Abbildung 7). Nach Untersuchung und Einsicht in den Medikationsplan (Medikament, Dosierung und Frequenz) und Abgleich mit der Spezialitäten- und Arzneimittelliste (ZWW) verschreibt das Gesundheitspersonal bei Bedarf weitere Medikamente. Das Rezept wird als standardisierte, maschinenlesbare E-Prescription ausgestellt und übermittelt. Anschliessend begibt sich die Patientin oder der Patient zu einer Abgabestelle (z.B. Apotheke) um die E-Prescription einzulösen. Dort wird die E-Prescription gescannt, überprüft, (teilweise) entwertet und auf Kontraindikationen geprüft. Zuhause kann die Patientin oder der Patient Nebenwirkungen und Hilfestellungen im Medikationsplan einsehen und ergänzen. Diese Information können nicht-personenbezogen mit Swissmedic, pharmaSuisse und weiteren ausgewählten Gesundheitsakteuren zu Forschungszwecken geteilt werden. Das Gesundheitspersonal erhält den aktualisierten Medikationsplan und kann, wo nötig, eigene Ergänzungen zum Medikationsplan einfügen.

Aktuelle Situation

Um die Sicherheit der Patientinnen und Patienten zu gewährleisten, sind präzise Informationen über Arzneimittel unerlässlich, insbesondere bei gleichzeitiger Einnahme mehrerer Medikamente. Diese Informationen können bei unerwünschten Arzneimittelinteraktionen lebenswichtig sein. Aktuelle Lösungen auf dem Markt sind jedoch aufgrund mangelnder Interoperabilität, unverbundlicher Standards und geringer Digitalisierungsmaturität besonders bei älteren Patientinnen und Patienten unzureichend im Schweizer Gesundheitssystem integriert. Der Bedarf an einer E-Medication-Lösung wächst, um Transparenz und Kontrolle über die eigene Medikation zu erhöhen. Das Selbstmanagement der Patientinnen und Patienten wird zugleich gestärkt. Steigende Medikamentenpreise, bedingt durch höhere Forschungskosten, regulatorische Anforderungen und Inflation, sowie der zunehmende Einsatz von «Trendmedikationen» wie Diabetes-Medikamente zur Gewichtsreduktion und die steigende Polypharmazie (insb. bei älteren Menschen) erhöhen die Relevanz einer solchen Lösung.

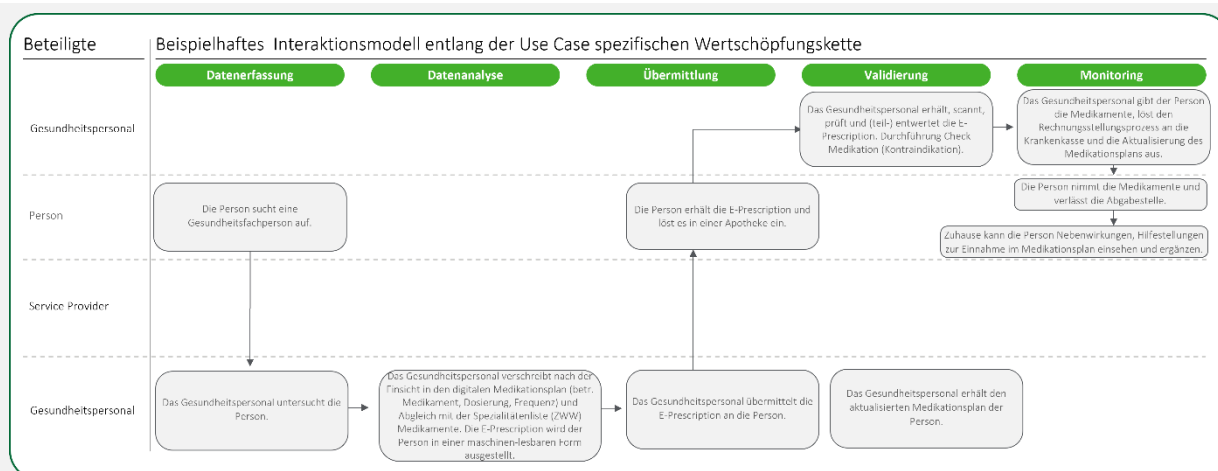


Abbildung 7: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 4 (Quelle: Deloitte)

Use Case 5: Data for Chronic

Definition

Datensammlung und Datenanalysen zur Verbesserung der Versorgung von chronisch kranken Personen, um Risikofaktoren frühzeitig zu identifizieren, individualisierte Behandlungspläne zu erstellen und die Effektivität von Gesundheitsinterventionen zu überwachen. Dadurch sollen die Lebensqualität und Gesundheitsergebnisse von Patientinnen und Patienten mit chronischen Erkrankungen optimiert werden.

Möglicher Ablauf des Use Cases

Die Person mit einer chronischen Erkrankung konsultiert eine Gesundheitsfachperson, die nach der Untersuchung eine Therapieverordnung ausstellt (z.B. für Schmerzmittel oder Physiotherapie) (siehe Abbildung 8). Die betroffene Person löst die Verordnung ein und beginnt die Therapie. Das Therapiepersonal entwertet die Verordnung, führt die Therapie durch und protokolliert den Verlauf. Dabei kann der eigene Therapieverlauf jederzeit eingesehen und mit den vorgeschriebenen Massnahmen abgeglichen werden. Zur Re-Evaluation sucht die behandelte Person erneut das Gesundheitspersonal auf, das den Behandlungs-verlauf überprüft und gegebenenfalls eine neue Therapieverordnung ausstellt. Der Zyklus beginnt von Neuem, indem die Verordnung eingelöst und die Therapie fortgesetzt wird. Das Therapiepersonal entwickelt basierend auf den Ergebnissen der letzten Behandlung eine angepasste Therapieform und protokolliert den weiteren Verlauf. Parallel dazu kann die behandelte Person Ergänzungen zur Verträglichkeit und Wirkung der Therapieform dokumentieren, die ebenfalls in den Therapieplan einfließen.

Aktuelle Situation

Schweizweit leben rund 2,3 Millionen Menschen mit chronischen Erkrankungen, was einem Viertel der Bevölkerung entspricht.⁴³ Diese Krankheiten sind die Ursache für vier von fünf Todesfällen jährlich und gelten als massgebliche Treiber der Gesundheitskosten, die mitunter reduzierbar sind. Data for Chronic ist ein unreifer Markt. Chronisch kranke Personen haben oft vielfältige, überlappende Versorgungsbedürfnisse, die zu einer Unter- oder Überversorgung führen. Es fehlt an einem patientenzentrierten Versorgungsmodell, das die Behandlung über alle Gesundheitsakteure hinweg koordiniert, Selbstmanagement stärkt, Doppelspurigkeiten vermeidet und Versorgungslücken schliesst. Dies liegt an verstreuten Gesundheitsdaten und fehlenden finanziellen Anreizen für entsprechende Lösungen. Eine hohe Anzahl chronischer Krankheiten bei wenigen Patientinnen und Patienten pro Krankheit hindert die Skalierbarkeit von Lösungen. Aktuelle Entwicklungen zeigen die Relevanz dieses Use Cases. Moderne Technologien ermöglichen personalisierte Behandlungsmethoden und die Digitalisierung, insbesondere durch Digital Therapeutics (DTx), führt zu mehr Investitionen in softwarebasierte Lösungen. Gleichzeitig wächst der Bedarf an stärkerer Einbindung der Patientinnen und Patienten als Mitentscheidende und an mehr Transparenz und Selbstmanagement in der Gesundheitsversorgung.

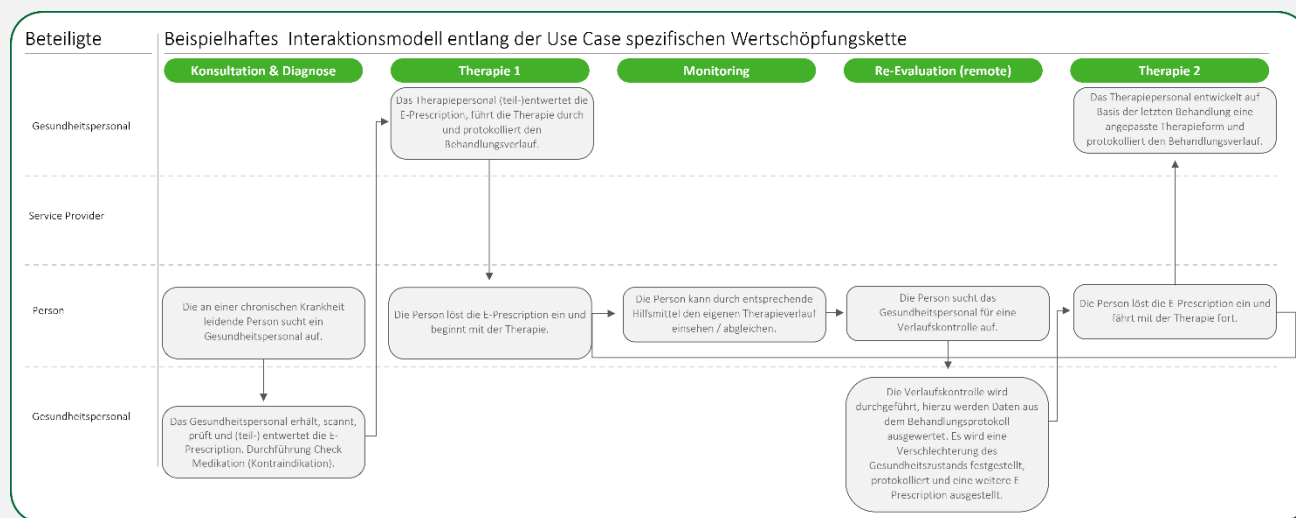


Abbildung 8: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 5 (Quelle: Deloitte)

⁴³ Vgl. BAG (2024a).

Use Case 6: Digital Care Support Coach

Definition

Nutzung digitaler Technologien (z.B. Wearables), um personalisierte Gesundheitsunterstützung und Pflege zu bieten. Care Coaches (Pflegefachkräfte) können Gesundheitsdaten erfassen, Verhaltensänderungen fördern, medizinische Informationen liefern und damit die Gesundheitskompetenz stärken, indem sie Feedback, Motivation und Anleitungen in Echtzeit bereitstellen.

Möglicher Ablauf des Use Cases

Die betroffene Person kontaktiert online eine Pflegefachkraft mit einem Anliegen (siehe Abbildung 9). Die Fallaufnahme erfolgt durch das Gesundheitspersonal schriftlich (digital) oder telefonisch sowie technologieunterstützt durch KI-Systeme. Anschliessend werden die Gesundheitsdaten vom Serviceprovider analysiert. Basierend auf dem Gesundheitszustand und der Krankengeschichte wird ein digitaler Pflegeplan (Unterstützungsbedarf, Pflegeleistungen, Frequenz, etc.) erstellt, den das zuständige Pflegepersonal einsehen kann. Die betroffene Person kann den Pflegeplan online jederzeit einsehen und ohne Sprachbarrieren mit weiteren Informationen anreichern. Die Hausärztin oder der Hausarzt stellt bei einer signifikanten Verschlechterung des Gesundheitszustands eine Meldung über die Plattform an das Pflegepersonal, was zu einer gezielten Pflegeanpassung führen kann (z.B. abnehmende Mobilität mit Veränderung im Unterstützungsbedarf).

Aktuelle Situation

Digital Care Support Coaches stehen derzeit in der Schweiz noch am Anfang, zeigen aber erhebliches Potential durch aktuelle Initiativen und generelle technologische Fortschritte. Pilotprojekte wie beispielsweise durch Universitäten, Krankenkassen und Pflegeeinrichtungen werden bereits unterstützt und ausgearbeitet.⁴⁴ Diese zielen darauf ab, die Praktikabilität und den Nutzen der Systeme für den persönlichen, als auch für den klinischen Alltag auszubauen. Mit der wachsenden Erwartungshaltung nach digitalen medizinischen Lösungen und dem Aufstieg von Digital Therapeutics (DTx) unterstützt der Use Case die personalisierte Betreuung durch softwarebasierte Ansätze. Die Telemedizin, die durch Pandemien beschleunigt wurde, entlastet Gesundheitseinrichtungen, während der Digital Care Support Coach diese Fernbetreuung effizienter gestaltet. Gleichzeitig hilft der Use Case KI die Gesundheitsdaten zu analysieren, Muster zu erkennen und personalisierte Pflegepläne zu optimieren. Damit kann die Versorgungsqualität erheblich gesteigert werden.

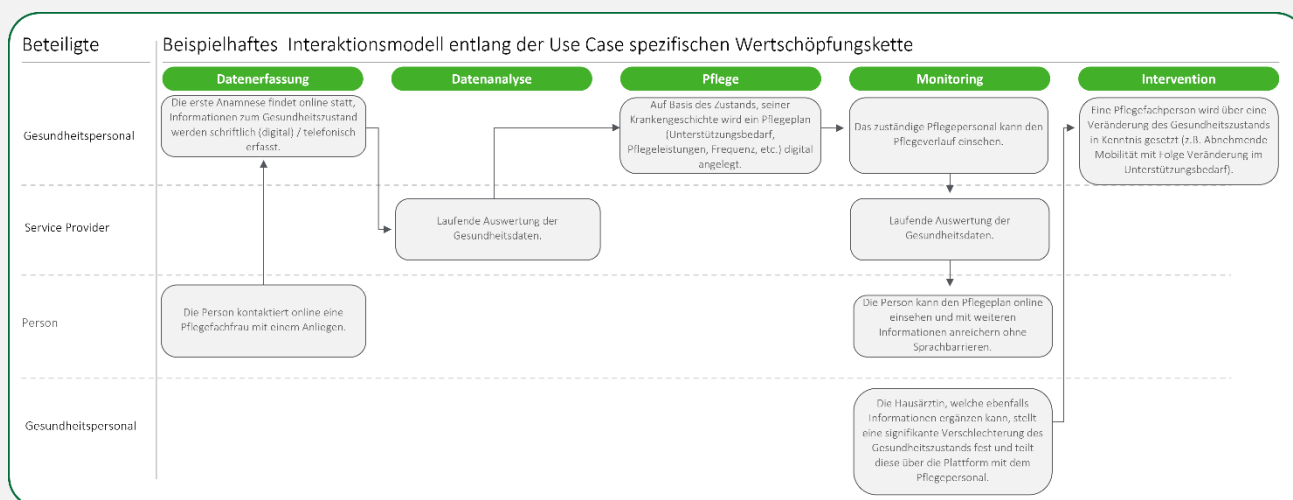


Abbildung 9: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 6 (Quelle: Deloitte)

⁴⁴ Vgl. Die Lösungen [«Care Coach»](#), [VitaDock](#), [Ada](#) oder [XUND](#).

Use Case 7: Infection Monitoring & Epidemic / Pandemic Management

Definition

Prävention, Früherkennung, Kontrolle und Bekämpfung von Infektionskrankheiten, Epidemien und Pandemien. Dies umfasst die Verwendung von Datenanalysen, Kontaktverfolgungssystemen, Testkapazitäten, Impfstrategien und anderen Massnahmen, um das Ausmass der Erkrankung sowie die Ausbreitung von Infektionen einzudämmen und die Gesundheitssysteme auf Krisensituation vorzubereiten resp. in der Zwischenzeit zu unterstützen.

Möglicher Ablauf des Use Cases

Zunächst definieren die Behörden die Bundesvorgaben (z.B. Anzahl Betten) sowie die Risikoanalyse und Vorsorgeplanung. Basierend auf der Warnmeldung stellen die Kantone im Monitoring die Einhaltung der Bundesvorgaben (z.B. Bettenkapazität in Spitälern) sicher (siehe Abbildung 10). In einem Präventionsschritt verzeichnet das BAG eine wachsende Zahl von Fällen eines neuartigen Virus und gibt eine Warnmeldung an Spitäler und Versorgungseinrichtungen ab. Das BAG führt mit anderen Bundesämtern eine Aufklärungskampagne über Symptome zur Früherkennung durch. Basierend auf Analysen entwickeln Pharmazeutinnen und Pharmazeuten Impfstoffe zur Bekämpfung des Virus. Die Bevölkerung erhält eine Push-Nachricht mit der Aufklärung. Eine Person, die glaubt Symptome des neuen Virus zu erkennen, geht zur Hausärztin oder zum Hausarzt. Die Ärztin oder der Arzt untersucht die betroffene Person, bestätigt die Symptome und verweist diese aufgrund des sich verschlechternden Zustands ins nächste Spital. Das Spital folgt dem vom BAG und den Kantonen verabschiedeten Protokoll (u.a. Quarantäne, Impfstoff, etc.).

Aktuelle Situation

Die mangelnde Interoperabilität und geringe Digitalisierungsmaturität, insbesondere bei kleineren Arztpraxen, erschweren den Echtzeit-Informationsaustausch und behindern die schnelle Einführung von Interventionsmassnahmen. In der Vergangenheit führte die fehlende Erfahrung im Infection Monitoring zu langsamen Reaktionen auf Pandemien. Aufgrund gesammelter Erfahrungen wird jedoch eine Verbesserung in Prävention, Erkennung, Kontrolle und Bewältigung erwartet. Das Risiko von Pandemien und die Bedeutung des Infection Monitorings steigen kontinuierlich durch den globalen Klimawandel und das Bevölkerungswachstum. Dies zeigt sich auch in der Stärkung internationaler Gesundheitsvorschriften, wie sie die WHO zur Verbesserung der globalen Bereitschaft und Reaktionsfähigkeit anstrebt. Angesichts des steigenden Pandemierisikos sind globale Gesundheitsstrategien unverzichtbar.

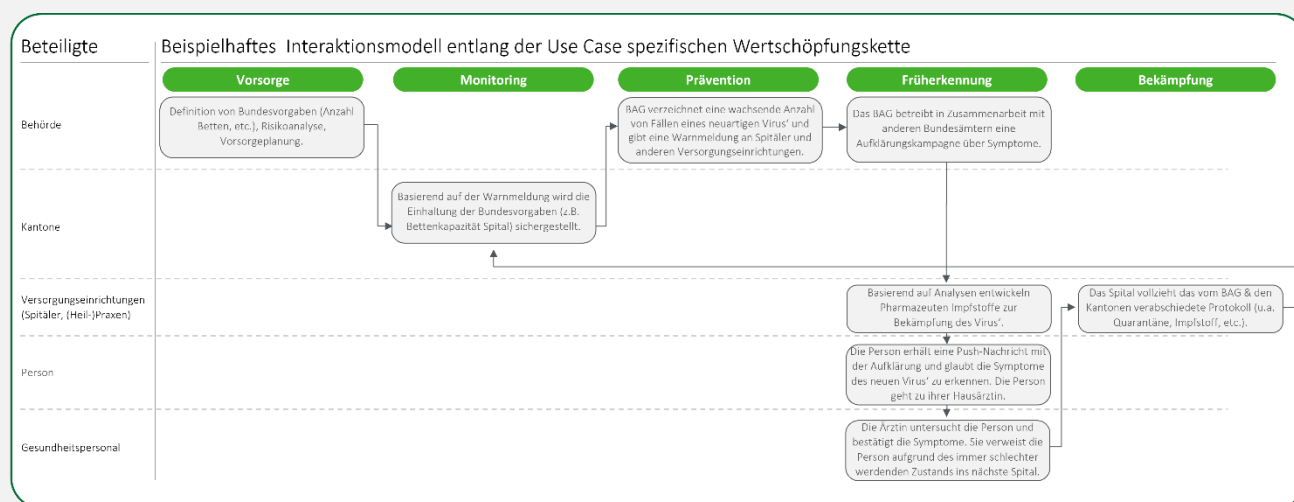


Abbildung 10: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 7 (Quelle: Deloitte)

Aggregiertes Wirkungsmodell

Das aggregierte Wirkungsmodell beschreibt, welche Massnahmen unternommen werden müssten und welches unmittelbare Ergebnis mit den Massnahmen erzielt werden könnte, um langfristig den jeweils identifizierten Nutzen pro Use Case und damit einen Mehrwert für das Gesundheitssystem Schweiz

realisieren zu können (siehe Abbildung 11). Dabei wurden die beschriebenen Massnahmen bei der Herleitung der Referenz- bzw. der Zielarchitektur mitgedacht, um die Umsetzung der Massnahmen entsprechend unterstützen zu können.

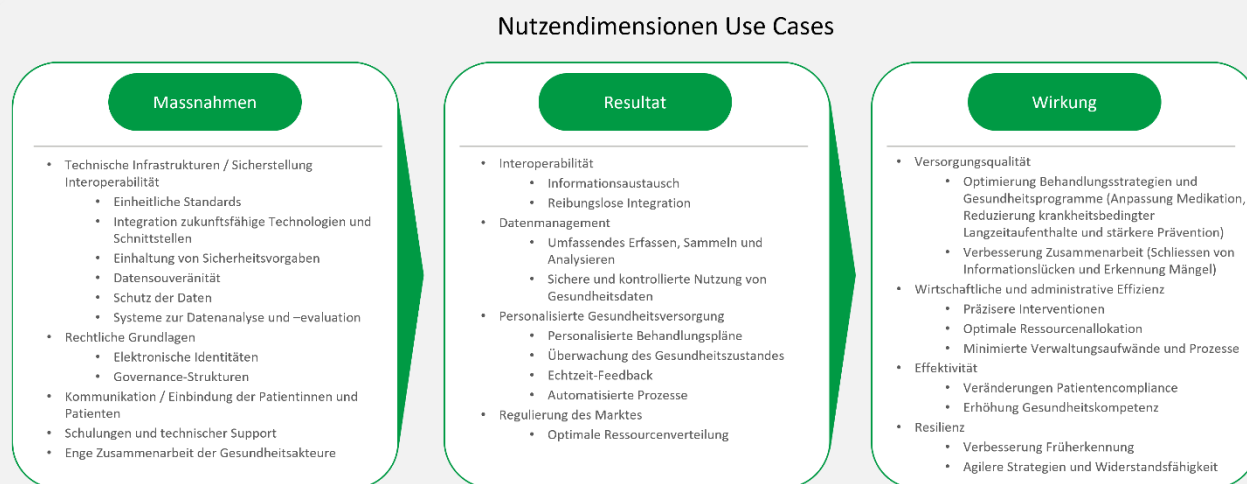


Abbildung 11: Aggregiertes Wirkungsmodell (Quelle: Deloitte)

Massnahmen

Die priorisierten Use Cases teilen mehrere überschneidende Massnahmen, die sich stark auf den Ausbau technischer Infrastrukturen und die Sicherstellung der Interoperabilität konzentrieren. Wesentliche Bestandteile sind einheitliche Standards und die Integration von zukunftsfähigen Technologien und Schnittstellen, um einen reibungslosen Austausch von Daten unter den Gesundheitsakteuren zu gewährleisten.

Dabei spielt die Einhaltung von bewährten Sicherheitsvorgaben, die Datensouveränität und der Schutz vor unbefugtem Zugriff eine massgebende Rolle. Daneben bedürfen alle Use Cases Systeme bzw. Anwendungen zur Datenanalyse- und Evaluation, um massgeschneiderte Gesundheitsanalysen und -massnahmen zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund werden rechtliche Grundlagen benötigt, insbesondere im Hinblick auf die Nutzung elektronischer Identitäten und Gesundheitsdaten, um digitale Informationen den realen Personen zuordnen zu können. Zudem braucht es Governance-Strukturen, um den effizienten und sicheren Datenaustausch zu koordinieren. Darüber hinaus sind die personalisierte Betreuung und die aktive Einbindung der Patientinnen und Patienten ein essenzieller Bestandteil der Massnahmen. Einerseits soll die informationelle Selbstbestimmung in allen

priorisierten Use Cases gefördert werden. Andererseits bedarf es der Zustimmung der einzelnen Personen, um die Daten zweckmässig nutzen zu dürfen. Schulungen und technischer Support für die Beteiligten sollen dafür sorgen, dass eine gute Stufe der digitalen Gesundheitskompetenz erzielt werden kann, damit Anwendungen und dazugehörige Abläufe funktionieren. Daher ist eine enge Zusammenarbeit zwischen sämtlichen Gesundheitsakteuren in jedem Use Case unerlässlich.

Resultat

Durch diese Massnahmen lassen sich wichtige Aspekte wie Interoperabilität, Datenmanagement, personalisierte Gesundheitsversorgung und die Befähigung des Gesundheitsmarktes realisieren. Durch Standards und adäquate technische Infrastrukturen werden die Interoperabilität von Systemen und der Informationsaustausch zwischen verschiedenen Einrichtungen hergestellt, was eine reibungslose Integration von Gesundheitsdiensten ermöglicht. Zudem werden Gesundheitsdaten umfassend erfasst und analysiert, um personalisierte Behandlungspläne zu erstellen und den Gesundheitszustand kontinuierlich zu optimieren. Darüber hinaus verhelfen Use Case-spezifische Anwendungen, die Bereitstellung von Echtzeit-Feedback und Anleitungen, die sowohl der Versorgung als auch zur frühzeitigen Erkennung von



gesundheitlichen Risiken dienen. In Bezug auf die Effizienz tragen digitale Lösungen, automatisierte Prozesse und rechtliche Grundlagen dazu bei, die Ressourcenverteilung zu optimieren und den Datenzugriff zu steuern. Dies ermöglicht eine gezielte Verteilung von Gesundheitsressourcen und sorgt für eine sichere und kontrollierte Nutzung von Gesundheitsdaten.

Wirkung

Mit der Umsetzung der priorisierten Use Cases und der beschriebenen Massnahmen, lässt sich ein langfristiger Nutzen entlang vier zentraler Bereiche ausmachen:

- Versorgungsqualität
- Wirtschaftliche und administrative Effizienz
- Effektivität der Gesundheitsversorgung
- Resilienz des Gesundheitssystems

Im Bereich der Versorgungsqualität können Behandlungsstrategien und Gesundheitsprogramme laufend optimiert und die Gesundheitsergebnisse langfristig verbessert werden. Dazu zählen unter anderem die massgeschneiderte Verschreibung von Medikamenten und weiteren Therapien, eine mögliche Reduktion von krankheitsbedingten Langzeitaufenthalten in Versorgungseinrichtungen und eine stärkere Prävention. Gleichzeitig kann die Zusammenarbeit zwischen Bevölkerung, Leistungserbringenden, Versicherungen, Pharmaunternehmen, Forschung und Behörden verbessert werden, da Informationsasymmetrien abgebaut und Versorgungsmängel schneller identifiziert werden. Auch die wirtschaftliche und administrative Effizienz profitiert: Präzisere Interventionen und eine optimierte Ressourcenallokation können Gesundheitskosten senken. Zudem können die Digitalisierung und die Einführung interoperabler Systeme dazu beitragen, Verwaltungsaufwände zu reduzieren und Prozesse zu vereinfachen. Im Bereich der Effektivität lassen sich positive Veränderungen bei der sogenannten Patientencompliance und der Gesundheitskompetenz der Bevölkerung herbeiführen. Durch gezielte Präventionsprogramme und Echtzeitinformationen kann die Früherkennung von gesundheitlichen Auffälligkeiten verbessert werden, was wiederum die Zusammenarbeit zwischen Patientinnen und Patienten und den restlichen Gesundheitsakteuren erleichtert. Schliesslich wird die Resilienz des Gesundheitssystems gestärkt. Evidenzbasierte Programme helfen dabei, das

System flexibler zu machen und die Früherkennung von Krankheitsausbrüchen zu verbessern. Durch eine nachhaltige Gesundheitsvorsorge über eine gezielte Serviceinfrastruktur und agile Strategien kann somit die Widerstandsfähigkeit des gesamten Systems langfristig gesteigert werden.

Zusammenfassung

Auf Basis des strategischen Rahmens wurde eine Use Case-Landkarte mit 48 Use Cases erstellt, die den Wirkungsbereich vom SwissHDS und SwissHDS-SI abstecken. Auf Basis einer Beurteilung durch Bewertungskriterien wurden sieben Use Cases als Grundlage für die Ableitung der Referenzarchitektur priorisiert: UC 1: Evidence-based Public Health (Research); UC 2: Smart Prevention & Sensoring; UC 3: E-Prescription; UC 4: E-Medication; UC 5: Data for Chronic; UC 6: Digital Care Support Coach; UC 7: Infection Monitoring & Epidemic / Pandemic Management.

Die Umsetzung der Use Cases könnte umfassende Auswirkungen auf vier zentrale Bereiche haben. Erstens wird die Versorgungsqualität verbessert, indem personalisierte Gesundheitsanalysen- und Massnahmen ermöglicht werden. Dies führt zu präziseren Behandlungen und einer frühzeitigen Erkennung von Gesundheitsrisiken. Zweitens könnte die wirtschaftliche und administrative Effizienz gesteigert werden, indem digitale Prozesse und standardisierte Systeme den Verwaltungsaufwand verringern und Kosten gesenkt werden können. Drittens könnte die Patientenbeteiligung durch Förderung der Selbstverantwortung und der digitalen Gesundheitskompetenz erhöht werden, was die Gesundheitskompetenz verbessern kann. Schliesslich kann viertens die Resilienz des Gesundheitssystems durch den Einsatz von Echtzeitdaten und personalisierten Gesundheitsservices gestärkt werden, was evidenzbasierte Programme erlaubt. Die Sicherstellung der Interoperabilität, die Integration in bestehende Systeme und die Einhaltung rechtlicher Rahmenbedingungen sind zentrale Aspekte, die gemeistert werden müssen, um die Vorteile dieser Use Cases vollständig zu realisieren und die Zukunft des Schweizer Gesundheitssystems nachhaltig zu gestalten.



5 Architektur

Die Architekturbeschreibung des SwissHDS und SwissHDS-SI folgt einem funktional-logischen Ansatz, der sich auf die Serviceerbringung zugunsten der Akteurinnen und Akteure im Gesundheitswesen fokussiert. Die Herleitung der Architekturbausteine, die zusammen die Referenz- bzw. Zielarchitektur ergeben, beruht primär auf einer übergeordneten Architekturvision sowie 24 definierten Architekturprinzipien. Die Prinzipien lassen sich entlang vier Ebenen verorten:

- Prinzipien zur Gewährleistung der Zukunftsfähigkeit der Architektur
- Übergeordnete Prinzipien, abgeleitet aus den Datenräumen Gesundheit, Mobilität und Energie
- Business-bezogene Architekturprinzipien
- Daten & Technologie-bezogene Architekturprinzipien

Die einzelnen Bestandteile der Referenzarchitektur wurden basierend auf dem Servicekatalog, der Architekturvision und über eigens definierte Architekturprinzipien hergeleitet. Die Erkenntnisse wurden anschliessend mit internationalen Empfehlungen zum Aufbau ähnlicher Architekturen (z.B. WHO), Regularien und Standards (z.B. FHIR) abgerundet. Die Referenzarchitektur bildet die Grundlage für die Herleitung der Zielarchitektur.

Übergeordnete Architekturvision

Die primären Ziele der SwissHDS-SI sind die Befähigung der Gesundheitsakteure zum interoperablen Datenaustausch und die Unterstützung der Primär- und Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten im Schweizer Gesundheitswesen. In einem föderalen System wie der Schweiz erfordert die Koordination zwischen verschiedenen öffentlichen Ebenen (Bund, Kantone und Gemeinden), Institutionen und Privatakteuren eine flexible sowie skalierbare Datenarchitektur und -governance, welche die Verantwortung über Daten lokal in den Datendomänen belässt und die Interoperabilität zwischen den Akteurinnen und

Akteuren durch eine stringente Standardisierung und Governance sicherstellt. Der föderierte Datenarchitekturansatz bietet diese Vorteile.

Definition

Im Kontext einer föderierten Datenarchitektur bezeichnet «föderiert» ein dezentralisiertes Modell, in dem Daten aus verschiedenen Quellen oder Systemen verwaltet werden, während die Autonomie der einzelnen Dateninhaber gewahrt bleibt. Allerdings geschieht das nach zentralen, strikten und überwachten Vorgaben und mit zentraler Koordination, um die Interoperabilität der Daten zu gewährleisten.

Datenmanagement

Der föderierte Datenarchitekturansatz beinhaltet ein fortschrittliches Datenmanagementmodell, das eine dezentrale Verwaltung und den einheitlichen, zentralen Zugriff auf Daten über multiple, autonome Datenquellen hinweg ermöglicht. Die Daten bleiben in den jeweiligen originären Systemen gespeichert und unterliegen der Designverantwortung dieser Domänen (z.B. KIS). Ein integrativer Mechanismus stellt den Zugriff auf Daten und deren Interoperabilität sicher. Protokolle und Standards sichern dabei eine nahtlose Integration und den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen bzw. verteilten Systemen. Obwohl eine föderierte Datenarchitektur signifikante Vorteile hinsichtlich der dezentralen Verwaltung und des Zugriffs auf heterogene Datenquellen bietet, sollte sie im Kontext des SwissHDS durch das Data Mesh-Konzept⁴⁵ ergänzt werden, um die Herausforderungen des Datenmanagements in der Gesundheitsversorgung umfassend zu adressieren. Neben einer föderierten Governance baut Data Mesh auf drei weiteren inkrementellen Elementen auf:

- Domain Ownership
- Data as a Product
- Self-service Data Platform

⁴⁵ Data Mesh als Architekturansatz geht auf Zhamak Dehghani zurück. Vgl. Dehghani (2019) und Dehghani (2020).

Exkurs: Data Mesh

Ältere Datenarchitekturansätze, wie sie heute oft zu finden sind, haben Dateninfrastrukturen als Ziel, die auf einem monolithischen «Data Warehouse», «Data Lake» oder einer Kombination aus beiden basieren. Während ein Data Warehouse ein zentrales Repository oder Datenbankensystem für die Speicherung von hauptsächlich strukturierten Daten aus verschiedenen Quellen bildet, ist ein Data Lake ein zentrales Speichersystem, das grosse Mengen an rohen, unstrukturierten oder semi-strukturierten Daten lagert. Es ist eine breit akzeptierte Konvention, dass in Fällen, in denen die Daten in monolithischen, zentralen Systemen gespeichert werden, die Daten der Dateninfrastruktur gehören, auch wenn die Daten aus verschiedenen Domänen stammen. Diese Entwicklung erlaubt die Schaffung von monolithischen Datenplattformen.

Die Daten werden dabei von verschiedenen Domänen auf die Dateninfrastruktur transportiert. Die Dateninfrastruktur wird oft von anderen, fachlich entfernten Personen betrieben, welche die Daten zu Analyse Zwecken bereinigen und harmonisieren und diese wiederum für andere Anspruchsgruppen für die Konsumation zur Verfügung stellen (siehe Abbildung 12). Dies führt dazu, dass Personen, die mit dem Dateninhalt nichts oder wenig zu tun haben, für die Aufbereitung zur Konsumation verantwortlich sind – was die Prozesseffizienz und Datenqualität mindern kann. Solche Dateninfrastrukturen eignen sich weniger gut

in Fällen, in denen die Menge an Datenquellen konstant zunimmt. Denn mit dem Zuwachs der Informationsmenge aus verschiedenen Quellen wird es zunehmend schwieriger, die Daten an einem zentralen Ort zu harmonisieren und bedarfsspezifisch zu nutzen. Die Skalierbarkeit der Dateninfrastruktur wird insgesamt gehemmt. Zudem hat es sich oft als unmöglich herausgestellt eine gemeinsame Datenplattform, die allen Anforderungen gleichzeitig genügt, zentral bereitzustellen.

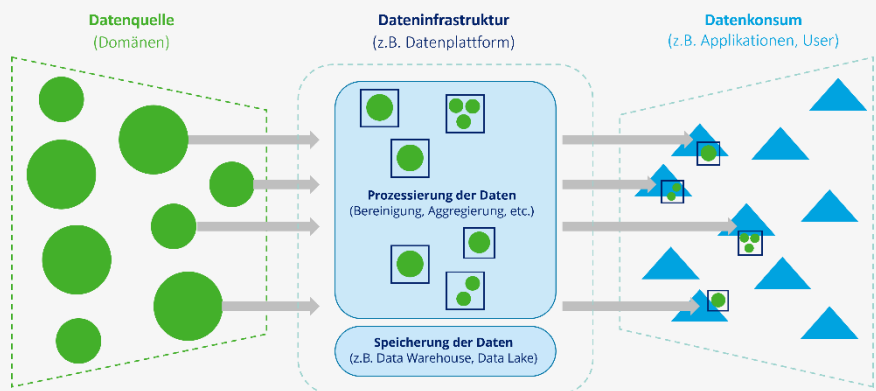


Abbildung 12: Ablauf des Datenkonsums bei zentralen, monolithischen Dateninfrastrukturen (Quelle: Deloitte in Anlehnung an Dehghani (2019))

Data Mesh als Architekturansatz für Dateninfrastrukturen der neueren Generation soll die genannten Herausforderungen lösen (siehe Abbildung 13). Anstatt, dass Daten von Domänen auf eine zentrale Infrastruktur fliessen, auf denen sie dann zentral gespeichert und für die Konsumation aufbereitet werden, soll die «Ownership» über die Datensätze sowie die Bildung von Datenprodukten bei den Domänen verbleiben und in einer zugänglichen Art konsumierbar gestaltet werden.

Das Datenmanagement spielt in Data Mesh eine stärkere Rolle, damit beispielsweise die Transparenz über die Datenprodukte gewährleistet ist und Stammdaten bedarfsgerecht bereitgestellt werden können. Das bedeutet, dass die zugrundeliegenden Daten zwar an einem zentralen Ort physisch gehalten werden können, die darauf aufbauenden Datensätze jedoch von den Domänen, aus denen die Daten stammen, für einen breiteren Konsumentenkreis als Datenprodukte bereitgestellt werden. Damit die Daten von verschiedenen Domänen bzw. Anspruchsgruppen genutzt werden können und zugänglich bleiben, gibt es eine geteilte Dateninfrastruktur und eine übergeordnete Governance zur Einhaltung von Standards, um einen interoperablen Datenfluss zu ermöglichen (z.B. von der Domäne zum Konsumenten oder von einer Domäne zur Anderen). Die Datenprodukte selbst müssen gemeinsam definierten Standards genügen, um problemlos durch die Adressaten konsumiert werden zu können. Die geteilte Dateninfrastruktur, die von multidisziplinären Teams verwaltet wird, bietet zudem Domänen-agnostische Fähigkeiten an, um Doppelspurigkeiten zu vermeiden. Durch das Data Mesh-Konzept bleibt die Verantwortung über die Daten und Datenprodukte nicht nur in den Domänen, aus denen sie stammen, die Domänen sind auch besser in der Lage eigene Datenprodukte zu bilden und Daten untereinander auszutauschen.

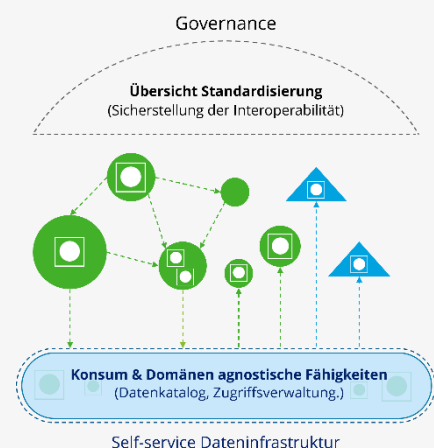


Abbildung 13: Visualisierung Data Mesh Konzept (Quelle: Deloitte in Anlehnung an Dehghani (2019))



Anstatt Daten in einem monolithischen bzw. zentralen Data Warehouse zu speichern, behandelt Data Mesh die Daten als autonome Produkte (Data as a Product), die von multidisziplinären Teams verwaltet und über einen Data Marketplace (Self-service Data Platform) einem breiteren Konsumentenkreis zur Verfügung gestellt und von diesem verwendet werden. Die Ownership über die Daten verbleibt dabei bei den Domänen (Domain Ownership). Data Mesh fördert damit nicht nur die Verantwortlichkeit und Agilität, sondern ermöglicht auch einen effizienteren Zugang, erhöhte Datenqualität und vereinfachte Nutzung von Daten. Wie Data Mesh den Austausch von Gesundheitsinformationen über die SwissHDS-SI ermöglichen könnte, soll der Exkurs zum Swiss Health Data Marketplace illustrieren (siehe unten). Damit das Data Mesh-Konzept erfolgreich umgesetzt werden kann, braucht es ein gemeinsames, einheitliches und koordinierendes Data Governance-Modell, das dafür sorgt, dass Standards und Richtlinien im gesamten Gesundheitswesen übergreifend definiert und eingehalten werden, um einen einheitlichen Datenkatalog und die Interoperabilität zu

gewährleisten. Da das heutige Standardvorgehen nicht nur die dezentrale Verwaltung, sondern auch die dezentrale Haltung von Daten beinhaltet, kann es zu Schwierigkeiten bei der konsistenten Umsetzung von Standards und Richtlinien kommen. Einerseits bedarf es gesonderter Fähigkeiten und Ressourcen pro Akteurin und Akteur, um Datenprodukte in der geforderten Qualität zu bilden. Andererseits wird die Einhaltung der Compliance mit Standards und Richtlinien erschwert, da Daten über verschiedene Domänen hinweg verteilt sind. Letzteres ist bei der Umsetzung einer föderierten Datenarchitektur anspruchsvoll, da bei einem Systemausfall innerhalb einer Domäne (z.B. beim Ausfall eines Klinikinformationssystems) der Fluss von kritischen Gesundheitsinformationen nicht mehr gewährleistet werden kann. Vor diesem Hintergrund wurde der Aspekt der Datenhaltung in der Architekturvision berücksichtigt, um die Betriebskontinuität einer schweizweiten Serviceinfrastruktur bzw. der Nutzung von Gesundheitsinformationen und Datenprodukten aufrechtzuerhalten.

Exkurs: Swiss Health Data Marketplace

SwissHDS-SI dient als umfassende Drehscheibe für alle Akteurinnen und Akteure im Gesundheitswesen – von LERB über Versicherungen bis hin zur Bevölkerung. Ein Schlüsselement von SwissHDS-SI ist der zentrale Datenmarktplatz «Swiss Health Data Marketplace» (inkl. umfassendem Datenkatalog), der Informationen über vorhandene Datenprodukte⁴⁶ (d.h. zur Konsumation aufbereitete Daten) im Schweizer Gesundheitswesen enthält, die für verschiedene Akteurinnen und Akteure via dem Swiss Health Data Marketplace zugänglich sind.

Fall 1: Eine Versicherung bildet mittels Informationen zu Versicherungsansprüchen, Kundenhistorien, Risikoprofilen und Behandlungskosten verschiedene Datenprodukte mit anonymisierten Daten bzw. verallgemeinerten Informationen. Jedes dieser Datenprodukte ist mit Metadaten versehen, die Informationen über die Herkunft, Qualität und Nutzungsmöglichkeiten der Daten bereitstellen. Die Datenprodukte (inkl. Metadaten) sind im Datenkatalog von SwissHDS-SI aufgeführt. Ärztinnen und Ärzte können im Swiss Health Data Marketplace auf SwissHDS-SI nach spezifischen Datenprodukten der Versicherung suchen und auswählen.

Fall 2: Ein Spital erstellt eine Analyse über den Erfolg und die Wirksamkeit alternativer Behandlungsmethoden, welche Erfolg versprechen (z.B. Therapie von Knieproblemen durch eine Kombination von medizinischem Schuhwerk und physiotherapeutischer Mobilisierung). Die Ergebnisse dieser Analyse stellt das Spital in einem entsprechenden Datenprodukt auf dem Swiss Health Data Marketplace zur Konsumation zur Verfügung. Von derselben Situation betroffene Patientinnen und Patienten, teilen ihre Erfahrungen über den Behandlungserfolg als «Patient Reported Outcome» mit dem Spital, welches das bestehende Datenprodukt mit dem Patienten-Feedback ergänzt.

Die Nutzung solcher Datenprodukte vereinfacht nicht nur die Entscheidungsfindung bei gleichen oder ähnlichen Diagnosen, sondern ermöglicht es dem Gesundheitspersonal auch massgeschneiderte Therapieoptionen vorzuschlagen, die sowohl medizinisch als auch finanziell tragbar sind. Patientinnen und Patienten profitieren ebenfalls, da sie transparenter über die Erfolgsaussichten von Behandlungsmethoden informiert werden und gleichzeitig ihren Behandlungsdienstleistern relevante Informationen zur Verfügung stellen können. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Sicherheit gelegt, d.h. auf den autorisierten Zugang sowie auf die sichere Verwaltung der Einwilligungen zur Datennutzung.

⁴⁶ Datenprodukte können dabei Daten in ausgewählten Formaten, z.B. nach dem FHIR Standard, empfangen und bereitgestellt werden. Vgl. [Overview - FHIR](#).

Datenhaltung

Im Kontext des SwissHDS bzw. der SwissHDS-SI sind drei Szenarien der Datenhaltung denkbar:

- Maximale Daten-Dezentralisierung
- Hinreichende Daten-Bereitstellung und Integration
- Umfassende Daten-Bereitstellung und Integration

Grundsätzlich ist allen drei Szenarien gemein, dass das Data Mesh-Konzept angewendet wird und die Verantwortung über die Datenverwaltung in Abstimmung mit einer Domänen-übergreifenden Data Governance bei den Domänen verbleibt. Die Datenhandhabung unterscheidet sich im Grad der zentral vorgehaltenen Datenelemente, welche die Basis für die rasche Datenanalyse oder für die Realisierung von digitalen Services im Gesundheitswesen Schweiz dienen (siehe Abbildung 14).

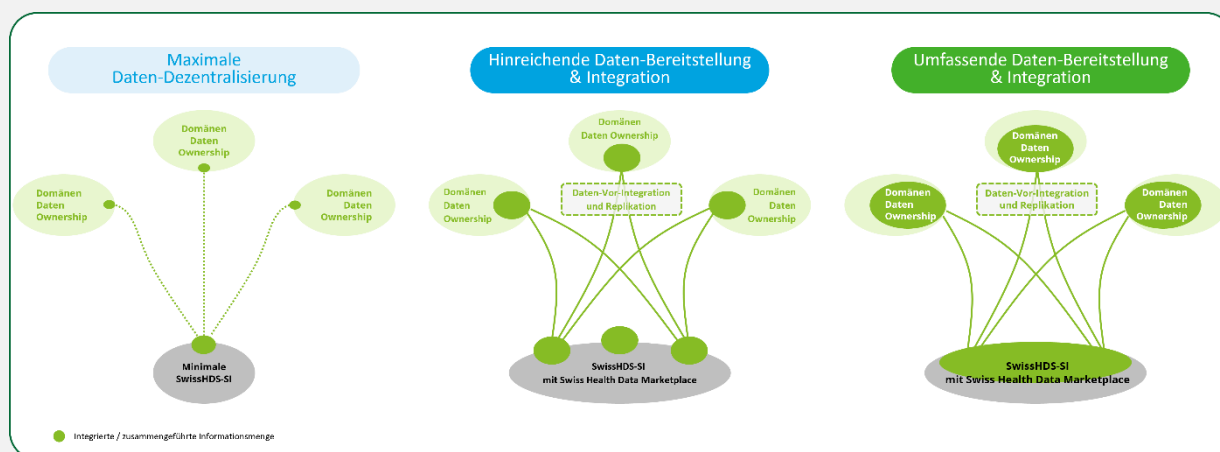


Abbildung 14: Szenarien der Datenhaltung im Kontext SwissHDS-SI (Quelle: Deloitte)

Im Ansatz der **«Maximalen Daten-Dezentralisierung»** übernimmt SwissHDS-SI primär eine normierende, standardisierende und koordinierende Rolle. Die Datenbeschaffung und -integration sowie die darauf basierende Servicebereitstellung würde hier primär bedarfsgetrieben durch verschiedene Akteurinnen und Akteure in jedem Einzelfall (Analyse oder Servicebereitstellung) realisiert werden.

Beispiel

Im Szenario «Maximale Daten-Dezentralisierung» wäre denkbar, dass SwissHDS-SI die technischen Voraussetzungen für den interoperablen Datenaustausch mittels Standards schafft. Die Rolle von SwissHDS-SI würde sich in diesem Szenario auf die Verwaltung des Datenkatalogs, in dem Informationen über Datenprodukte auffindbar wären, und die Koordination von Data Governance-Aktivitäten beschränken.

Im Gegensatz dazu würden im Szenario **«Hinreichende Daten-Bereitstellung und Integration»** die Daten zwar

weiterhin dezentral in den jeweiligen Domänen gehalten und verwaltet werden, bestimmte Gesundheitsinformationen würden aber zur optimalen Nutzung auf SwissHDS-SI integriert, in definierten Abständen repliziert und für die Erstellung digitaler Services verlässlich bereitgestellt werden. So hätte SwissHDS-SI nicht mehr nur die Rolle eines «Datenkatalogverwalters», sondern könnte auf Basis der replizierten Daten umfassende Datenprodukte bauen bzw. diese den Serviceanbietern zur Verfügung stellen. Das Risiko eines Domänenausfalls könnte so ebenfalls vorgebeugt werden. Denn im Falle eines Ausfalls wären mindestens die Datenhistorie vorhanden, weshalb sich dieses Szenario besser für kritische Systeme eignet. Das Once-Only-Prinzip lässt sich ebenfalls effizienter umsetzen. Gesundheitsdaten wie beispielsweise die Medikationshistorie, die mit der Hausärztin oder dem Hausarzt geteilt wird, könnten sofern eingewilligt von den Apotheken ebenfalls direkt über SwissHDS-SI eingesehen werden. Im Beispiel der Medikationshistorie würde SwissHDS-SI keine eigene E-Medication-Lösung zur Verfügung stellen, sondern jene Daten von Drittanbietenden auf der eigenen Infrastruktur replizieren.



Eine solche Aufstellung bedingt neben höheren Aufwänden für die Implementierung und den Betrieb von SwissHDS-SI ebenfalls eine Data Governance mit ausgebauter Entscheidungs- und Kontrollkompetenz. Eine höhere Standardisierung ist im Markt notwendig, um die Integration ausgewählter Daten sicherzustellen. Dies kann Alternativen für Marktteilnehmer eindämmen, weshalb mit einem erhöhten Widerstand von bestehenden Marktteilnehmern zu rechnen ist. Demgegenüber ermöglicht dieses Szenario die raschere und effizientere Nutzung von Daten für Analysen und für die Bereitstellung von digitalen Services im Gesundheitswesen Schweiz. Dies könnte wiederum die im Gesamtsystem anfallenden Kosten langfristig senken.

Als weitere Option gibt es das Szenario **«Umfassende Daten-Bereitstellung und Integration»**. In diesem Fall würde ein Grossteil der Daten auf SwissHDS-SI repliziert und integriert sowie auf SwissHDS-SI für die effiziente Nutzung und Serviceerstellung vorgehalten werden. Damit würde es zu einem erhöhten Volumen im Datenfluss von den Domänen zur SwissHDS-SI kommen, was hohe Implementierungs- und Betriebskosten bedeuten würde. Gleichzeitig bräuchte es eine stärkere Data Governance, die den erfolgreichen Betrieb sicherstellt, jedoch ihren Komplexitätsgrad erhöht. Diese Variante der Datenhaltung sollte deshalb nur bei äusserst (zeit-)kritischen und sensiblen Gesundheitsinformationen in Betracht gezogen werden. Aufgrund des Nutzens, den SwissHDS-SI im Schweizer Gesundheitswesen

realisieren könnte sowie der hier aufgezeigten Vorteile, wird der Referenzarchitektur grundsätzlich eine Vision vorangestellt, die auf Data Mesh mit hinreichender Daten-Bereitstellung und Daten-Integration aufbaut. Damit soll sichergestellt werden, dass das Once-Only-Prinzip effizient umgesetzt und die Betriebskontinuität der Gesundheitsversorgung gewahrt werden können.

Servicekatalog & Referenzarchitektur SwissHDS

Ausgangspunkt für das Design der Referenzarchitektur bildet der SwissHDS, spezifisch, relevante Services, die aus den sieben priorisierten Use Cases resultieren. In diesem Kontext wurden 111 Services entlang dreier Gruppen definiert: 15 technische Services, 34 Basis Services, 64 fachliche Services (siehe Abbildung 15). Technische Services umfassen IT-Kerndienstleistungen, die sich auf die Bereitstellung von Infrastrukturen, Netzwerken, Systemen, Geräten sowie die Datenhaltung und Rechenleistung konzentrieren, um darüber den reibungslosen Betrieb von Basis und fachlichen Services sicherzustellen (z.B. Cloud Storage). Basis Services unterstützen dabei den Betrieb der technischen sowie fachlichen Services (z.B. Data Life Cycle Management), während fachliche Services Use Case- bzw. Prozess-bezogene spezifische IT-Dienstleistungen im Gesundheitswesen umfassen (z.B. elektronisches Patientendossier, EPD).



Abbildung 15: Servicekatalog SwissHDS (Quelle: Deloitte)



In Abbildung 16 ist die Referenzarchitektur SwissHDS dargestellt, die es benötigen würde, um den gesamten Servicekatalog SwissHDS mit ihren 111 Services bereitstellen zu können. Dabei können einzelne technische, Basis oder fachliche Services gleich mehrere Komponenten erfordern, um die Services zusammenzustellen. Der Zugangspunkt der Patientin oder des Patienten im SwissHDS beginnt mit der Interaktion mit verschiedenen digitalen Gesundheitsanwendungen wie beispielsweise Terminverwaltungssystemen, digital begleiteten Terminen oder KI-unterstützten Tools zum Verständnis der Gesundheit (Digital Health Application). Die digitalen Gesundheitsanwendungen sind dabei entweder zentral über ein Portal, eine Applikation oder direkt über die Anbieter abrufbar (Easy Point of Access / Interface). Durch einen niederschweligen Zugang zu den digitalen Services soll die Nutzung gefördert werden. Die Anwendungen dienen als erste Datenerfassungspunkte und sammeln wichtige Informationen über den Gesundheitszustand und den Lebensstil von Patientinnen oder Patienten auf den jeweiligen Domänen. Über diese verschiedenen Domänen des Gesundheitswesens können

Patientendaten aus dem medizinischen Gesundheitsverlauf sowie Daten zum Lebensstil gesammelt werden, um den Digital Patient Twin zu bilden (Digital Health Record). Die ganzheitliche Sicht auf die personenbezogenen medizinischen Kerndaten bildet das informative Herzstück für die interoperable Datennutzung im SwissHDS. Über den Data Marketplace können verschiedene Datenprodukte⁴⁷ bereitgestellt werden – von spezifischen bis hin zu aggregierten Sichten auf die Patientinnen oder Patienten sowie LERB oder mit Bezug auf weitere primäre und sekundäre Daten im Gesundheitswesen. Während der Digital Patient Twin eine 360°-Sicht auf die Patientinnen und Patienten ermöglicht, werden Informationen zu verschiedenen Gesundheitsakteuren wie LERB in einem zentralen Register zur Verfügung gestellt. Über den Architekturbaustein «HIE / Integration» wird der nahtlose Austausch und die Integration von Gesundheitsinformationen gewährleistet, und sichergestellt, dass Daten der Domänen, die geteilt werden dürfen, im Digital Health Record integriert und mit anderen Akteurinnen und Akteuren im SwissHDS interoperabel geteilt werden können.

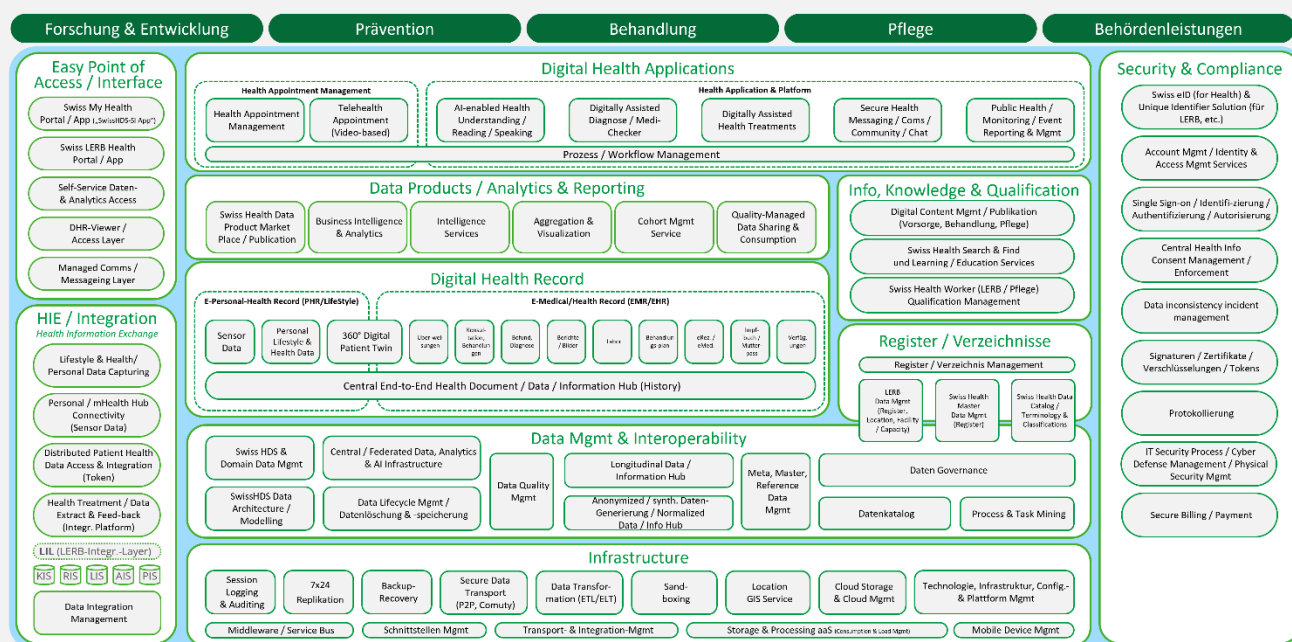


Abbildung 16: Referenzarchitektur SwissHDS (Quelle: Deloitte)

Erkenntnisse aus dem Behandlungsverlauf von Patientinnen und Patienten können analysiert an ausgewählte Akteurinnen und Akteure im Gesundheitssystem zurückgespielt werden. Letzteres, indem die Erkenntnisse auf einem Portal oder einer

Applikation mit Personen geteilt werden oder ihnen eine gezielte Suche nach Informationen erlaubt («Info, Knowledge & Qualification»). Die Architekturbausteine «Data Management & Interoperability» sowie «Infrastructure» stellen einerseits die technischen

⁴⁷ Datenprodukte können dabei Daten in ausgewählten Formaten, z.B. nach dem FHIR Standard, empfangen und bereitgestellt werden. Vgl. [Overview - FHIR](#).



Voraussetzungen für das Datensystem im SwissHDS und andererseits die Datenqualität sowie den sicheren Datenaustausch im gesamten System sicher. Dazu gehören unter anderem der Zugriff auf verteilte Gesundheitsdaten (förderierte Datennutzung), die Datenkatalogisierung und der sichere Datentransport. Daneben gewährleistet eine Reihe von Sicherheits- und Compliance-Massnahmen wie Identitäts- und Zugriffsverwaltungsdienste die Verwaltung, Einwilligungen und Korrekturen im Umgang mit den Gesundheitsinformationen und das Cyberabwehrmanagement (Security & Compliance). Neben der zwingenden Sicherstellung der End-to-End-Sicherheit und Verlässlichkeit der Daten und Prozesse kommt dem «Consent Management» im Sinne der informationellen Selbstbestimmung eine äusserst grosse Bedeutung zu. Die Datenowner (u.a. Patientinnen und Patienten) sollen jederzeit und einfach die Nutzung und Teilung ihrer Gesundheitsdaten mit anderen Akteurinnen und Akteuren verwalten können. Die Sicherstellung einer lückenlosen Einhaltung der Consent-Entscheide der Datenowner durch entsprechende Systeme und Services ist somit erfolgsentscheidend für die Schaffung von Vertrauen in das SwissHDS bzw. seiner Serviceinfrastruktur.

Servicekatalog & Zielarchitektur SwissHDS Serviceinfrastruktur

Der Servicekatalog und die korrespondierende Referenzarchitektur SwissHDS bilden den Rahmen für die Ableitung des möglichen Servicekatalogs SwissHDS-SI sowie der Zielarchitektur von SwissHDS-SI. Grundsätzlich werden solche Services in SwissHDS-SI verortet, die

- nicht bzw. in einem unzureichenden Umfang vom Markt erbracht werden (Serviceengpass, Servicequalität und Serviceeffizienz Privatmarkt)
- weder von der Bundes- noch kantonalen Verwaltung erbracht werden (Serviceengpass öffentliche Verwaltung)
- durch das Bereitstellen in SwissHDS-SI im Vergleich zur heutigen Lage effizienter, kostengünstiger und in besserer Qualität zur Erreichung der übergeordneten Ziele und Vision im Gesundheitssystem zur Verfügung gestellt werden könnten (Serviceoptimierung).

Diese Kriterien sollen sicherstellen, dass SwissHDS-SI entlang der definierten Prinzipien einen nachhaltigen Mehrwert in der Gesundheitsversorgung für alle involvierten Akteurinnen und Akteure generieren kann, ohne dass die öffentliche Hand zu stark in den Markt eingreift. Basierend auf dieser Logik wurden 59 Services als SwissHDS-SI-Services klassifiziert (siehe Abbildung 17).

Die Fülle an technischen und Basis Services ist einerseits damit zu erklären, dass sie technische Voraussetzungen bilden, um Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen herzustellen und damit Gesundheitsinformationen aus fachlichen Services von Drittanbietenden dahin zu befördern, wo sie benötigt werden (z.B. API / Schnittstellen-Entwicklung). Andererseits bilden gewisse technische und Basis Services Supportleistungen, damit SwissHDS-SI selbst fachliche Services bereitstellen kann.

Falls SwissHDS-SI beispielsweise einen Health Messenger anbieten würde, der es Behörden im Markt ermöglicht, während Pandemien mit der breiten Bevölkerung zu kommunizieren, muss SwissHDS-SI auch in der Lage sein, die Zustimmung zu Push-Nachrichten (Consent Management) zu koordinieren und ein sicheres Kommunikationsumfeld zu bieten, das unbefugte Zugriffe verhindert (Cyber Sicherheit). Generell wird mit der Definition eines SwissHDS-SI-Services jedoch nicht der Anspruch erhoben, dass bestehende Lösungen im Markt für SwissHDS-SI nachgebaut werden sollen, sondern dass erforderliche und bereits bestehende Services mindestens in SwissHDS-SI zu integrieren sind.



Abbildung 17: Zuordnung technische, Basis und fachliche Services SwissHDS-SI (Quelle: Deloitte)

Dieselbe Logik lässt sich auf fachliche Services übertragen. Fachliche Services, die als SwissHDS-SI-Services eingereicht wurden, stellen primär Dienstleistungen im Rahmen der priorisierten Use Cases dar, die Schätzungen zufolge aktuell nicht bzw. in einem unzureichenden Umfang vom privaten

oder öffentlichen Markt bereitgestellt werden und insgesamt für das Gesundheitssystem effizienter über SwissHDS-SI abgewickelt werden könnten (siehe Tabelle 2).

Use Case	Use-Case spezifische Fachliche Services	Use-Case übergreifende Fachliche Services
UC 1: Evidence-based Public Health	- Public Health Massnahmen - Sekundäre Gesundheitsdaten as a Service - Kohortenidentifikation	- EHR - Data Opt-Out Zentrale - Datensynchronisierung / Orphaned Records Continuity - Distributed Health Record Data / Info Locator
UC 2: Smart Prevention & Sensing	Swiss Health Consciousness	- SwissHDS-SI Autorisierungsdienststelle - SwissHDS-SI Zertifizierungsdienststelle
UC 3: E-Prescription	n/a	SwissHDS-SI App / Portal (Bürger / LERB)
UC 4: E-Medication	Medikation	- LERB Profile Manager - Health Messenger - Patient Reported Outcome - Sekundäre Gesundheitsdaten as a Ser-vice
UC 5: Data for Chronics	Peer-2-Peer Networks	- Online Self-Service Datenplattform - BAG Digital LERB Passport - EHR Storage & Management
UC 6: Digital Care Support Coach	Swiss Health Consciousness	- LERB Profile Dashboard / Digital LERB Twin - Patient EHR Dashboard / Digital Patient Twin
UC 7: Infection Monitoring & Epidemic / Pandemic Management	- Infection Monitoring & Risk Assessment - Ressourcenmanagement kritische Infrastruktur	- Verzeichnis- / Register-Dienst - LERB Data Mgmt (Register, Location, Facility / Capacity) - Swiss Health Master Data Mgmt (Register)

Tabelle 2: Übersicht über die fachlichen SwissHDS-SI-Services (Quelle: Deloitte)



Use Case-übergreifende fachliche SwissHDS-SI-Services sind Dienstleistungen, die sich nicht direkt einem Use Case zuordnen lassen, sondern über alle priorisierten Use Cases hinweg benötigt werden, um deren Nutzen zu realisieren. Daneben gibt es Services, die aufgrund des EPD als Spezialfälle zu betrachten sind. Basierend auf aktuellen Markterfahrungen wird das EPD als digitale Ablage von gesundheitsrelevanten und fallbezogenen Dokumenten verwendet, ohne Möglichkeit der Nutzung von Bewegungsdaten⁴⁸ bzw. von fall-übergreifenden Gesundheitsanalysen. Um einer Patientin oder einen Patienten mit den zur Verfügung stehenden Informationen im digitalen Raum nachmodellieren zu können, reicht das EPD im derzeitigen Entwicklungsstadium nicht aus. Information wie die Medikationshistorie müssten idealerweise im Zeitpunkt der Einlösung einer E-Prescription automatisiert, einfach und direkt zugänglich zu finden sein. Dies bedingt im Sinne eines Electronic Health Record (EHR)⁴⁹ eine strukturierte sowie dynamische und digital analysierbare Sicht auf Patienteninformationen aus verschiedenen Quellen. Während das EPD eine konsolidierte Ablage und statische Sicht auf bestimmte fall- bzw.

behandlungsbezogene Gesundheitsinformationen (Dokumente) ermöglicht, bietet das EHR eine Konsolidierung von maschinenlesbaren Gesundheitsinformationen aus verschiedenen Quellen in Echtzeit⁵⁰ an. Da es sich aktuell nicht abschliessend erkennen lässt, welche Richtung die bevorstehende Reform des EPD-Gesetzes einschlagen wird, wurde im Rahmen der vorliegenden Studie empfohlen, das EHR als Weiterentwicklung des EPD und damit verbundene Services als SwissHDS-SI-Services mitzudenken, um eine kohärente Referenzarchitektur zu entwerfen.⁵¹

Zur Herleitung der Zielarchitektur SwissHDS-SI wurden diejenigen Architekturbausteine aus der Referenzarchitektur SwissHDS übernommen, die benötigt werden, um den Servicekatalog SwissHDS-SI zur Realisierung der priorisierten Use Cases bereitstellen zu können. Die «Zielarchitektur SwissHDS-SI» in Abbildung 18 zeigt die für einen Vollausbau von SwissHDS-SI relevanten Komponenten bzw. Bausteine auf. Dabei wird zwischen den technischen bzw. Basis-Komponenten (grün) und Bausteinen unterschieden, die für die Realisierung von fachlichen Services benötigt werden (blau).

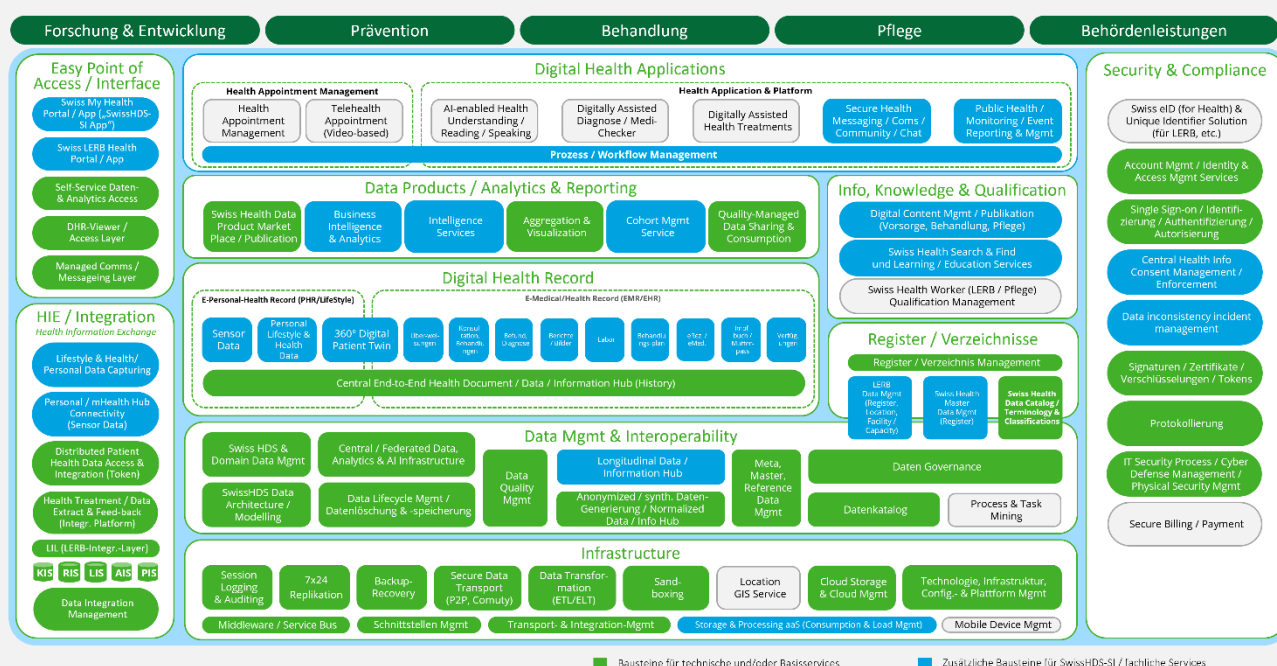


Abbildung 18: Zielarchitektur SwissHDS-SI (Quelle: Deloitte)

⁴⁸ Vgl. Rostetter (2023) und eHealth Suisse (2024).

⁴⁹ Das EHR ist eine digitale Gesundheitsakte, die Echtzeit- und patientenzentrierte Informationen sicher für autorisierte Nutzer verfügbar macht. Sie umfasst neben Gesundheitsinformationen wie die Krankengeschichte ebenfalls Informationen wie Rechnungen, Fortschrittsberichte, Bewegungs- und Umweltdaten. Es bietet Zugang zu Werkzeugen, automatisieren Arbeitsabläufen und ermöglichen die digitale Erstellung sowie den Austausch von Gesundheitsinformationen über mehrere Einrichtungen hinweg.

⁵⁰ Mit «Echtzeit» wird die englische Bedeutung von «near-real-time» verstanden.

⁵¹ Beispielsweise hat die Eidgenössische Finanzkontrolle empfohlen eine zentrale Lösung für das EPD zu prüfen. Vgl. Inside IT (2024).



Im Mittelpunkt der SwissHDS-SI-Zielarchitektur stehen mehrere Schlüsselbausteine, darunter der Bereich Digital Health Record sowie der Data Marketplace. Während der Digital Health Record als Herzstück die patienten- bzw. personenbezogene Gesundheitsdatenzentrale von SwissHDS-SI bildet, ist der Swiss Health Data Marketplace ihr Gehirn, um aus den Daten intelligente Schlüsse für die Gesundheitsversorgung zu ziehen und Transparenz zu schaffen.

Der Digital Health Record umfasst Funktionalitäten, die mittels Gesundheitsinformationen aus dem EHR, Primärsystemen, digitalen Gesundheitsanwendungen sowie durch sozioökonomische bzw. Lebensstil und persönlich erfasste Gesundheitsdaten den Digital Patient Twin realisieren können. Mit der Umsetzung von Data Mesh lassen sich Aspekte des Digital Patient Twins als Datenprodukte über den Data Marketplace für ausgewählte Akteurinnen und Akteure zur Verfügung stellen. Dadurch könnten Ärztinnen und Ärzte sowie Apothekerinnen und Apotheker beispielsweise im Rahmen des Use Case E-Medication beim Einsatz neuer Medikamente, die Medikamentenhistorie im Rahmen von aktuellen und vergangenen Behandlungen sowie im Kontext aktueller Lebensumstände umfassend verstehen, Medikamente massgeschneidert verschreiben oder bei antizipierten Wechselwirkungen einschreiten.

Die Patientin oder der Patient kann über die Verträglichkeit der Medikation Rückmeldungen an SwissHDS-SI bzw. behandelnde Ärztinnen oder Ärzte machen. Dies kann als zusätzliche Information im EHR erfasst und zur Optimierung der Medikation bzw. zu Präventions- sowie Versorgungszwecken im Rahmen des Use Case Evidence-based Public Health mit anderen Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitswesen (anonymisiert) geteilt werden (z.B. Swissmedic, ausgewählte Pharma R&D-Bereiche). Damit dies möglich wird, sorgen Funktionalitäten im Rahmen «HIE / Integration» dafür, dass die wichtigsten Primärsysteme wie KIS, PIS und AIS an SwissHDS-SI angebunden und Daten ausgetauscht werden können. Zur Sicherstellung der Betriebskontinuität wird im Rahmen der Digital Health Record empfohlen, relevante Gesundheits- und sozioökonomische Daten auf SwissHDS-SI zu replizieren (im Sinne einer «Hinreichenden Daten-Bereitstellung und

Integration»). Dies könnte über das EHR und den Digital Patient Twin eine Sicht auf Langzeitdaten ermöglichen, die unter anderem im Rahmen des Use Case Data for Chronicity erlaubt, neue Behandlungen über einen längeren Zeitraum zu verproben, um dem realen Versorgungsbedürfnis von chronisch kranken Personen stärker Rechnung zu tragen.

Zusammenfassung

Die Architekturbeschreibung folgt einem funktional-logischen Ansatz, der auf die Realisierung von digitalen Services fokussiert. Sie basiert auf der übergeordneten Architekturvision, definierten Architekturprinzipien sowie bewährten Ansätzen des Architekturmanagements, Referenzarchitekturen und Fähigkeitsrahmen, internationalen Empfehlungen, Richtlinien und Standards und baut vornehmlich auf Data Mesh auf.

Für SwissHDS-SI kommen drei Szenarien der Datenhaltung in Frage: (1) maximale Daten-Dezentralisierung, (2) hinreichende oder (3) umfassende Daten-Bereitstellung und Integration. Um den Nutzen von SwissHDS-SI zu realisieren, wird eine Architekturvision basierend auf Data Mesh mit hinreichender Daten-Bereitstellung und Integration empfohlen. Die Zielarchitektur SwissHDS-SI wurde auf Basis der Referenzarchitektur SwissHDS sowie relevanter Services entworfen, die sich aus sieben priorisierten Use Cases ergeben, die in technische Services, Basis Services und fachliche Services unterteilt sind. Die Architektur zielt darauf ab, digitale Services bereitzustellen, die vom Markt oder der öffentlichen Verwaltung nicht ausreichend abgedeckt werden, und die Bereitstellung der Services und integrierten End-to-End-Lösungen zu optimieren.

6 Umsetzung

Grundsätzlich wird das langfristige Ziel verfolgt, SwissHDS-SI bis 2050 im Vollausbau zu realisieren, um die Vision Gesundheit 2050 zu verwirklichen. Dies bedarf einer Umsetzungsstrategie, die es ermöglicht, neue Technologien und sich ändernde Marktbedingungen in die Umsetzungsplanung einzubeziehen. Vor diesem Hintergrund wird ein etappenweiser Ausbau von SwissHDS-SI empfohlen.

Während der erste Ausbauschnitt die Einführung einer «Minimal Viable & Lovable SwissHDS-SI» (MVL SwissHDS-SI) vorsieht, soll der Vollausbau im Rahmen des erprobten MVL SwissHDS-SI, bestehender Ressourcen und technischer Möglichkeit sowie ausgewählter Kriterien eingehender geplant und anschliessend kontinuierlich bis ca. 2050 realisiert werden. Der etappenweise Ausbau von zusätzlichen

Services soll dabei jeweils zuvor eingeführte Services und Fähigkeiten bekräftigen und Grundlagen für die Bildung und Bereitstellung neuer Fähigkeiten im Gesundheitssystem schaffen.

Die Aufstellung von MVL SwissHDS-SI sollte eine breite Infrastrukturbasis schaffen, die für die weitere Entwicklung von SwissHDS-SI als kritisch erachtet wird (→ Viable). Gleichzeitig sollte sich die Infrastruktur an den SwissHDS-SI-Services ausrichten, die am schnellsten einen signifikanten Nutzen für möglichst viele Akteurinnen und Akteure erzielen können, um eine breite Akzeptanz im Gesundheitswesen zu etablieren (→ Lovable). Vor diesem Hintergrund werden dedizierte Anforderungen an die Umsetzung der MVL SwissHDS-SI bzw. ihre Weiterentwicklung in abnehmender Priorität gesetzt (siehe Tabelle 3)

MVL SwissHDS-SI	Weiterentwicklung SwissHDS-SI
Direkter Wertbeitrag: Ein unmittelbarer Nutzen für Gesundheitsakteure und das Gesundheitswesen Schweiz, der durch MVL SwissHDS-SI in Kernbereichen realisiert werden soll Indirekter Wertbeitrag: Fokus auf Replikatoren mit skalierbarem Effekt, d.h. Services, welche andere Services stützen, um MVL SwissHDS-SI auszubauen Kritikalität: Kritische Komponenten (Architekturbausteine, Technologie- und Managementfähigkeiten) sind prioritär zu betrachten und umzusetzen, um den Leistungsauftrag von MVL-SwissHDS-SI nachhaltig zu erfüllen	Kritikalität: Kritische Komponenten (Architekturbausteine, Fähigkeiten) sind prioritär zu betrachten und umzusetzen, um den Leistungsauftrag von SwissHDS-SI zu erfüllen Komplexität: Die Komplexität der Umsetzung richtet sich entlang dreier Ebenen, die berücksichtigt werden müssen - Implementierungsaufwand (z.B. personelle Ressourcen) - Implementierungskosten (z.B. Kosten der Umsetzung) - Zu berücksichtigende Stakeholderlandschaft (z.B. Bürger/innen, LERB, Versicherungen, etc.) Direkter Wertbeitrag: Ein unmittelbarer Nutzen für Gesundheitsakteure und das Gesundheitswesen Schweiz, der durch SWISSHDS-SI realisiert werden soll Indirekter Wertbeitrag: Fokus auf Replikatoren mit skalierbarem Effekt, d.h. Services, welche andere Services stützen, um SwissHDS-SI auszubauen Kohärentes Fähigkeitenportfolio: Paralleler Aufbau (inkl. Sourcing) eines kohärenten Fähigkeitenportfolios (z.B. Technologie- und Managementfähigkeiten)

Tabelle 3: Anforderungen an die Umsetzung durch MVL SwissHDS-SI und an die Weiterentwicklungsmöglichkeiten (Quelle: Deloitte)

Die Anforderungen an MVL SwissHDS-SI und ihre Weiterentwicklung unterscheiden sich grundsätzlich in der Eingliederung ihrer Priorisierung. Damit MVL SwissHDS-SI eine erfolgreiche Einführung, Akzeptanz und Nutzung von SwissHDS-SI begünstigt, sollten Anreize geschaffen werden, welche konkrete Bedürfnisse von Gesundheitsakteuren adressieren. Das

Anreizsystem (z.B. attraktive Services, niederschwelliger Zugang und hohe Convenience) sollte so aufgebaut sein, dass mit Standards und Regeln eine möglichst breite Compliance der Gesundheitsakteure erzielt wird, welche die Interoperabilität gewährleistet. Deshalb wird der direkte bzw. indirekte Wertbeitrag in der ersten Phase



höher gewichtet. Weiter muss im ersten Ausbauschritt auch sichergestellt werden, dass die erfolgskritischen Managementfähigkeiten, die für eine ganzheitliche, effiziente und nachhaltige Realisierung der SwissHDS-SI benötigt werden, aufgebaut werden. Dazu gehören nutzer- und serviceorientierte Business- und IT-Managementfähigkeiten, Fähigkeiten für ganzheitliches Datenmanagement sowie zugrundeliegende IT- bzw. Infrastruktur-Managementfähigkeiten. Sobald MVL SwissHDS-SI in der Gesundheitsversorgung etabliert ist, rücken die Aspekte Kritikalität, Komplexität sowie ein kohärentes Fähigkeitenportfolio in den Vordergrund, um eine erfolgreiche Aufrechterhaltung des Betriebs gewährleisten zu können. Die etappenweise Einführung von SwissHDS-SI ermöglicht eine schrittweise Entwicklung, die Anpassungsfähigkeit in der Planung gewährleistet. So können frühzeitig essenzielle Funktionen implementiert werden, die grundlegende Bedürfnisse der Nutzenden ansprechen und gleichzeitig wertvolle Rückmeldungen der Nutzenden generieren. Vor diesem Hintergrund wird im weiteren Teil der Studie lediglich auf die erste Ausbaustufe MVL SwissHDS-SI spezifisch eingegangen. Generelle Aspekte der Steuerung und Planung (z.B. Governance) beziehen sich hingegen auf SwissHDS-SI unabhängig der jeweiligen Ausbaustufe.

«Minimal Viable & Lovable» SwissHDS Serviceinfrastruktur

Da in der Ausbaustufe MVL SwissHDS-SI dem direkten sowie indirekten Wertbeitrag eine übergeordnete Bedeutung zukommt, sollten diejenigen SwissHDS-SI-Services bereitgestellt werden, die einen spürbaren Nutzen für einen breiten Umfang an Gesundheitsakteuren bieten und eine stabile technisch-funktionelle Basis für den weiteren Ausbau sicherstellen.

Im Hinblick auf die technischen und Basis Services bedeutet das, dass MVL SwissHDS-SI die Interoperabilität herstellen muss, um einerseits den Datenaustausch in der Gesundheitsversorgung über verschiedene Systeme hinweg zu ermöglichen, und andererseits den Grundstein für den Swiss Health Data Marketplace und die fachlichen SwissHDS-SI-Services zu legen. Daneben muss MVL SwissHDS-SI Funktionalitäten für eine sichere und skalierbare Umgebung bereitstellen können. Deshalb bedarf es im MVL SwissHDS-SI eine umfangreiche Abdeckung der indizierten Architekturbausteine bzw. ihrer Funktionalitäten. Zusätzlich müssen in dieser ersten Phase auch die Kern-Managementfähigkeiten für einen koordinierten und nachhaltigen Betrieb und Weiterentwicklung von SwissHDS-SI-Services etabliert werden.

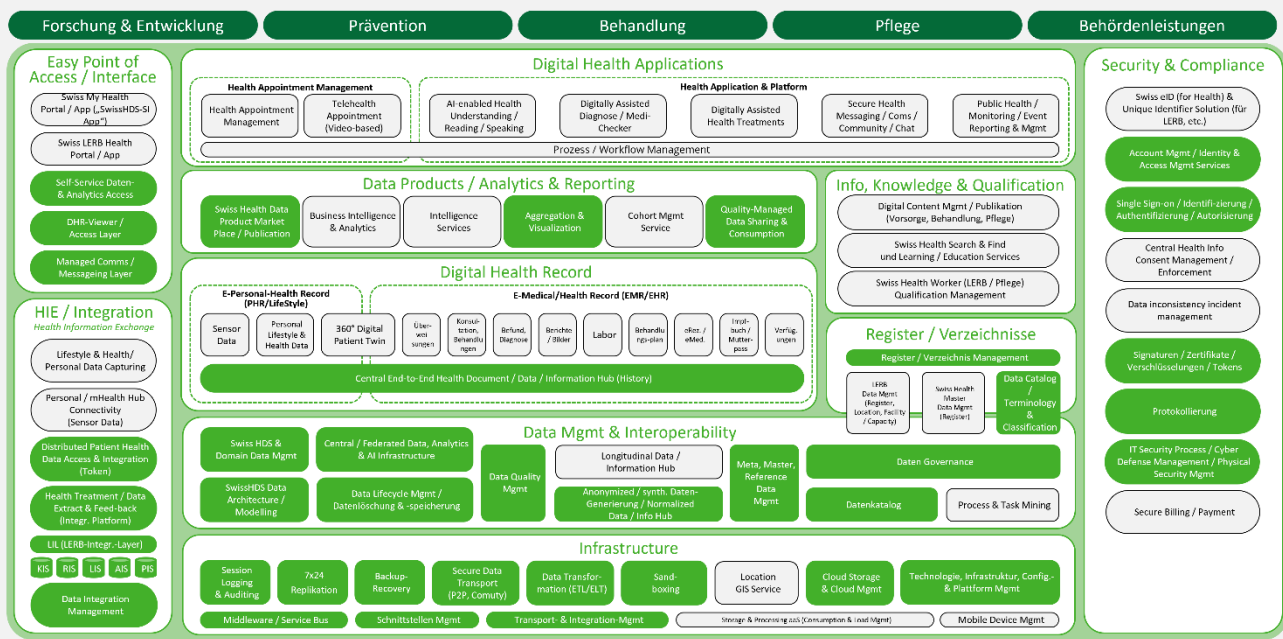


Abbildung 19: Zielarchitektur MVL SwissHDS-SI mit Fokus auf technische und Basis Services (Quelle: Deloitte)



Aspekte wie «Aggregation & Visualisierung» oder «Central / Federated Data, Analytics & AI Infrastructure» werden im ersten Schritt nicht vorgesehen, da MVL SwissHDS-SI zwar den Data Marketplace zur Verfügung stellt, dieser jedoch noch keine speziellen Visualisierungs- oder Analysefähigkeiten zur Verfügung stellen muss, um mit Datenprodukten arbeiten zu können. Die Anbindung von Primärsystemen wie RIS (Radiologie) sowie Funktionalitäten im Rahmen der anonymisierten bzw. synthetisierten Datengenerierung wurden vorerst nicht im MVL SwissHDS-SI verortet, da diese für den fachlichen Serviceumfang von MVL SwissHDS-SI nicht vorausgesetzt werden.

An dieser Stelle ist festzuhalten, dass eine Ausbaustufe, die ohne fachliche Services nur die technischen Voraussetzungen in der Gesundheitsversorgung schafft (z.B. Interoperabilität; siehe Abbildung 19), nicht ausreicht, um den angestrebten Nutzen pro Use Case zu ermöglichen. Deshalb werden fachliche Services nicht nur im Vollausbau SwissHDS-SI, sondern bereits mit MVL SwissHDS-SI vorgesehen. Die fachlichen Services aus den Use Cases E-Medication und E-Prescription sowie der fachliche Service Verzeichnis- / Register-Dienst wurden im MVL SwissHDS-SI verortet. Die Wahl auf das letztere liegt darin begründet, dass die Führung von Registern in vielen Fällen eine originäre Aufgabe der Verwaltung ist. Zudem ist ein verbesserter Zugang zum Informationsgehalt der Register (z.B. Zulassungsstatus LERB) und die Möglichkeit, die Informationen in der eigenen Ablauforganisation zu integrieren, von grossem Interesse für eine Vielzahl von Gesundheitsakteuren – namentlich LERB, Versicherungen, Intermediäre und kantonale Behörden. Aufbauend darauf, sollten die beiden Use Cases E-Medication und E-Prescription aufgrund ihres direkten und indirekten Wertbeitrags für das Gesundheitswesen Schweiz prioritär für MVL SwissHDS-SI berücksichtigt werden:

- **Direkter Wertbeitrag:** Erhöhter Datenaustausch entlang mehrerer Datendomänen trägt zur Reduktion von Fehlmedikationen sowie nahtlosen und effizienteren Prozessen bei und steigert den Erkenntnisgewinn im Rahmen der öffentlichen Gesundheit. Darüber hinaus kann der Aufbau von Kernfähigkeiten im Bereich Digital Health Record (inkl.

benutzerfreundlichem Frontend) einen zusätzlichen Nutzen für LERB als auch Patientinnen und Patienten generieren.

- **Indirekter Wertbeitrag:** Schaffung der Interoperabilität und technischer Voraussetzungen, die für weitere Use Cases von erhöhter Relevanz sind (inkl. breite Architekturaufstellung und Unterstützung der Weiterentwicklung des EPD in Richtung EHR).

Für die Zielarchitektur SwissHDS-SI bedeutet das, dass bestehende Lösungen für die E-Medication und E-Prescription auf MVL SwissHDS-SI nahtlos angebunden bzw. integriert werden können. Die E-Medication-Lösungen sollten dabei aktuelle, vergangene, verschriebene sowie nicht-verschriebene Medikationen⁵² aufzeigen können (ggf. durch Selbsterfassung der Betroffenen bei Selbstmedikation), um Fehlmedikation vorzubeugen sowie die Pharmakovigilanz zu unterstützen. Das Anbinden von E-Prescription ist dabei entscheidend, da Medikamente, die mit einer E-Prescription eingelöst werden, vereinfacht zur bestehenden Medikationshistorie aufgenommen werden können. Die korrespondierenden Architekturbausteine, um die Bereitstellung der Services im Rahmen des vorgeschlagenen ersten Ausbaus schrittweise zu ermöglichen, finden sich in Abbildung 20 (dunkle Umrandung).

Durch diese MVL SwissHDS-SI-Aufstellung können Patientinnen und Patienten Zugriff auf ihre Medikationspläne und Rezepte erhalten, was ihre Eigenverantwortung und Patientencompliance fördert und damit die Wirksamkeit ihrer Behandlung verbessert. Ärztinnen und Ärzte profitieren, da laufend auf die Medikationsinformationen zugegriffen werden kann. Anpassungen können so einfach vorgenommen und Empfehlungen ausgesprochen werden, was die Behandlungsqualität erhöht. Apotheken erleben eine reibungslose Abwicklung von Rezepten und erhalten Einblick in die aktuelle Medikation sowie Medikationshistorie der Betroffenen. Dies kann die Wartezeit für Patientinnen und Patienten erheblich verkürzen und gleichzeitig die präzisere Überprüfung der Verschreibung bzw. der Medikation ermöglichen, was die Qualität der pharmazeutischen Versorgung insgesamt optimiert.

⁵² z.B. Medikamentenart, Hersteller, Dosierung und Einnahmezeiten.



Versicherungen können ebenfalls von effizienteren Prozessen profitieren, indem sie die Abrechnung von Rezepten automatisieren und über MVL SwissHDS-SI schneller auf Daten zugreifen können. Letzteres ermöglicht eine zeitnahe Überprüfung von Ansprüchen. Datenprodukte über allfällige Arzneimittelwechselwirkungen, die mittels Informationen aus E-Prescription und Medikationsplänen zusammengestellt und über MVL SwissHDS-SI bereitgestellt werden, erlauben es staatlichen Institutionen wie Swissmedic eine bessere Überwachung und Kontrolle von Arzneimittelverordnungen vorzunehmen. Dabei können bestehende Arzneimittelinformationen mit Meldungen zum Sicherheitsprofil angereichert und über MVL SwissHDS-SI an Apotheken sowie Herstellern von Pharmazeutika zurückgespielt werden.

Steuerung & Planung

Um den Nutzen von MVL SwissHDS-SI realisieren zu können, bedarf es eines dedizierten Ansatzes zur Steuerung und Planung von SwissHDS-SI im Sinne einer integrierten Programm-Führung, -Koordination und -Governance, die über die Etappe «MVL» hinaus eine erfolgreiche Umsetzung, Weiterentwicklung und den Betrieb unterstützt. Die Steuerung und Planung umfasst einerseits einen strategischen Ansatz, um die Nutzung von SwissHDS-SI in der Gesundheitsversorgung zu verankern. Andererseits braucht es Überlegungen zu Governance-Strukturen, welche den Ansatz sowie den übergeordneten Betrieb von SwissHDS-SI sicherstellen sollen.

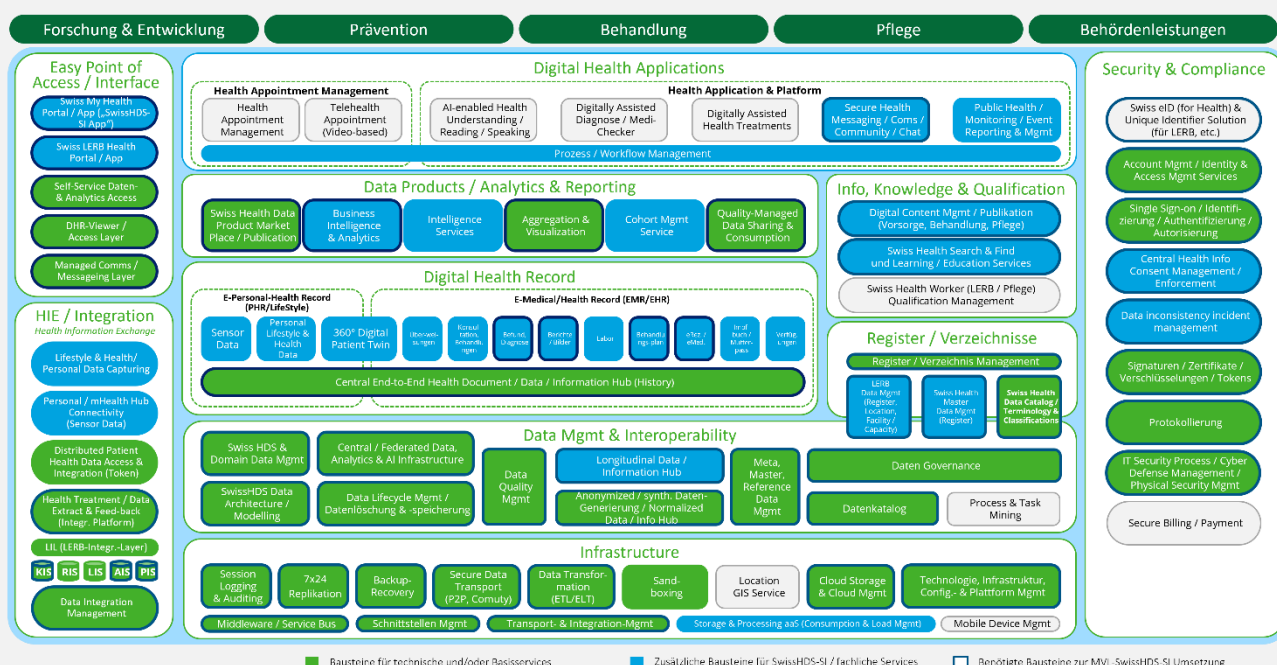


Abbildung 20: Zielarchitektur MVL SwissHDS-SI (Quelle: Deloitte)

«Trade-to-Play»-Ansatz

Grundsätzlich sollten alle Akteurinnen und Akteure im Gesundheitssystem in der Lage sein, möglichst viel Wert und Nutzen mit den ihnen zur Verfügung

stehenden Daten für das Gemeinwohl und den eigenen Betrieb zu erzeugen. Um dies zu ermöglichen, wird ein sogenannter «Trade-to-Play»-Ansatz vorgeschlagen:

«Trade-to-Play»-Ansatz

SwissHDS-SI stellt über die eigene Infrastruktur Services bereit, die den Wert und Nutzen der Leistungen von Gesundheitsakteuren steigern. Im Gegenzug sichern die Gesundheitsakteure ihre Compliance hinsichtlich vorgesehenen Standards und Regeln zu. Dadurch übernimmt SwissHDS-SI die Orchestrierung in einem durch Richtlinien abgesteckten Rahmen, der Innovation ermöglicht und den gesunden Wettbewerb begünstigt.



Im Kontext von MVL SwissHDS-SI wären Informationen, welche ausgewählte Akteurinnen und Akteure über Schnittstellen zu MVL SwissHDS-SI direkt beziehen und in ihren Systemen integrieren, sowie auf MVL SwissHDS-SI zusammengestellte Datenprodukte aus den beiden Use Cases E-Prescription und E-Medication, ein für das Gesundheitssystem attraktives fachliches Serviceangebot. Aufgrund der Angebotsattraktivität und Convenience der Nutzung werden Anreize zur Compliance mit Standards und Richtlinien geschaffen. Auf MVL SwissHDS-SI nachfolgenden Etappen sollen getreu dem «Trade-to-Play»-Ansatz strategische Anreize geschaffen werden, die einerseits Gesundheitsakteure zur Anbindung an SwissHDS-SI intrinsisch motivieren, andererseits wichtige Erkenntnisse über Datenprodukte an das Gesundheitssystem und ihre Akteurinnen und Akteure zurückspielen. Damit dieser Ansatz und das vorgesehene Serviceangebot SwissHDS-SI gezielt realisiert werden können, bedarf es geeigneter Governance-Strukturen, auf die nachfolgend eingegangen werden.

Governance-Aspekte

Die Governance von SwissHDS-SI sollte im Hinblick auf strategische, taktische und operative Aspekte entwickelt werden. Im Rahmen der strategischen Ausrichtung werden Bund und Kantone als «Owner» gesehen, d.h. sie teilen sich die Entscheidungshoheit über SwissHDS-SI. Sie sind verantwortlich für die gemeinsame strategische Ausrichtung und das Verständnis sowie für den Betrieb und die Weiterentwicklung von SwissHDS-SI. Dadurch soll die bestehende Rolle der Kantone in der Gesundheitsversorgung unterstützt und SwissHDS-SI zu einer schweizweiten Serviceinfrastruktur aufgebaut werden. Schlüsselakteure im Schweizer Gesundheitswesen, wie z.B. Patientinnen und Patienten, LERB, Versicherungen, Pharmaunternehmen und Forschungsinstitute sollen dabei als «Partner» in wichtigen Entscheiden und Entwicklungen von SwissHDS-SI miteinbezogen werden. Dies sollen den real bestehenden Gegebenheiten Rechnung tragen und eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Gesundheitsakteuren fördern. Letzteres stützt die taktische Ausrichtung der Governance SwissHDS-SI. Schlüsselaspekte sollen durch Bund und Kantone unter Einbezug der Partner für SwissHDS-SI definiert werden. Dazu zählen die Definition von Regeln und Bedingungen (z.B. Architektur und Datenstandards), unter welchen die Partizipation auf SwissHDS-SI ermöglicht wird. Damit diese gezielt koordiniert

werden können, bedarf es eines entsprechenden Gremiums bzw. einer dedizierten SwissHDS-SI-Organisation (z.B. im Sinne der Organisation der Digitalen Verwaltung Schweiz), welche die Umsetzung dieser Aspekte beaufsichtigt. Bund und Kantone sollen weiter in der Lage sein, Kompetenzen, Ressourcen und Verantwortlichkeiten an das Gremium bzw. dedizierte Stellen im Zusammenhang mit SwissHDS-SI übertragen zu können, um die operative Ausrichtung von SwissHDS-SI zu stützen. Das Gremium bzw. die dedizierten Stellen sollen dabei kritische Governance-Fähigkeiten aufbauen bzw. zur Verfügung stellen.

Weitere Umsetzungsaspekte

Neben Schlüsselementen der Steuerung und Planung gibt es weitere Umsetzungsaspekte, die es zu berücksichtigen gilt und die über die vorliegende Studie hinaus adressiert werden müssten. Der Betrieb und die Realisierung des Nutzenpotenzials von SwissHDS-SI lebt unter anderem davon, dass Gesundheitsdaten für eine Sekundärnutzung zur Verfügung stehen können und Personen ein Mitspracherecht in der Art ihrer Datenverwendung haben. Hierzu bedarf es rechtlicher Grundlagen, um die effektive Umsetzung von SwissHDS-SI zu stützen. Vor diesem Hintergrund wird eine vertiefte Prüfung der bestehenden rechtlichen Grundlagen betreffend folgende Punkte empfohlen:

- Im Rahmen einer SwissHDS-SI-Architektur ist zu beachten, dass die Grundlagen des Datenschutzrechts betroffen sind. Aufgrund der technischen Interdependenzen im Rahmen des EHRs und Data Marketplace, kann SwissHDS-SI am effizientesten funktionieren, wenn im Grundsatz ein **Opt-Out-Prinzip** angewandt wird. Das heisst, anonymisierte Patientendaten werden grundsätzlich automatisch verschlüsselt innerhalb des Gesundheitssystems über SwissHDS-SI geteilt, ohne dass beim Passieren jeder Schnittstelle eine Einwilligung gegeben werden muss. Es muss den einzelnen Personen ermöglicht werden, von einem Opt-Out-Recht Gebrauch zu machen und das Teilen von Daten entweder ganz oder teilweise zu unterbinden. Letzteres könnte mit einer Qualitätseinbusse in den digitalen Services für die Betroffenen einhergehen.



- Ebenfalls Bestandteil rechtlicher Grundlagen ist die **Verbindlichkeit ausgewählter Standards**. Einerseits muss geklärt werden, welche Standards für SwissHDS-SI gelten sollen und andererseits, wie sich ihre Verbindlichkeit verankern lässt. Zum Beispiel bedarf es der Einigung auf einen Unique Identifier zur vereinfachten Handhabung und Zuordnung von Patienteninformationen über verschiedene Schnittstellen hinweg (z.B. E-ID, AHV-Nr., SwissID, o.Ä.).
- Übergreifend könnte auch die Erarbeitung eines **«Rahmengesetzes für das Gesundheitswesen»** sinnvoll sein. Damit könnten die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Realisierung aller für die SwissHDS-SI angedachten Services geschaffen werden, ohne eine Vielzahl davon betroffener Einzelgesetze einzeln und in einem zeitlich langwierigen Prozess anzupassen.

Darüber hinaus bedarf es konkreter Designentscheidungen und einen Abgleich mit bestehenden Vorhaben im Rahmen der Schweizer Datenräume zu Gesundheit, Mobilität und Energie. Dies bedingt einerseits eine Validierung des indizierten Servicekatalogs und einer serviceorientierten Prüfung der optimalen Art der Datenhaltung.

Sollte die hier beschriebene Zielarchitektur umgesetzt werden, muss abschliessend geklärt werden, ob die benötigten Architekturbausteine für SwissHDS-SI neu entwickelt oder auf dem Markt existierende Systeme zu einer SwissHDS-SI-kompatiblen Lösung integriert werden. Zudem muss entschieden werden, auf welchen Technologien diese Lösungen basieren sollen (z.B. Cloud).



7 Schlusswort

Die Schweiz präsentiert sich im internationalen Vergleich mit einem guten Gesundheitssystem, das aber im Bereich der Digitalisierung Verbesserungspotenzial aufweist. Gegenwärtige Lösungen und Prozesse sind oft nur unzureichend koordiniert und integriert, was zu ineffizienten Abläufen mit diversen Medienbrüchen und Doppelspurigkeiten und zu einer beeinträchtigten Patienten- bzw. Nutzenzufriedenheit führt. Um diese Herausforderungen zu adressieren, strebt das Programm DigiSanté in Verbindung mit der Strategie Gesundheit 2030 eine zielgerichtete Digitalisierung des Schweizer Gesundheitssystems an, um die Qualität und Zukunftsfähigkeit nachhaltig zu verbessern.

Hierfür ist die Schaffung eines strukturierten und standardisierten Gesundheitsdatenraums, wie dem Swiss Health Data Space (SwissHDS), von zentraler Bedeutung. Der SwissHDS sollte über eine interoperable Infrastruktur im Sinne der SwissHDS-SI ermöglichen, Gesundheitsdaten gemäss dem Once-Only-Prinzip zu erfassen, diese den Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitswesen zeitnah und kontextspezifisch zur Verfügung zu stellen und über längere Zeiträume hinweg zweckmässig wiederzuverwenden (z.B. Sekundärnutzung zwecks Förderung der öffentlichen Gesundheit). Damit wird der Grundstein für eine evidenzbasierte Gesundheitsversorgung gelegt, der den sicheren Austausch von Gesundheitsinformationen gewährleistet, den Datenschutz wahrt und das Gesundheitswesen auf die identifizierten Stossrichtungen der Vision Gesundheit 2050 vorbereitet. Letztere sieht ein nahtloses digitalisiertes Schweizer Gesundheitssystem vor, das sich auf personalisierte, datengestützte Patientenversorgung konzentriert, um die nachhaltige Verbesserung der privaten und öffentlichen Gesundheit zu ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund basiert die Zielarchitektur von SwissHDS-SI auf einem funktional-logischen Ansatz, der darauf abzielt, bestehende Lücken in der Serviceversorgung zu schliessen und die effiziente Bereitstellung und den Betrieb von digitalen Services im Gesundheitswesen zu optimieren. Eine mögliche Umsetzung von SwissHDS-SI sollte in zwei Phasen erfolgen. Beginnend mit den Use Cases E-Medication und E-Prescription sowie dem fachlichen Service Verzeichnis-/ Register-Dienst wird zunächst eine

«Minimal Viable & Lovable»-Version (MVL SwissHDS-SI) entwickelt, die eine robuste Infrastruktur bietet und gleichzeitig einen signifikanten Mehrwert für die verschiedenen Akteurinnen und Akteure im Gesundheitswesen schafft. Der schrittweise Ausbau von SwissHDS-SI ermöglicht eine flexible und adaptive Entwicklung, bei der zunächst wesentliche Funktionen implementiert und wertvolles Feedback gesammelt werden können.

MVL SwissHDS-SI ermöglicht eine erhöhte Integration und Transparenz, indem es Gesundheitsakteuren erlaubt, Informationen zu zugelassenen LERB einfach einzusehen und in ihre Systeme zu integrieren. Darüber hinaus fördert MVL SwissHDS-SI die Interoperabilität zwischen beteiligten Gesundheitsakteuren, indem es sicherstellt, dass Medikationseinträge beim Einlösen einer E-Prescription automatisch in den Behandlungsplan aufgenommen werden. Dies unterstützt die Weiterentwicklung des Elektronischen Patientendossiers (EPD), da es eine umfassende Verfolgung der Medikationshistorie ermöglicht, einschliesslich die Verschreibung, Art der Medikation, Einnahme und Nebenwirkungen. SwissHDS-SI bietet damit über seine Infrastruktur digitale Services an, die den Mehrwert und die Effizienz der Leistungen von Gesundheitsakteuren verbessern. Im Gegenzug verpflichten sich die Gesundheitsakteure, vorgegebene Standards und Richtlinien einzuhalten und Personen bzw. Patientinnen und Patienten werden motiviert, ihre Gesundheitsdaten (teil-)anonymisiert zwecks besserer Convenience zur Verfügung zu stellen. Auf diese Weise übernimmt SwissHDS-SI die führende und koordinierende Rolle innerhalb eines klar definierten Rahmens, der sowohl Innovation fördert als auch einen fairen Wettbewerb im Gesundheitswesen ermöglicht.

Bund und Kantone sollten hierbei als «Owner» die Entscheidungsverantwortung übernehmen, während wesentliche Akteurinnen und Akteure im Gesundheitswesen als «Partner» in zentrale Entscheidungen und Entwicklungen einbezogen werden. Dies stellt sicher, dass alle relevanten Rahmenbedingungen und Regeln effizient koordiniert und umgesetzt werden. Neben Steuerungs- und Planungsaspekten sind rechtliche und technische Fragestellungen zu klären. Ein Schwerpunkt liegt auf der Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten, bei der die Bevölkerung ein Mitspracherecht haben sollte.



Zusammenfassend zeigt die vorliegende Studie, dass SwissHDS-SI eine durchdachte und schrittweise Herangehensweise und Umsetzung erfordert, um die Ziele des Programms DigiSanté, der Strategie Gesundheit 2030 und der Vision Gesundheit 2050 zu erreichen und bereits mittelfristig einen wesentlichen Nutzen für Gesundheitsakteure zu erbringen. Der Erfolg dieses ambitionierten Transformationsprojektes wird massgeblich durch die Integration neuer Technologien, die Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen sowie den politischen Willen und die enge Zusammenarbeit aller Beteiligten bestimmt, um mit diesem Jahrhundertvorhaben die Schweiz an die Spitze der Digitalisierung im Gesundheitswesen zu führen.

Anmerkung zum Anhang

Sollte bei der Leserschaft ein Bedarf nach weiterem Klärungsmaterial für das vorliegende Dokument bestehen, bitten wir sich beim Bundesamt für Gesundheit (BAG) zu melden und einen separaten Anhang anzufragen.



8 Anhang

Abkürzungsverzeichnis

AHV-Nr.	Alters- und Hinterlassenenversicherung
AIS	Apothekeninformationssystem
API	Application Programming Interface
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BMI	Body-Mass-Index
COVID-19	Coronavirus disease 2019
DHR	Digital Health Record
DiGA	Digitale Gesundheitsanwendungen
DTx	Digital Therapeutics
EBPH	Evidence-based Public Health
EHR	Electronic Health Record
ELT / ETL	Extraktion – Laden – Transformation / Extraktion – Transformation – Laden
EMR	Electronic Medical Record
EPD	Elektronisches Patientendossier
EPDG	Bundesgesetz über das elektronische Patientendossier
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
F&E/ R&D	Forschung & Entwicklung / Research & Development
FHIR	Fast Healthcare Interoperability Resources
FMH	Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte
HIE	Health Information Exchange
KI	Künstliche Intelligenz
KIS	Klinikinformationssystem
KOGU	Kostengutsprachen
LERB	Leistungserbringende



LIS	Laborinformationssystem
MVL	Minimal Viable & Lovable
ORK	Ostschweizer Regierungskonferenz
PHR	Personal Health Record
PIS	Praxisinformationssystem
SwissHDS	Swiss Health Data Space
SwissHDS-SI	Swiss Health Data Space Service Infrastructure
SwissID	Swiss Identity (Card) / Schweizer Identitätskarte
WHO	World Health Organisation
ZWW	Zulässigkeit, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des SwissHDS im Kontext der Wertschöpfungskette (Zoom-Out) und seine mögliche Serviceinfrastruktur (Zoom-In)	8
Abbildung 2: Methodischer Rahmen	9
Abbildung 3: Wertschöpfungskette Gesundheitssystem Schweiz	18
Abbildung 4: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 1	20
Abbildung 5: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 2	21
Abbildung 6: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 3	22
Abbildung 7: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 4	23
Abbildung 8: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 5	24
Abbildung 9: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 6	25
Abbildung 10: Beispielhaftes Interaktionsmodell Use Case 7	26
Abbildung 11: Aggregiertes Wirkungsmodell.....	27
Abbildung 12: Ablauf des Datenkonsums bei zentralen, monolithischen Dateninfrastrukturen.....	30
Abbildung 13: Visualisierung Data Mesh Konzept	30
Abbildung 14: Szenarien der Datenhaltung im Kontext SwissHDS-SI	32
Abbildung 15: Servicekatalog SwissHDS	33
Abbildung 16: Referenzarchitektur SwissHDS	34
Abbildung 17: Zuordnung technische, Basis und fachliche Services SwissHDS-SI.....	36
Abbildung 18: Zielarchitektur SwissHDS-SI.....	37
Abbildung 19: Zielarchitektur MVL SwissHDS-SI mit Fokus auf technische und Basis Services	40
Abbildung 20: Zielarchitektur MVL SwissHDS-SI	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertungskriterien zur Priorisierung der Use Cases	19
Tabelle 2: Übersicht über die fachlichen SwissHDS-SI-Services	36
Tabelle 3: Anforderungen an die Umsetzung durch MVL SwissHDS-SI und an die Weiterentwicklungsmöglichkeiten.....	39



9 Quellenverzeichnis

- Abariga, S.A., McCaul, M., Musekiwa, A., Ochodo, E., Rohwer, A. (2022). «Evidence-Informed Public Health, Systematic Reviews and Meta-Analysis» In: Chen, DG., Manda, S.O.M., Chirwa, T.F. (eds) Modern Biostatistical Methods for Evidence-Based Global Health Research. Emerging Topics in Statistics and Biostatistics. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11012-2_5 (aufgerufen Juli 2024)
- Accreditation Association for Ambulatory Health Care (AAAHC). (2022). «Benchmarking studies» AAAHC Quality Institute. <https://www.aaahc.org/quality-institute/benchmarking-studies/> (aufgerufen August 2024)
- Ada Health GmbH. (n.d.). «Ada Health: Deine Gesundheits-App.» <https://ada.com/de/app/> (aufgerufen Juli 2024)
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). (n.d.). «Medication reconciliation review» AHRQ. <https://www.ahrq.gov/patient-safety/settings/hospital/match/chapter-3.html> (aufgerufen Mai 2024)
- Al Kurdi, C. (2022). «Hauptprobleme der Polypharmazie.» Bundesamt für Gesundheit (BAG) & Groupement Romand d'études des addictions. <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/nat-gesundheitsstrategien/nationale-demenzstrategie/rapport-grea/factsheet-tus-polypharmacie-2022.pdf.download.pdf/factsheet-sgs-polypharmazie-2022.pdf> (aufgerufen August 2024)
- Alphatron Medical Innovations. (2022). «AMiS: Mobile carestation for healthcare.» medi-lan. https://www.medi-lan.ch/products/alphatron/pdf_de/brochure-amis_de-april-2022-.pdf (aufgerufen Juli 2024)
- American Public Health Association, Apha (2017). «Supporting Research and Evidence-Based Public Health Practice in State and Local Health Agencies» Apha. <https://www.apha.org/policies-and-advocacy/public-health-policy-statements/policy-database/2018/01/18/supporting-research-and-evidence-based-public-health-practice> (aufgerufen Juli 2024)
- Ammentorp, J., Uhrenfeldt, L., Angel, F., Ehrensverd, M., Carlsen, E. B., & Kofoed, P.-E. (2013). «Can life coaching improve health outcomes? – A systematic review of intervention studies.» BMC Health Services Research, 13 (428). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-428> (aufgerufen Juli 2024)
- Andenmatten, M. (2023) «Digitale Cloud und Datensouveränität: Illusion oder Realität?» HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 60(5), 1016-1033.
- Apple Inc. (2024). «iOS – Health» Apple. <https://www.apple.com/ios/health/> (aufgerufen Juli 2024)
- Ates, H. C., Ates, C., & Dincer, C. (2024). «Stress monitoring with wearable technology and AI.» Nature Electronics, 7(1), 98–99. <https://doi.org/10.1038/s41928-024-01128-w> (aufgerufen Mai 2024)
- Australian Government Department of Health and Aged Care. (2022). «Public Health Laboratory Network (PHLN)» Australian Government Department of Health and Aged Care <https://www.health.gov.au/committees-and-groups/phln> (aufgerufen Juni 2024)
- Beeler, P. E., Stammschulte, T., & Dressel, H. (2023). «Hospitalisations Related to Adverse Drug Reactions in Switzerland in 2012-2019: Characteristics» In-Hospital Mortality, and Spontaneous Reporting Rate. Drug safety, 46(8), 753–763. <https://doi.org/10.1007/s40264-023-01319-y> (aufgerufen Juni 2024)
- Beubler, E. (2010). «Polypragmasie: Bringt EHealth die Lösung?» Institut für medizinische Anthropologie und Bioethik, 17(2), 121-126. https://www.imabe.org/fileadmin/imago_hominis/pdf/IH017_121-126.pdf (aufgerufen August 2024)



- Boivin, A., L'Espérance, A., Gauvin, F. P., Dumez, V., Macaulay, A. C., Lehoux, P., & Abelson, J. (2018). «Patient and public engagement in research and health system decision making: A systematic review of evaluation tools» Health expectations : an international journal of public participation in health care and health policy, 21(6), 1075–1084. <https://doi.org/10.1111/hex.12804> (aufgerufen Juni 2024)
- Brändle, T.; Colombier, C. (2017). «Welche Faktoren beeinflussen das Wachstum der kantonalen Gesundheitsausgaben?» Soziale Sicherheit, CHSS. <https://sozialesicherheit.ch/de/welche-faktoren-beeinflussen-das-wachstum-der-kantonalen-gesundheitsausgaben/> (aufgerufen Juni 2024)
- Broadband Commission (2017). Bericht: «Digital Health: A Call for Government Leadership and Cooperation between ICT and Health» https://www.broadbandcommission.org/wp-content/uploads/2021/09/WGHealth_Report2017-.pdf (aufgerufen September 2024)
- Bron, A. (2024). «Présentation: Conférence Nationale Santé 2030» [PowerPoint-Folien]. Bundesamt für Gesundheit. https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/nat-gesundheitsstrategien/gesundheit-2030/presentationen-konferenz-g2030-2024/presentation-adrien-bron-2024.pdf.download.pdf/NKG2030_Pr%C3%A9sentations_Adrien_Bron.pdf (aufgerufen Juli 2024)
- Brownson, R. C., Fielding, J. E., & Maylahn, C. M. (2009). «Evidence-based public health: a fundamental concept for public health practice». Annual review of public health, 30, 175–201. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.031308.100134> (aufgerufen Juni 2024)
- Bundesamt für Gesundheit, BAG (2019) «Gesundheitspolitische Strategie 2030» <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/strategie-und-politik/gesundheit-2030/gesundheitspolitische-strategie-2030.html> (aufgerufen Mai 2024)
- Bundesamt für Gesundheit, BAG (2023a). «Forschungskonzept Gesundheit 2025–2028» <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/e-f/forschung/forschungskonzept-2025-2028.pdf.download.pdf/231019-forschungskonzept-gesundheit-2025-2028-dredzt.pdf> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Gesundheit, BAG (2023B). «Revision des Heilmittelgesetzes (HMG) 2023» <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/medizin-und-forschung/heilmittel/revision-hmg-2023.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Gesundheit, BAG (2024a). «Zahlen und Fakten zu nichtübertragbaren Krankheiten» <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/zahlen-und-statistiken/zahlen-fakten-nichtuebertragbare-krankheiten.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Gesundheit, BAG (2024b). «Arzneimittel: Leistungen und Tarife der Krankenversicherung» <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/versicherungen/krankenversicherung/krankenversicherung-leistungen-tarife/Arzneimittel.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Gesundheit, BAG (2024c). «Gesundheitskompetenz» <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/strategie-und-politik/nationale-gesundheitspolitik/gesundheitskompetenz.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (2022). «Allgemeiner Gesundheitszustand der Bevölkerung». Bundesamt für Statistik (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/allgemeiner.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (2022). «Gesundheitswesen: Daten und Statistiken». Bundesamt für Statistik (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitswesen.html> (aufgerufen August 2024)



- Bundesamt für Statistik, BFS (2022). «Psychische Gesundheit der Bevölkerung». Bundesamt für Statistik (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/psychische.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (2022). «Schweizerische Gesundheitsbefragung». Bundesamt für Statistik (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/erhebungen/sgb.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (2024). «Ausgaben für Forschung und Entwicklung». Bundesamt für Statistik (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/wohlfahrtsmessung/aktivitaeten/oekonomische-produktion/ausgaben-f-und-e.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (2024). «Kosten, Finanzierung. Bundesamt für Statistik» (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/kosten-finanzierung.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (2024). «Leitlinie 1 Wohlstand». Bundesamt für Statistik (BFS). (aufgerufen August 2024)
- Bundesamt für Statistik, BFS (o.D.). «Patienten und Hospitalisierungen in Schweizer Spitälern». Bundesamt für Statistik (BFS). <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitswesen/spitaeler/patienten-hospitalisierungen.html> (aufgerufen August 2024)
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, BfArM (2024). «DiGA – Digitale Gesundheitsanwendungen». DiGa-Verzeichnis. <https://diga.bfarm.de/de> (aufgerufen August 2024)
- Bundeskanzlei (2023). Diskussionspapier: «Schweizer Datenökosystem» <https://www.bk.admin.ch/dam/bk/de/dokumente/dti/DatenoekosystemSchweiz/Diskussionspapier%20Schweizer%20Daten%C3%B6kosystem.pdf.download.pdf/Diskussionspapier%20Schweizer%20Daten%C3%B6kosystem.pdf> (aufgerufen Mai 2024)
- Bundesministerium für Gesundheit. (2022). «Elektronischer Medikationsplan (eMP)». Gesund.Bund. <https://gesund.bund.de/elektronischer-medikationsplan-emp> (aufgerufen Juli 2024)
- Bundesrat (2022a). Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 15.4225 Humbel: «Bessere Nutzung von Gesundheitsdaten für eine qualitativ hochstehende und effiziente Gesundheitsversorgung» <https://www.parlament.ch/centers/eparl/curia/2015/20154225/Bericht%20BR%20D.pdf> (aufgerufen Mai 2024)
- Bundesrat (2022b). Medienmitteilung: «Bundesrat verabschiedet Botschaft zum Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben» <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-87454.html> (aufgerufen Juni 2024)
- Bundesrat (2022c). «Versorgungsengpässe bei Humanarzneimitteln: BAG-Bericht zeigt Optimierungsansätze auf». admin. <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-87195.html> (aufgerufen Juli 2024)
- Bundesrat (2022d). «Der Bundesrat verabschiedet Verordnung über die Plattform für elektronische Patientendossiers». <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-88631.html> (aufgerufen Mai 2024)
- Bundesrat (2024). Medienmitteilung: «Bundesrat stellt Weichen für die Weiterentwicklung des elektronischen Patientendossiers» <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen/bundesrat.msg-id-102624.html> (aufgerufen September 2024)
- Business of Apps. (2023). «Fitness app market in 2023». Business of Apps. <https://www.businessofapps.com/data/fitness-app-market/> (aufgerufen August 2024)



- Centres for Medicare & Medicaid Services (CMS). (2024). «Promoting interoperability programs. Centres for Medicare & Medicaid Services (CMS)». <https://www.cms.gov/medicare/regulations-guidance/promoting-interoperability-programs> (aufgerufen August 2024)
- Chen, D.-G. (D.), Manda, S. O. M. & Chirwa, T. F. (2022). «Emerging topics in statistics and biostatistics». Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-11012-2> (aufgerufen Juni 2024)
- D'Onofrio, S. (2022). «Der digitale Wandel im Gesundheitswesen» HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 59(8), 1448–1460. <https://doi.org/10.1365/s40702-022-00930-4> e-Estonia. (n.d.). e-Prescription. E-estonia. <https://e-estonia.com/solutions/e-health/e-prescription/> (aufgerufen Mai 2024)
- De Gani, S. M., Jaks, R., Bieri, U., & Kocher, J. P. (2021). Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit BAG: «Health Literacy Survey Schweiz 2019-21». Careum Stiftung. <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/nat-gesundheitspolitik/gesundheitskompetenz/navigation-gesundheitskompetenz.pdf.download.pdf/Navigation-Gesundheitskompetenz.pdf> (aufgerufen August 2024)
- Dehghani, Z. (2019). «How to Move Beyond a Monolithic Data Lake to a Distributed Data Mesh» <https://martinfowler.com/articles/data-monolith-to-mesh.html> (aufgerufen Juli 2024).
- Dehghani, Z. (2020). «Data Mesh Principles and Logical Architecture» <https://martinfowler.com/articles/data-mesh-principles.html> (aufgerufen Juli 2024).
- Deloitte (2023). Bericht: «The Future of Health in Europe» <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/the-future-of-health-in-europe.html> (aufgerufen Mai 2024)
- Digi International. (n.d.). «IoT in healthcare: Applications» Digi International. <https://de.digi.com/blog/post/iot-in-healthcare-applications> (aufgerufen August 2024)
- Digital Society Initiative, DSI & GFS Bern (2023). «Mehrheit der Schweizer:innen will digitalen Zwilling» <https://www.dsi.uzh.ch/de/current/news/archive/2023/strategy-lab-digital-twin.html> (aufgerufen August 2024)
- Digitale Verwaltung Schweiz, DVS (2022). «Kantonale Digitalisierungsstrategien» <https://www.digitale-verwaltung-schweiz.ch/Kantonale-Digitalisierungsstrategien> (aufgerufen Juni 2023)
- Djalali, S. & Rosemann, T. (2015). «Neue Versorgungsmodelle für chronisch Kranke. Hintergründe und Schlüsselemente.» <https://www.obsan.admin.ch/de/publikationen/2015-neue-versorgungsmodelle-fuer-chronisch-krank> (aufgerufen Juli 2024)
- Ecoplan (2021). Schlussbericht: «Massnahmen zur Verbreitung des elektronischen Patientendossiers - Grundlagenbericht zum Postulat Wehrli 18.4328» https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/nat-gesundheitsstrategien/strategie-ehealth/postulat_184328_wehrli/grundlagenbericht_ecoplan_postulat_wehrli.pdf.download.pdf/Postulat%20Wehrli%20Schlussbericht%20Ecoplan_DE.pdf (aufgerufen Juni 2024)
- E-hälsomyndigheten. (n.d.). «How prescriptions work in Sweden». E-hälsomyndigheten. <https://www.ehalsomyndigheten.se/languages/english/eu/how-prescriptions-work-in-sweden/> (aufgerufen Juni 2024)
- eHealth Suisse (2020). «eHealth und Elektronisches Patientendossier (EPD). Aktivitäten in den Kantonen». eHealth Suisse. https://www.e-health-suisse.ch/upload/documents/uebersicht_kantonale_aktivitaeten.pdf (aufgerufen Juni 2024)
- eHealth Suisse (2024). «Das elektronische Patientendossier - Aktueller Stand» <https://www.e-health-suisse.ch/koordination/elektronisches-patientendossier/aktueller-stand> (aufgerufen September 2024)



- eHealth Suisse. (o.D.). «eMedikation: Elektronische Unterstützung zur Vermeidung von Medikationsfehlern». eHealth Suisse. https://www.e-health-suisse.ch/upload/documents/Factsheet_eMedikation.pdf (aufgerufen Juni 2024)
- eMediplan. (o.D.). «emediplan: Ihr elektronischer Medikationsplan». eMediplan. <https://emediplan.ch/> (aufgerufen Juli 2024)
- ETH Library. (2021). «Global Health – Leading source of research on public health». ETH Zürich. <https://library.ethz.ch/en/news-and-courses/news/news-articles/2021/03/global-health-fuehrende-recherchequelle-zum-oeffentlichen-gesundheitswesen.html> (aufgerufen Juni 2024)
- European Commission (2024). «European Health Data Space». https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space_en#latest-updates-and-documents. (aufgerufen Juni 2024)
- Fischer, M.; Hafen, Prof. Dr. E.; Jelitto, Dr. J.; Kaiserwerth, Dr. M.; Kossmann, Prof. Dr. D.; Marchiori, Dr. C.; Martin, Prof. Dr. M. (2015). White Paper: «Big Data im Gesundheitswesen». Akademien der Wissenschaften Schweiz. Bern. https://www.samw.ch/dam/jcr:93263052-6f12-4ab8-bcfa-821b640fe225/white_paper_samw_big_data_gesundheitswesen.pdf (aufgerufen Mai 2024)
- Foederatio Medicorum Helveticorum, FMH (2024). «E-Rezept Schweiz» <https://www.fmh.ch/themen/ehealth/e-rezept-schweiz.cfm> (aufgerufen September 2024)
- Friedhoff, S., Halamka, J., Howell, M., Johnson, K., Long, P., McGraw, D., Miller, R., Lee, P.,
- Friedli, D. (2012). «Zu viele Fehler bei Medikamenten». Neue Zürcher Zeitung. <https://www.nzz.ch/nzzas/nzz-amsonntag/zu-viele-fehler-bei-medikamenten-ld.833650> (aufgerufen Juni 2024)
- Gaspar, V., Mauro, P., & Pescatori, A. (2022). «A global strategy to manage the long-term risks of COVID19». International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/04/04/A-Global-Strategy-to-Manage-the-Long-Term-Risks-of-COVID-19-516079> (aufgerufen Juli 2024)
- Gesundheitsförderung Schweiz. (o.D.). «Gesundheitsförderung Schweiz» <https://gesundheitsfoerderung.ch/> (aufgerufen Juni 2024)
- Globant. (o.D.). «Optimierung der Kosten für klinische Studien». Stay Relevant. <https://stayrelevant.globant.com/de/technology/healthcare-life-sciences/optimierung-der-kosten-fuer-klinische-studien/> (aufgerufen August 2024)
- Glucose Buddy. (2024). «Glucose Buddy: Get your life back from diabetes». Glucose Buddy. <https://www.glucosebuddy.com/> (aufgerufen August 2024)
- Gnäding, M., Conen, D., Herzig, L., Puh, M. A., Staehelin, A., Zoller, M., & Ceschi, A. (2017). «Medication incidents in primary care medicine: A prospective study in the Swiss Sentinel Surveillance Network (Sentinella)». BMJ Open. <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/7/7/e013658.full.pdf> (aufgerufen Juni 2024)
- Google LLC. (n.d.). «Google Fit: Activity tracking» Google Play Store. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.fitness&hl=en_US (aufgerufen September 2024)
- Grimshaw, J. M., Thomas, R. E., MacLennan, G., Fraser, C., Ramsay, C. R., Vale, L., Whitty, P., Eccles, M. P., Matowe, L., Shirran, L., Wensing, M., Dijkstra, R., & Donaldson, C. (2004). «Effectiveness and efficiency of guideline dissemination and implementation strategies». Health technology assessment, 8(6), iii–72. <https://doi.org/10.3310/hta8060> (aufgerufen August 2024)
- Hämmerli, M., Müller, T., Biesdorf, S., Ramezani, S., Sartori, V., Steinmann, M., van der Veken, L., Fleisch, E., & von Wangenheim, F. (2021). «Digitization in healthcare the CHF 8.2 billion opportunity for Switzerland». McKinsey. <https://www.mckinsey.com/ch/our-insights/digitization-in-healthcare> (aufgerufen August 2024)



- Harvard T.H. Chan School of Public Health. (2024) «Home». Harvard T.H. Chan School of Public Health <https://www.hsph.harvard.edu/> (aufgerufen Juli 2024)
- Haslbeck, J., Klein, M., Bischoferberger, I., & Sottas, B. (2015). «Leben mit chronischer Krankheit: Die Perspektive von Patientinnen, Patienten und Angehörigen». Schweizerisches Gesundheitsobservatorium (Obsan), 46. <https://www.obsan.admin.ch/de/publikationen> (aufgerufen Juli 2024)
- Haslbeck, J., Zandoni, S., Hartung, U., Klein, M., Gabriel, E., Eicher, M., & Schulz, P. J. (2015). «Introducing the chronic disease self-management program in Switzerland and other German-speaking countries: Findings of a cross-border adaptation using a multiple-methods approach». BMC Health Services Research, 15. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-1253-5> (aufgerufen Juli 2024)
- Health Catalyst. (2022). «How managing chronic conditions is streamlined with digital technology». Health Catalyst. <https://www.healthcatalyst.com/insights/how-managing-chronic-conditions-is-streamlined-with-digital-technology/> (aufgerufen Juli 2024)
- Healthcare Denmark. (2024). «Digitalisation». Healthcare Denmark. <https://healthcaredenmark.dk/national-strongholds/digitalisation/> (aufgerufen Juni 2024)
- Healthdirect Australia. (2024). «Trusted health advice». Healthdirect Australia. <https://www.healthdirect.gov.au/> (aufgerufen Juni 2024)
- HL7. (2024). «FHIR overview. HL7». <https://www.hl7.org/fhir/overview.html> (aufgerufen August 2024)
- Homer, C., Woodall, J., Freeman, C., & et al. (2022). «Changing the culture: A qualitative study exploring research capacity in local government». BMC Public Health, 22, 1341. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13758-w> (aufgerufen August 2024)
- Hospital at Home AG. (o.D.). «Home». Hospital at Home AG. <https://hospitalathome.ch/>
- IDC. (2023). «Worldwide spending on AI-centric systems to reach \$154 billion in 2023». IDC. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS50984723>
- Inside IT (2024). Artikel: «EPD wird ab Oktober vom Bund gefördert» <https://www.inside-it.ch/epd-wird-ab-oktober-vom-bund-gefoerdert-20240828> (aufgerufen September 2024)
- Interpharma. (2020). «Serie Gesundheitsdaten 1/2: Digitale Gesundheitsdaten: Wie die Schweiz den Anschluss schaffen kann». Interpharma. <https://www.interpharma.ch/blog/serie-gesundheitsdaten-1-2-digitale-gesundheitsdaten-wie-die-schweiz-den-anchluss-schaffen-kann/> (aufgerufen Mai 2024)
- Interpharma. (2024). «Seltene Krankheiten aus dem Schatten holen». Interpharma. <https://www.interpharma.ch/blog/seltene-krankheiten-aus-dem-schatten-holen/> (aufgerufen Juni 2024)
- Jacobs, J. A., Jones, E., Gabella, B. A., Spring, B., & Brownson, R. C. (2012). «Tools for implementing an evidence-based approach in public health practice». Preventing Chronic Disease, 9. <https://doi.org/10.5888/pcd9.110324> (aufgerufen Juni 2024)
- Jakab, Z., Selbie, D., Squires, N., & others. (2021). «Building the evidence base for global health policy: The need to strengthen institutional networks, geographical representation and global collaboration». BMJ Global Health, 6. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-006852> (aufgerufen Mai 2024)
- Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. (2024). «Home». Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. <https://publichealth.jhu.edu/> (aufgerufen Juli 2024)



- Jones, S. S., Rudin, R. S., Perry, T., & et al. (2014). «Health information technology: An updated systematic review with a focus on meaningful use». *Annals of Internal Medicine*, 160(1), 48-54. <https://doi.org/10.7326/M13-1531> (aufgerufen Juli 2024)
- Jungreithmayr, V., Meid, A. D., & Implementation Team. (2021). «The impact of a computerized physician order entry system implementation on 20 different criteria of medication documentation—a before-and-after study». *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21, 279. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01607-6> (aufgerufen Juni 2024)
- Kanwal, K., Asif, M., Khalid, S., Liu, H., Qurashi, A., & Abdullah, S. (2024). «Current diagnostic techniques for pneumonia: A scoping review». *Sensors*, 24(13), 4291. <https://doi.org/10.3390/s24134291> (aufgerufen Mai 2024)
- Kaschner, H. (2022). «Cyber Crisis Management: The Practical Handbook on Crisis Management and Crisis Communication». Springer Fachmedien Wiesbaden. https://www.google.ch/books/edition/Cyber_Crisis_Management/ed9XEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0 (aufgerufen Juli 2024)
- Keith, J., Grimm, F., & Steventon, A. (2022). «How better use of data can help address key challenges facing the NHS». The Health Foundation. <https://www.health.org.uk/news-and-comment/long-reads/how-better-use-of-data-can-help-address-key-challenges-facing-the-nhs> (aufgerufen Mai 2024)
- Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). (2024). «Home». Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). https://www.kdca.go.kr/cdc_eng/ (aufgerufen Mai 2024)
- Krämer, F.; Möhr, T.; Keller, T.; Picocchi, D. (2023). Schlussbericht: «RFA Heilmittelgesetz: eHealth-Tools» https://bss-basel.ch/files/berichte/BSS_RFA_HMG_eHealthTools.pdf (aufgerufen Juni 2024)
- Kruse, C. S., Bolton, K., & Freriks, G. (2015). «The effect of patient portals on quality outcomes and its implications to meaningful use: A systematic review». *Journal of Medical Internet Research*, 17(2). <https://doi.org/10.2196/jmir.3171> (aufgerufen Juli 2024)
- Liamputtong, P., & Rice, Z. S. (2022). «Qualitative research methodology and evidence-based practice in public health». In P. Liamputtong (Ed.), *Public health: Local and global perspectives* (pp. 219– 235). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/highereducation/books/public-health/3ACE0B2E5A9822CCEEC859957B7DFC93/qualitative-research-methodology-and-evidence-based-practice-in-public-health/5E8BC847B6760590B8A14588AB3F9A72> (aufgerufen Juni 2024)
- Liva Healthcare. (2024). «Improving lives through digital health coaching». Liva Healthcare. <https://www.livahealthcare.com/> (aufgerufen August 2024)
- Maqbool S, Bajwa IS, Maqbool S, Ramzan S, Chishty MJ. (2023). «A Smart Sensing Technologies-Based Intelligent Healthcare System for Diabetes Patients». *Sensors*, 23(23). <https://doi.org/10.3390/s23239558> (aufgerufen August 2024)
- Mayo Clinic. (2024). «Advanced care at home – Overview». Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/departments-centers/hospital-at-home/sections/overview/ovc-20551797> (aufgerufen August 2024)
- Mckinsey & Co. (2022). «Digital Health: An opportunity to advance health equity» <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/digital-health-an-opportunity-to-advance-health-equity#/> (aufgerufen September 2024) (aufgerufen August 2024)
- Medi24. (o.D.). «E-Rezept: Digitales Rezept direkt auf Ihr Smartphone». Medi24. <https://medi24.ch/de/services/erezept/> (aufgerufen Juli 2024)
- Medisana. (2024). «VitaDock plus app – Online help center». Medisana. <https://medisana.zendesk.com/hc/en-us/categories/200053142> (aufgerufen Juli 2024)



- Medtronic Diabetes. (o. D.). «Smart MDI». Medtronic Diabetes. <https://www.medtronic-diabetes.com/dehttps://www.medtronic-diabetes.com/de-CH/SmartMDICH/SmartMDI> (aufgerufen Juli 2024)
- Meyer-Nikolic, V. A., Hersperger, M. & Herren, D. (2012). «Fehlerquelle Medikamentenverordnung». Schweizerische Ärztezeitung, 93 (44). https://www.fmh.ch/files/pdf8/GLP_Fehlerquelle_Medikamentenverordnung_SAEZ_44.pdf (aufgerufen Juli 2024)
- Mohsin-Shaikh, S., Furniss, D. Blandford, A., & ePrescribing Systems Research Team. (2019). «The impact of electronic prescribing systems on healthcare professionals' working practices in the hospital setting: A systematic review and narrative synthesis». BMC Health Services Research, 19, 742. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4554-7>(aufgerufen Juli 2024)
- my mhealth. (2024). «myCOPD: The COPD app for controlling your symptoms». my mhealth. <https://mymhealth.com/mycopd> (aufgerufen August 2024)
- Nadeau, S. A. et al. (2023). «Swiss public health measures associated with reduced SARS-CoV-2 transmission using genome data» <https://www.science.org/doi/10.1126/scitranslmed.abn7979> (aufgerufen Juni 2024)
- National Collaborating Centre for Methods and Tools (NCCMT). (2024). «Home». National Collaborating Centre for Methods and Tools (NCCMT). <https://www.nccmt.ca/> (aufgerufen August 2024)
- NHS Digital. (2024). «Electronic Prescription Service». NHS Digital. <https://digital.nhs.uk/services/electronic-prescription-service> (aufgerufen August 2024)
- NHS England. (2024). «The NHS Diabetes Prevention Programme (NHS DPP)». NHS England. <https://www.england.nhs.uk/diabetes/diabetes-prevention/> (aufgerufen August 2024)
- NHS England. (2024). «The NHS Digital Weight Management Programme». NHS England. <https://www.england.nhs.uk/digital-weight-management/> (aufgerufen August 2024)
- NHS England. (2024). «Virtual wards. NHS England». <https://www.england.nhs.uk/virtual-wards/> (aufgerufen August 2024)
- NHS England. (n.d.). «Patients with chronic conditions offered personalised care through population health management». NHS England. <https://www.england.nhs.uk/integratedcare/resources/case-studies/patients-with-chronic-conditions-offered-personalised-care-through-population-health-management/> (aufgerufen August 2024)
- Nyssen, M. (n.d.). «Deployment of Electronic Prescriptions in Belgium». BISI Medical Informatics Group, Public Health Department. Wayback Machine (archive.org) (aufgerufen Juli 2024)
- Park, S., Garcia-Palacios, J., Cohen, A., & Varga, Z. (2019). «From treatment to prevention: The evolution of digital healthcare». Nature Electronics. <https://www.nature.com/articles/d42473-019-00274-6> (aufgerufen Juni 2024)
- Patientendossier.ch, infoEPD (2024). «Warum gibt es verschiedene EPD-Anbieter» <https://www.patientendossier.ch/privatpersonen/epd-eroeffnen> (aufgerufen Juni 2024) (aufgerufen Juni 2024)
- Perlin, J., Rucker, D., Sandy, L., Savage, L., ... Valdes, K. (2022). «The Promise of Digital Health: Then, Now, and the Future». NAM perspectives. <https://doi.org/10.31478/202206e> (aufgerufen Juni 2024)
- Perlin, J., Rucker, D., Sandy, L., Savage, L., ... Valdes, K. (2022). «The Promise of Digital Health: Then, Now, and the Future.» NAM perspectives. <https://doi.org/10.31478/202206e> (aufgerufen Juli 2024)
- pharmaSuisse. (o.D.). «E-Rezept». pharmaSuisse. <https://pharmasuisse.org/de/handlungsfelder/digitalisierung/e-rezept> (aufgerufen August 2024)



- PharmaWiki. (2021). «Ärztliche Rezepte». PharmaWiki. <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Rezepte> (aufgerufen Juli 2024)
- Propeller Health. (2024). «Home». Propeller Health. <https://propellerhealth.com/> (aufgerufen August 2024)
- Robert Koch Institute. (2024). «Home». Robert Koch Institute. https://www.rki.de/EN/Home/homepage_node.html (aufgerufen Juli 2024)
- Roche Diabetes Care. (2024). «RocheDiabetes Care Platform». Roche Diabetes Care. <https://diabetes.roche.com/hcp-us/resources/rochediabetes-care-platform> (aufgerufen Juli 2024)
- Rodriguez, D., Lawrence, K., Gonzalez, J., Brandfield-Harvey, B., Xu, L., Tasneem, S., Levine, D., & Mann, D. (2024). «Leveraging generative AI tools to support the development of digital solutions in health care research»: Case study. JMIR Human Factors, 11. <https://doi.org/10.2196/52885> (aufgerufen Juli 2024)
- Rolfe, D. E., Ramsden, V. R., Banner, D. & et al. (2018). «Using qualitative health research methods to improve patient and public involvement and engagement in research». Research Involvement and Engagement, 4 (49). <https://doi.org/10.1186/s40900-018-0129-8> (aufgerufen Juni 2024)
- Ross, J., Stevenson, F., Dack, C., Pal, K., May, C. R., Michie, S., & Murray, E. (2018). «Developing an implementation strategy for a digital health intervention: An example in routine healthcare». BMC Health Services Research, 18 (794). <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3615-7> (aufgerufen Juni 2024)
- Rostetter, A. (2023). «Elektronisches Patientendossier: Die Ostschweizer Kantonsregierungen fordern einen Marschhalt.» Neue Zürcher Zeitung. <https://www.nzz.ch/schweiz/elektronisches-patientendossier-die-ostschweizer-kantonsregierungen-fordert-einen-marschhalt-ld.1769280> (aufgerufen Juli 2024)
- Sager, F.; Ingold, K.; Balthasar, A. (2018). «Policy-Analyse in der Schweiz – Besonderheiten, Theorien, Beispiele». NZZ Libro, Neue Zürcher Zeitung AG, Zürich. 2. Auflage.
- Schwappach, D. (2024). «Zwischen Computer und Konsultation». Schweizerische Ärztezeitung, 105 (3), 26-27. [saez-2024-1332283900.pdf](https://www.saez-2024-1332283900.pdf) (swisshealthweb.ch) (aufgerufen August 2024)
- Schweizer Radio und Fernsehen, SRF (2023). «Covid-19-Pandemie: Tests und Impfungen – Corona kostet die Schweiz Milliarden». <https://www.srf.ch/news/schweiz/covid-19-pandemie-tests-und-impfungen-corona-kostet-die-schweiz-milliarden> (aufgerufen August 2024)
- Schweizerische Bundesverfassung. (1999). «Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (Stand am 1. Januar 2024)». <https://www.fedlex.admin.ch/destore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1999/404/20220213/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1999-404-20220213-de-pdf-a-3.pdf> (aufgerufen Mai 2024)
- Selfapy. (2024). «Psychologische Hilfe ohne Warteliste». Selfapy. <https://www.selfapy.com/> (aufgerufen Juli 2024)
- Seniorweb. (2021). «Was gute Betreuung kostet und wie sie finanziert werden kann». Seniorweb.<https://seniorweb.ch/2021/09/03/was-gute-betreuung-kostet-und-wie-sie-finanziert-werden-kann/> (aufgerufen Mai 2024)
- Shelton J. D. (2014). «Evidence-based public health: not only whether it works, but how it can be made to work practicably at scale». Global health, science and practice, 2(3), 253–258. <https://doi.org/10.9745/GHSP-D-14-00066> (aufgerufen Juni 2024)
- Snowden, A. (2022). «Digital health indicator white paper. Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)» <https://keystone.himss.org/sites/hde/files/media/file/2022/12/21/dhi-white-paper.pdf> (aufgerufen Mai 2024)



- Stachwitz, P., & Debatin, J. F. (2023). «Digitalisierung im Gesundheitswesen: heute und in Zukunft». Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 66(2), 105–113. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03642-8> (aufgerufen Mai 2024)
- StartUs Insights. (2021). «Top 10 healthcare industry trends & innovations in 2021». StartUs Insights. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-healthcare-industry-trends-innovations-in-2021/> (aufgerufen Mai 2024)
- Statista. (2023). «Nutzer von Wearables in der Schweiz». Statista. <https://de.statista.com/prognosen/1191774/nutzer-von-wearables-in-schweiz> (aufgerufen Juli 2024)
- Statista. (o.D.). «Verteilung der wissenschaftlichen Publikationen weltweit nach Forschungsfeld». Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1017149/umfrage/verteilung-der-wissenschaftlichen-publikationen-weltweit-nach-forschungsfeld/> (aufgerufen August 2024)
- Sternberg, J. (2022). «A Swiss digital healthcare system: What the population thinks». <https://digitalswitzerland.com/digital-health-study/> (aufgerufen Juni 2024)
- Stoffel, U. (2024). «Digitalisierung: Das E-Rezept Schweiz als wegweisende Initiative». Schweizerische Ärztezeitung, 105 (13-14), 24-25. <https://saez.swisshealthweb.ch/de/article/doi/saez.2024.1374302095/> (aufgerufen Juli 2024)
- Sulymka, A. (2024). «The Latest Technology Trends and Innovations in Healthcare in 2024». Mobidev. <https://mobidev.biz/blog/technology-trends-healthcare-digital-transformation> (aufgerufen Mai 2024)
- Swiss School of Public Health, SSPH (2022). «SSPH+/ETHZ lecture series». Swiss School of Public Health (SSPH). <https://ssphplus.ch/en/teaching-training/ssph-ethz-lecture-series-2022//> (aufgerufen Mai 2024)
- Swiss School of Public Health, SSPH (2023). «2. Auflage Swiss cohort & biobank». Swiss School of Public Health (SSPH). <https://ssphplus.ch/en/reports-documents/annual-reports/2023-annual-report/fostering-research/swiss-cohort-and-biobank/> (aufgerufen Juni 2024)
- Swiss School of Public Health, SSPH (2024). «Public health united for Swiss cohort & biobank». Swiss School of Public Health (SSPH). <https://scb.ssphplus.ch> (aufgerufen Juni 2024)
- Swissmedic. (o.D.). «Listen und Verzeichnisse». Swissmedic. https://www.swissmedic.ch/swissmedic/de/home/services/listen_neu.html (aufgerufen August 2024)
- Taiwan Centers for Disease Control (CDC). (2024). «Home». Taiwan Centers for Disease Control (CDC). <https://www.cdc.gov.tw/en> (aufgerufen Juni 2024)
- The Federal Council. (2020). «Verordnung des EDI über Leistungen in der obligatorischen Krankenpflegeversicherung (KLV)». Fedlex admin. <https://www.fedlex.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/fga/2020/1998/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-fga-2020-1998-de-pdf-a.pdf> (aufgerufen Mai 2024)
- TopCare Management AG. (n.d.). «CareCoach by TopCare». <https://www.topcare.ch/carecoach> (aufgerufen Juni 2024)
- Trainingsworld. (o.D.). «Fitness- und Gesundheitstracking: Wie gut sind Wearables?». Trainingsworld. <https://www.trainingsworld.com/sportarten/fitness/fitness-und-gesundheitstracking-wie-gut-sind-wearables> (aufgerufen August 2024)
- Tseng, B. (2021). «The Role of Digital Technology in Combating Chronic Disease». Tony Blair Institute for Global Change. <https://www.institute.global/insights/public-services/role-digital-technologycombating-chronic-disease#conclusion> (aufgerufen Juni 2024)
- Tsiouris, K. M., Tsakanikas, V. D., Gatsios, D., & Fotiadis, D. I. (2020). «A review of virtual coaching systems in healthcare: Closing the loop with real-time feedback». Frontiers in Digital Health, 2, 567502. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.567502> (aufgerufen Juli 2024)



- Tucker, J. (2010). «New Algorithms Identify Side Effects of Prescription Drugs» <https://medicalxpress.com/news/2010-02-algorithms-side-effects-prescription-drugs.html> (aufgerufen Juni 2024) (aufgerufen Juli 2024)
- UK Health Security Agency. (2024). «Home». UK Health Security Agency. <https://www.gov.uk/government/organisations/uk-health-security-agency> (aufgerufen Mai 2024)
- Unisanté. (2024). «Home». Unisanté. <https://data.unisante.ch/home> (aufgerufen September 2024)
- United States of Healthcare. (n.d.). «What is a health advocate? What they do, when you need one, & why». United States of Healthcare. <https://unitedstatesofhealthcare.com/what-is-a-health-advocate/> (aufgerufen Mai 2024)
- University of Basel. (2024). «3rd IMPACT conference». IMPACT (Swiss Implementation Science Network). <https://impact-dph.unibas.ch/3rd-impact-conference/> (aufgerufen September 2024)
- Vayena, E., Salathé, M., Madoff, L. C., & Brownstein, J. S. (2015). «Ethical challenges of big data in public health». PLoS Computational Biology, 11(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003904> (aufgerufen Mai 2024)
- VitaDock. (n.d.). «VitaDock Cloud». <https://cloud.vitadock.com/?lang=de> (aufgerufen August 2024)
- Vivy. (2024). «Digital health platform». Vivy. <https://vivy.com/> (aufgerufen August 2024)
- Voge, M. (2024). «E-Rezept Schweiz: Aktuelle Entwicklungen im Überblick». Swisscom. <https://trustservices.swisscom.com/de/esignature-hub/trust-blog/e-rezept-schweiz-aktuelle-entwicklungenim-ueberblick> (aufgerufen Juli 2024)
- Weaver, F. (2016). «Längsschnittanalyse chronisch Kranker: Verlauf ihres Gesundheitszustandes, ihrer Inanspruchnahme von Leistungen der Gesundheitsversorgung und ihrer Arbeitsmarktbeteiligung» (Obsan Bulletin Nr. 10/2016). Schweizerisches Gesundheitsobservatorium.
- Weiner, J. P., Yeh, S., & Blumenthal, D. (2013). «The impact of health information technology and ehealth on the future demand for physician services». Health Affairs, 32(11), 1998-2004. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0682> (aufgerufen Juli 2024)
- Westbrook, J. I., Sunderland, N. S., Woods, A., Raban, M. Z., Gates, P., & Li, L. (2020). «Changes in medication administration error rates associated with the introduction of electronic medication systems in hospitals: A multisite controlled before and after study». BMJ Health & Care Informatics, 27. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100170> (aufgerufen Juli 2024)
- Wieser, S.; Tomonaga, Y.; Riguzzi, M.; Fischer, B.; Telser, H.; Pletscher, M.; Eichler, K.; Trost, M.; Schwenkglenks, M. (2024). Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Gesundheits «Die Kosten der nichtübertragbaren Krankheiten in der Schweiz» https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/npp/forschungsberichte/forschungsberichte-ncd/kosten-ncd-in-der-schweiz.pdf.download.pdf/Schlussbericht_COI_NCDs_in_CH_2014_07_21.pdf (aufgerufen August 2024)
- Wolter, A. (2023). «Sensorik im Gesundheitswesen – Sensordaten und Algorithmen (Teil 2)». SocietyByte. <https://www.societybyte.swiss/2023/09/08/sensorik-im-gesundheitswesen-sensordaten-und-algorithmen-teil-2/> (aufgerufen August 2024)
- World Economic Forum. (2024). «What's the state of health and healthcare? Here's what we learned in Davos». World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/whats-the-state-of-health-and-healthcare-heres-what-we-learned-in-davos/> (aufgerufen September 2024)
- World Health Organization & International Telecommunication Union. (2020). «Digital health platform handbook: Building a digital information infrastructure (infostructure) for health». World Health Organization. <https://doi.org/10.1080/CCBYNC-SA3.OIGO> (aufgerufen Juli 2024)



- World Health Organization. (2023). «Strategic preparedness and response plan for emerging and reemerging pathogens 2023». World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WHE-SPP-2023.1> (aufgerufen Juli 2024)
- World Health Organization. (2024). «Switzerland: Country data and statistics». World Health Organization. <https://data.who.int/countries/756> (aufgerufen August 2024)
- World Health Organization. (2024). «World Health Assembly agreement reached on wide-ranging, decisive package of amendments to improve the International Health Regulations and sets date for finalizing negotiations on a proposed pandemic agreement». World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/01-06-2024-world-health-assembly-agreement-reached-on-wide-ranging--decisive-package-of-amendments-to-improve-the-international-health-regulations--and-sets-date-for-finalizing-negotiations-on-a-proposed-pandemic-agreement> (aufgerufen August 2024)
- World Health Organization. (n.d.). «Pandemic Hub». World Health Organization. <https://pandemichub.who.int/> (aufgerufen August 2024)
- XUND Solutions GmbH. (n.d.). «XUND: AI-powered Health Assistant.» <https://xund.ai/> (aufgerufen September 2024)
- Zellweger, U., Bopp, M., Holzer, B. M., & et al. (2014). «Prevalence of chronic medical conditions in Switzerland: Exploring estimates validity by comparing complementary data sources». BMC Public Health, 14(1157). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1157> (aufgerufen Juni 2024)
- ZHAW School of Health Sciences. (2021). «Bei der Digitalisierung des Gesundheitswesens bleibt die Schweiz im Rückstand». ZHAW School of Health Sciences. <https://www.zhaw.ch/de/sml/ueber-uns/news-und-medien/newsdetail/event-news/bei-der-digitalisierung-des-gesundheitswesens-bleibt-die-schweiz-im-rueckstand/> (aufgerufen Mai 2024)
- Zur Rose. (o.D.). «Zur Rose: Ihre Online-Apotheke». Zur Rose. <https://www.zurrose.ch/de> (aufgerufen August 2024)

.....

Diese Publikation wurde in allgemeiner Form verfasst, und wir empfehlen Ihnen, professionellen Rat einzuholen, bevor Sie aufgrund des Inhalts dieser Publikation handeln oder davon absehen, etwas zu unternehmen. Deloitte übernimmt keine Haftung für Verluste, die einer Person entstehen, die aufgrund der in dieser Publikation enthaltenen Informationen handelt oder von einer Handlung absieht.

Deloitte Consulting AG ist eine Tochtergesellschaft von Deloitte NSE LLP, einem Mitgliedsunternehmen der Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), eine "UK private company limited by guarantee" (eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach britischem Recht). DTTL und ihre Mitgliedsunternehmen sind rechtlich selbständige und unabhängige Unternehmen. DTTL und Deloitte NSE LLP erbringen selbst keine Dienstleistungen gegenüber Kunden. Eine detaillierte Beschreibung der rechtlichen Struktur finden Sie unter www.deloitte.com/ch/about.