

FHIR^{®1} in der Schweiz

Umfrageergebnisse

Studiengang: CAS eHealth HS2020
Autor*innen: Kati Ilosvay, Andreas Ressnig, Matthias Valeri, Florian Wälti

Experte: Oliver Egger
Datum: 19.03.2021

¹ "FHIR[®] is the registered trademark of HL7 and is used with the permission of HL7. The Flame Design mark is the registered trademark of HL7 and is used with the permission of HL7."
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Management Summary

Neue digitale Technologien wie Gesundheits-Apps für Smartphones steigern die Nachfrage nach der Verwaltung der eigenen Gesundheitsdaten. Fast Health Interoperability Resources, kurz FHIR®, ist ein Standard, der den Datenaustausch von Softwaresystemen im Gesundheitswesen unterstützt und in der Schweiz erst am Anfang seiner Verbreitung steht. FHIR® soll die technische Entwicklung beschleunigen und vereinfachen. Ziel der hier präsentierten Umfragen war es zu untersuchen, wie weit FHIR® Standards bei den Softwareherstellern und den Spitälern bereits angeboten und genutzt werden und wie die Marktsituation von beiden Seiten beurteilt wird.

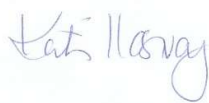
Die Umfragen wurden von fast allen Herstellern und eine sehr grosse Anzahl von Spitälern und Kliniken beantwortet, was wir gar nicht erwartet haben. Das zeugt von der Aktualität des Themas. Die Erwartung war, dass die Hersteller noch eher zurückhaltend sind mit der Entwicklung und die Spitäler sich in ihrer Vorbereitung auf den Anschluss an das EPD mehr damit auseinandersetzen. Diese Erwartung hat sich nicht bestätigt. Zwei Drittel der Hersteller bieten aktuell schon FHIR® Schnittstellen an aber nur etwas über die Hälfte der befragten Spitäler meinen FHIR® Schnittstellen im Einsatz zu haben. Nicht alle konnten dazu eine fundierte Aussage machen. Die grosse Streuung der Antworten zu FHIR® Bereitschaft und Marktfähigkeit erklären wir mit der grossen Bandbreite der vorhandenen Software auf dem Schweizer Markt und mit der Bandbreite des Entwicklungsstandes der Spitäler in der Schweiz.

Die Resultate bei den Softwareherstellern und Spitälern haben gezeigt, dass sich diese über die Weise wie FHIR® verwendet wird nicht einig sind. Die Hersteller begründen die langsame Entwicklung mit dem Desinteresse ihrer Kunden und die Spitäler erwarten, dass die Hersteller mit ihren Angeboten auf sie zukommen. Darin liegt eine Chance für die Hersteller ihre Innovationen bei Ihren Kunden zu präsentieren

Danksagung

Wir möchten uns bei der BFH, Michael Lehmann (BFH), Oliver Egger (ahdis AG) und Jost Tödli (toedli consulting) für ihre wertvolle Unterstützung bedanken.

Ein herzliches Dankeschön auch an Sie, die sich die Zeit genommen haben die Umfrage auszufüllen, Ohne Ihren Input wäre unsere Arbeit nicht möglich gewesen. Wir hoffen, dass Sie die Ergebnisse so spannend finden wie wir.



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--------------------------|----|
| 1 | Forschungsstand | 4 |
| 1.1 | FHIR® USA | 4 |
| 1.2 | FHIR® Europa | 6 |
| 1.3 | FHIR® in der Schweiz | 8 |
| 2 | Resultate | 9 |
| 2.1 | Herstellerumfrage | 9 |
| 2.2 | Spital und Klinikumfrage | 12 |
| 3 | Fazit | 14 |
| 4 | Literaturverzeichnis | 15 |

1 Forschungsstand

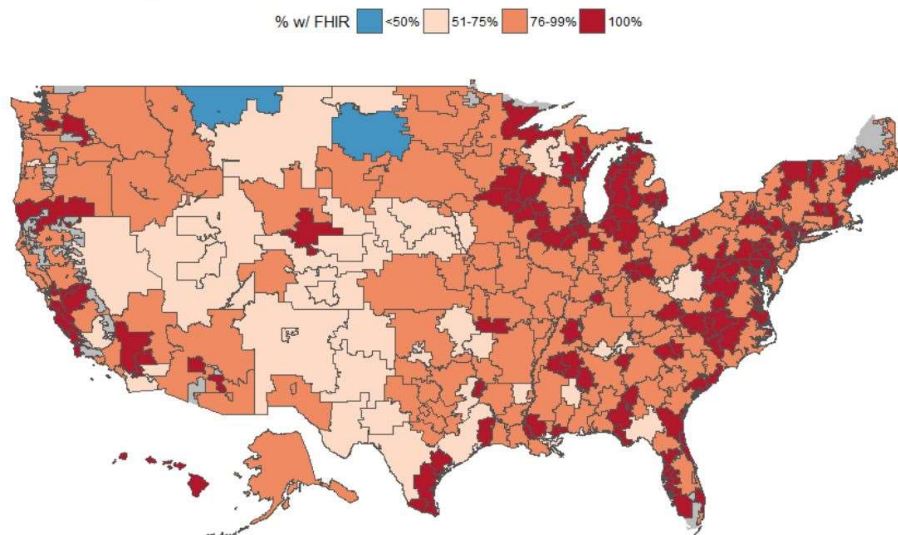
Um die Nutzung von FHIR® in Kontext der globalen Entwicklungen stellen zu können, haben wir zuerst die aktuelle Entwicklung von FHIR® in der USA, Europa und der Schweiz generell untersucht. Die USA wurde separat betrachtet, da die Verwendung von FHIR, zumindest gemäss Marketing am weitesten Fortgeschritten ist. Europa wurde, als Region in der die Schweiz angesiedelt ist, besonders hervorgehoben.

1.1 FHIR® USA

Weltweit scheint FHIR® die Zukunft für den Datenaustausch im Gesundheitswesen zu sein. Die grossen Player im digitalen Markt, wie Google (Google Cloud Healthcare API), Amazon AWS (Serverless API), Apple (Healthkit) und Microsoft (Azure API for FHIR®), bieten bereits Schnittstellen für FHIR® an. Die USA nehmen diesbezüglich eine Führungsrolle ein. Wie in *Abbildung 1* ersichtlich wird, haben in dem Land bereits über 87% der Spitäler eine zertifizierte Schnittstelle, in der FHIR® integriert ist.

Percent of hospitals with a 2015 Edition certified-API enabled with FHIR

By Hospital Referral Region



Source: CHPL: Medicare EHR Incentive Program
Notes: (1) gray areas = HRR with no hospital; (2) The most recent attestations to the Medicare EHR Incentive Program were used to determine EHR installations for all hospitals. These attestations may not reflect the most currently installed technology for all hospitals. In some cases, %'s may be underestimated for HRRs.

Abbildung 1 Prozentualer Anteil an zertifizierten FHIR® Schnittstellen in US-Spitälern

In den US-amerikanischen Spitalern und Universitäten wurde früh damit begonnen, Forschungsprojekte zu realisieren, in denen Smartphone Apps über FHIR® Schnittstellen Daten austauschen konnten. Die Harvard Medical School und das Boston Children Hospital starteten bereits 2010 ein Forschungsprojekt mit dem Ziel, eine Plattform zu entwickeln, mit der medizinische Anwendungen einmal programmiert und danach unverändert in verschiedenen IT-Systemen des Gesundheitswesens ausgeführt werden können.

Das Projekt wurde als „substituierbare medizinische Anwendungen und wiederverwendbare Technologien“ (SMART) betitelt. Im Jahr 2013 wurde es erweitert und die Plattform mit FHIR® Standards ergänzt. Zu diesem Zeitpunkt war erst ein Entwurf von HL7 mit FHIR® Standard verfügbar. Das Projekt wurde im Februar 2014 IT-Anbietern aus dem Gesundheitswesen und App-Entwicklern an der Health Information Management Systems Society Konferenz vorgestellt (Bloomfield, Polo-Wood, Mandel, Mandl 2018).

Gemäss der Recherche hat das Regenstriefe Institute in Zusammenarbeit mit der University von Indiana sowie der Institution Indiana Health Information Exchange (IHIE) die entscheidungsunterstützende Applikation „Health Dart“ entwickelt (Regenstriefe Institut 2020). Diese verwendet ein FHIR® basiertes System, um relevante Daten von Gesundheitsinformationen auszutauschen. Die Ärzte und Ärztinnen der Notaufnahme des Universitätsspitals von Indiana haben dadurch nun einen schnelleren und vereinfachten Zugang zu den Patienteninformationen. Aktuell stellt die Applikation bis zu sieben gesundheitlichen Beschwerden zur Auswahl, welche dem Spitaleintritt des Patienten oder der Patientin zugrunde liegen können.

Je nach Auswahl der Beschwerde liefert die Applikation den Ärzten und Ärztinnen anschliessend die relevantesten Informationen aus der Krankengeschichte des Patienten im Zusammenhang mit der aktuellen Beschwerde.

1.2 FHIR® Europa

Aus einem persönlichen Gespräch mit einem Projektleiter der Firma Microsoft ist hervorgegangen, dass das Unternehmen aktuell diverse Projekte basierend auf FHIR® betreibt, beispielsweise in Krankenhäusern, wo Daten konsolidiert und in FHIR® gespeichert werden.

Etwas umfangreicher wurde ein Projekt im San-Raffaele-Krankenhaus (San Donato Gruppe) in Mailand, Italien beschrieben. Aus zwölf Kliniken werden dort genomische Daten, medizinische Bilddateien und elektronische Krankenakten über eine FHIR® Schnittstelle in ein Modell transferiert, welches, basierend

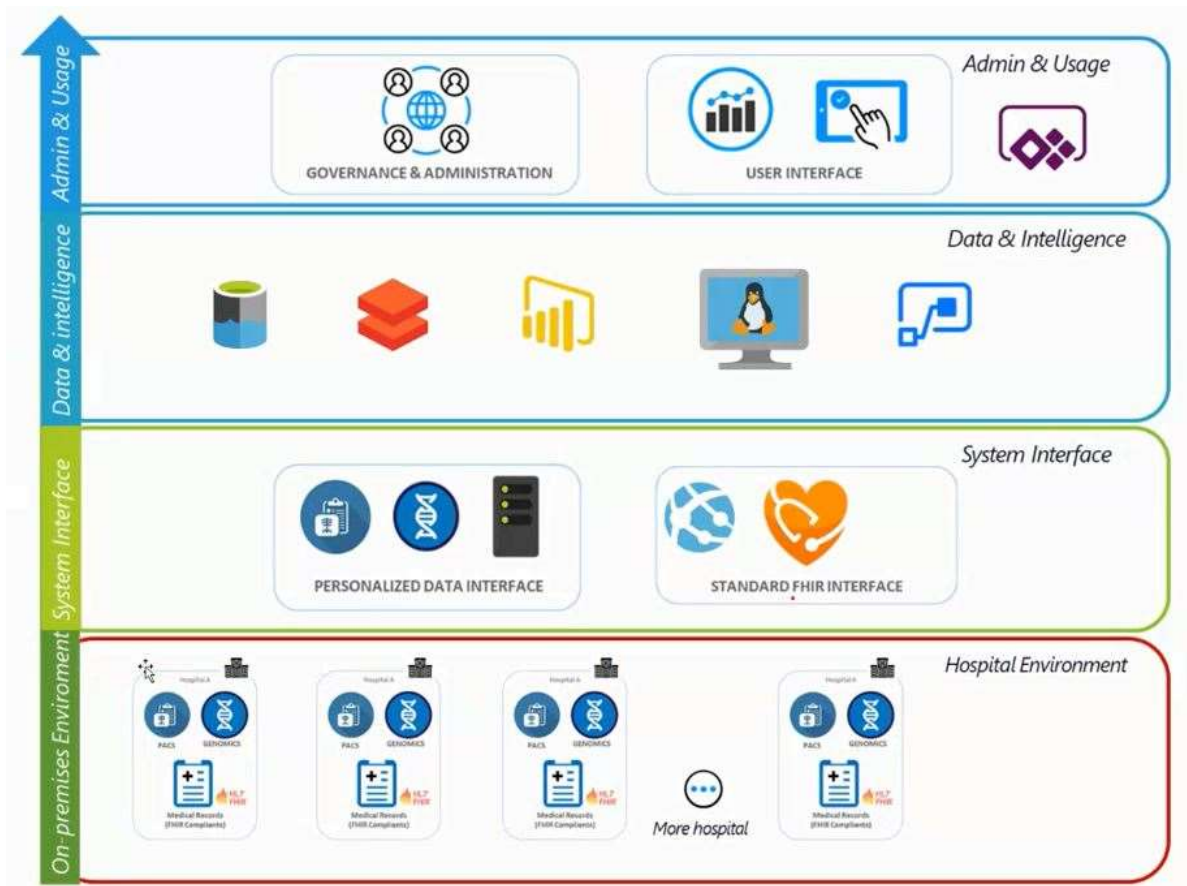


Abbildung 2 Datenflussüber FHIR® Schnittstelle im Krankenhaus San Raffaele in Mailand

auf künstlicher Intelligenz, die Überlebenschance des Patienten oder der Patientin mit einer Genauigkeit von 88% bis 89% berechnet (Abbildungen 2 und 3).

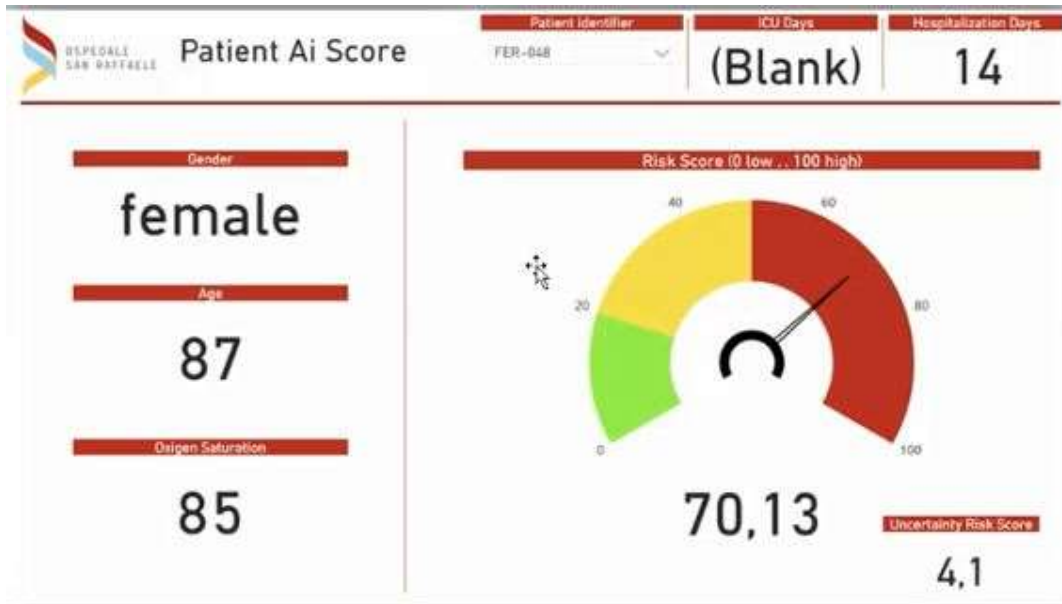


Abbildung 3 Grafische Darstellung der Überlebenschance einer Patientin im San-Raffaele-Krankenhaus in Mailand

In Schweden und Finnland läuft zudem ein weiteres Projekt von Microsoft Azure. DICOM Bilder und strukturierte Krankenakten werden über die FHIR® Schnittstelle versandt und abgespeichert. Die zusammengetragenen Daten werden dazu verwendet, ein AI Modell zu trainieren, welches bei der automatischen Tumormarkierung eingesetzt werden kann. An der Universität Radboud in Nimwegen werden für verschiedene Erkrankungen, beispielsweise Katarakt, FHIR® Profile erstellt. Letztere sind bezüglich der verwendeten Ressourcen oder der möglichen Kodierungen (ICD10, SNOMED) klar definiert. Im Anschluss wird die Krankenakte der Kataraktpatienten über die Azure FHIR® API in der Azure Cloud abgespeichert. Die Forscher*innen erhalten somit Zugriff auf strukturierte Daten, wodurch das Kopieren, Einfügen und Auswerten der Informationen massiv vereinfacht wird (Abbildung 4).



Abbildung 4 Datenfluss über FHIR® Azure Schnittstelle an der Universitätsklinik Radboudin Nimwegen

1.3 FHIR® in der Schweiz

Aktuell sind Projekte auf Basis des FHIR® Standards in den Schweizer Spitälern eher die Ausnahme. Durch die obligatorische Einführung des EPD im April 2021, wird ein einheitlicher Datenaustausch im Schweizer Gesundheitswesen unausweichlich sein. IHE und HL7 arbeiten als Organisationen bereits seit längerer Zeit zusammen, um Anwendungsfälle aus dem Gesundheitswesen zu sogenannten Global Blueprints weiterzuentwickeln. Ein globaler Blueprint ist die standardbasierte Lösung eines Interoperabilitätsanwendungsfalles, die an so vielen Orten angewandt wird, dass sie als «best practice» anerkannt wird (Brandstätter 2020: 6).

Ein Beispiel für solche Blueprints sind die IHE Profile, die auf HL7 Standards aufbauen und in verschiedenen Ländern mit Erweiterungen zum Einsatz kommen. Jürgen Brandstätter von IHE nennt das schweizerische EPD als konkretes Beispiel einer Zusammenarbeit im Gesundheitswesen, bei der die weitere Spezifikation der Schweizer Implementierungsleitfäden in Zusammenarbeit mit den Vertretern des EPDs ein Feedback an IHE und HL7 erfolgte und zur Verbesserung des zugrundeliegenden Standards beitrug (Brandstätter 2020: 8).

Seit Dezember 2018 arbeitet HL7 Schweiz an einer Grundlage von FHIR® CH Core Profilen zum einheitlichen Austausch von FHIR® Ressourcen in der Schweiz (HL7 Schweiz 2020). Zudem stellt eHealth Suisse Empfehlungen zu mHealth und Leitfaden zur Implementierung von FHIR® für die eMedikation zur Verfügung und organisierte während den vergangenen zwei Jahren Connectathons zu FHIR®. Softwareanbieter aus dem Gesundheitswesen bekamen dabei die Möglichkeit, ihre Software zu testen und validieren zu lassen. 2021 findet ein weiterer Connectathon virtuell statt. Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) hat zudem ein Projekt zur Förderung eines einheitlichen Formats für die Datenmeldung ans Krebsregister initiiert. Softwarehersteller können im Rahmen dieses Projekts ihre FHIR® Testdateien prüfen (BAG 2020).

Gemäss einer Interviewaussage von Microsoft, werden in der Schweiz die grossen Unikliniken die treibenden Kräfte hinter der Entwicklung von FHIR® sein. Diese Kliniken haben das nötige Budget, um in grössere Forschungsprojekte wie zum Beispiel AI Projekte in der Radiologie, zu investieren. Ein schneller, strukturierter und zuverlässiger Datenaustausch muss somit gewährleistet sein und dafür ist FHIR® bestens geeignet.

2 Resultate

2.1 Herstellerumfrage

Für die Herstellerumfrage wurden 37 Softwarehersteller aus der Schweiz, Deutschland und Österreich kontaktiert. Insgesamt erhielten wir 31 Rückmeldungen, wovon 30 komplett ausgefüllt und für die Auswertung verwendbar waren. Die Resultate aus der Umfrage zeigen auf, dass der Standard FHIR® bei den Herstellern nicht bedeutungslos ist. Bei 70% der befragten Unternehmen ist der Standard FHIR® bereits seit drei Jahren oder länger bekannt. Diese Tatsache erklärt, weshalb bereits 40% der Hersteller eine produktive FHIR® Installation besitzen (Abbildungen 5 und 6).

Seit wann ist den Herstellern der HL7 Standard «FHIR» bekannt?

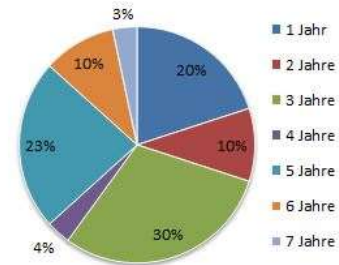
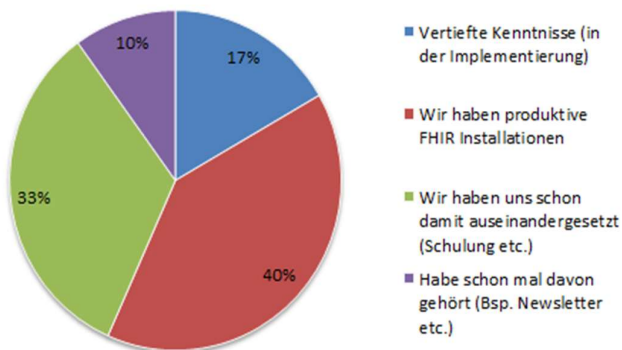


Abbildung 5 Zeitraum der Bekanntheit von FHIR® bei den Herstellern

Inwiefern sind die Hersteller mit dem HL7 Standard FHIR vertraut



20 der 30 befragten Hersteller bieten aktuell eine FHIR®-Schnittstelle für ihre Software an. Sechs weitere planen, eine solche in den nächsten zwei Jahren zu implementieren und nur vier sehen dafür bei ihren Produkten aktuell keinen Bedarf. Die Softwarehersteller, welche bereits eine FHIR®-Schnittstelle integriert haben, bieten hauptsächlich Ressourcen für die Patientenstammdaten, die eMedikation, die Terminbuchungen sowie für die Planung von Infrastruktur an.

Abbildung 6 FHIR®-Kenntnisse der Hersteller

Wie die *Abbildung 7* zeigt, liegt der Fokus der Hersteller klar auf der Medikation, gefolgt vom Austausch von Patientenstammdaten und strukturierten Fragebögen, der Terminbuchung, dem Abruf von Dokumenten und Bildern sowie von Anmeldungen, Zuweisungen und Überweisungen.



Abbildung 7 Bereits implementierte Ressourcen der Hersteller mit einer FHIR®-Schnittstelle

Ein ähnliches Bild zu den Use Cases zeichnet sich bei den Herstellern ab, die eine FHIR®-Schnittstelle erst in den kommenden Jahren einführen wollen. Hier dominieren die Patientenstammdaten, gefolgt von der eMedikation sowie der Terminbuchung und den Anmeldungen.

Starke Vorteile gegenüber den herkömmlichen HL7 Versionen V2, V3 und CDA sehen die Hersteller darin, dass Für FHIR® REST, API und WEB Technologien verwendet werden können. Damit kann eine einfachere und schnellere Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Systemen, sowie eine Vereinfachung der Anwendung von mobilen Webapplikationen ermöglicht werden. Zudem ist gemäss einigen Antworten die Entwicklung und Implementierung mit dem Standard FHIR® einfacher, da vertraute Formate wie JSON und XML verwendet werden. Ausserdem gehen die Teilnehmer*innen davon aus, dass FHIR® die Flexibilität bei den Anwendungen sowie bei der Entwicklung erhöht und es weniger Interpretationsmöglichkeiten gegenüber den herkömmlichen HL7 Versionen gibt (Abbildung 8).



Abbildung 8 Vorteile von FHIR® gegenüber herkömmlichen HL7 Standards

Zur Frage, wie gross die Nachfrage für FHIR® in der Schweiz ist, konnte bei den Herstellern keine klare Tendenz festgestellt werden (*Abbildung 9*). Ungefähr 37% beurteilt die Nachfrage als klein oder gering wachsend, während 13% mit der Angabe «steigend» keine genaue Position beziehen. Rund 20% der Teilnehmer*innen beurteilen die Nachfrage als gross oder stark steigend. Eine kleinere Gruppe von 7% schätzt die Nachfrage als unberechenbar ein. Dabei beziehen sie sich auf mobile Apps, welche den Patient*innen in Zukunft einen standardisierten Zugang zu medizinischen und administrativen Daten ermöglichen werden. Solche Applikationen könnten die Nachfrage nach FHIR®-Schnittstellen massiv ansteigen lassen.

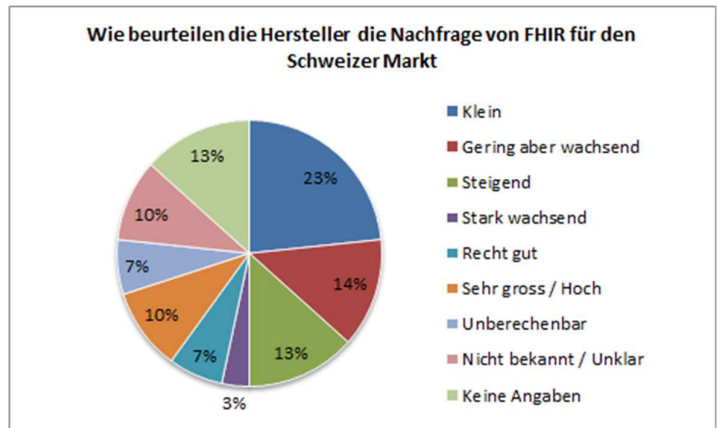


Abbildung 9 Beurteilung der Hersteller über die Nachfrage von FHIR® für den Schweizer Markt

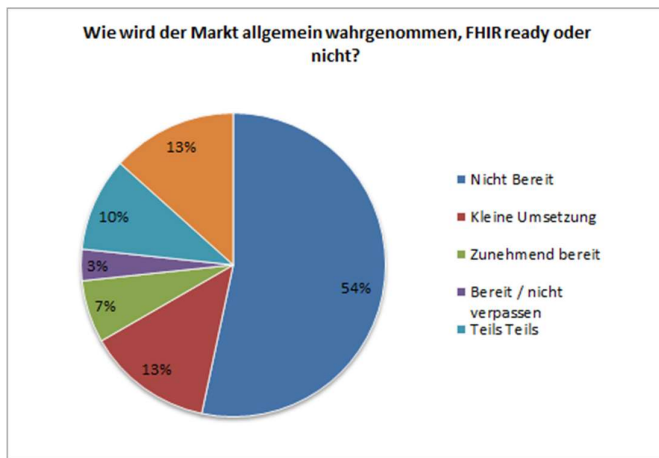


Abbildung 10 Beurteilung der Hersteller ob FHIR® bereit für den allgemeinen Markt ist oder nicht

Gleichzeitig ist sich ein Grossteil der befragten Hersteller (67%) einig, dass der Markt im Allgemeinen noch nicht für FHIR® bereit ist. Wie in *Abbildung 10* ersichtlich ist, beurteilen nur knapp 10% den Markt als zunehmend bereit oder komplett bereit. 10% sind zudem der Meinung, dass man seitens der Hersteller bereit ist, jedoch nicht bei den Spitälern oder Kliniken, was zur Bewertung teils/teils führt.

Für einen Grossteil der Hersteller scheint eine Cloud-Strategie von Bedeutung zu sein. Ausschliesslich 10% verfolgen für ihre Produkte keine solche Strategie. Weitere 10% offerieren je nach Produkt eine Cloud-Lösung, geht es jedoch um Patientendaten, scheinen die Hersteller eher vorsichtig zu sein.

2.2 Spital und Klinikumfrage

In Bezug auf die erste Frage hat sich gezeigt, dass FHIR® in den Spitälern und Kliniken nicht unbekannt ist, sich ein Grossteil des befragten Personals, jedoch noch nicht intensiv damit auseinandergesetzt hat (*Abbildung 11* Bekanntheit FHIR®). Knapp die Hälfte der 45 befragten Personen gaben an, bereits davon gehört zu haben. Etwas mehr als ein Viertel hat sich damit auseinandergesetzt und ungefähr 15% verfügen über vertiefte Kenntnisse, haben bereits FHIR®-Schnittstellen im Einsatz oder ein laufendes Projekt dazu. FHIR®-Schnittstellen sind schon mehrfach in der verwendeten Software der Spitäler und Kliniken vorhanden. 25

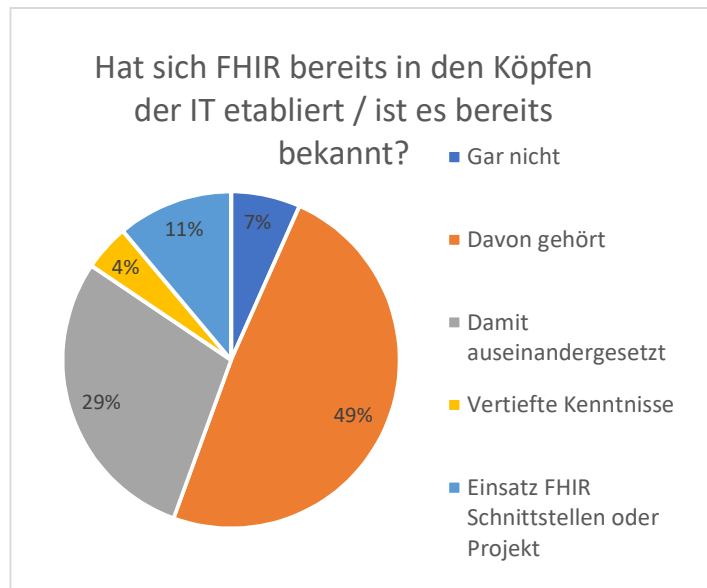


Abbildung 11 Bekanntheit FHIR®

der 45 befragten Personen wissen, oder nehmen an zu wissen, dass in ihren Unternehmen bereits Software mit FHIR®-Schnittstellen im Einsatz ist. Rund 44% der angegebenen Systeme sind verschiedene KIS, gefolgt von 20% diversen PACS und 20% Middleware. Der Rest sind vereinzelt Schnittstellen wie eZuweisung, online Termine, Patientenverwaltung oder auch Krebsregister.

Aus Sicht der Spitäler und Kliniken gibt es diverse Gründe dafür, dass FHIR® in ihren Unternehmen noch nicht eingesetzt wird. Fast 40% der Befragten weisen die Verantwortung den Softwareherstellern zu. Sie argumentieren, dass es kein Angebot für FHIR®-Schnittstellen gibt. Jedoch gibt es auch interne Gründe: Fehlende Kenntnisse sowie der hoch eingeschätzte Aufwand für die Umstellung scheinen grosse Hindernisse zu sein. Es ist klar, dass die befragten Spitäler und Kliniken bereits Schnittstellen im Einsatz haben, wobei der HL7 V2 Standard am meisten verbreitet ist. Solange in den Spitälern und Kliniken kein Mehrnutzen durch HL7 FHIR® generiert werden kann, sehen sich die Unternehmen auch nicht gezwungen, den bewährten HL7 V2 Standard durch FHIR® zu ersetzen.

Hinsichtlich der Organisation der Spitäler und Kliniken ist FHIR® bei über 60% der Befragten nicht von strategischer Bedeutung. Gut ein Drittel sieht in Zukunft jedoch Potential für die FHIR®-Schnittstelle.

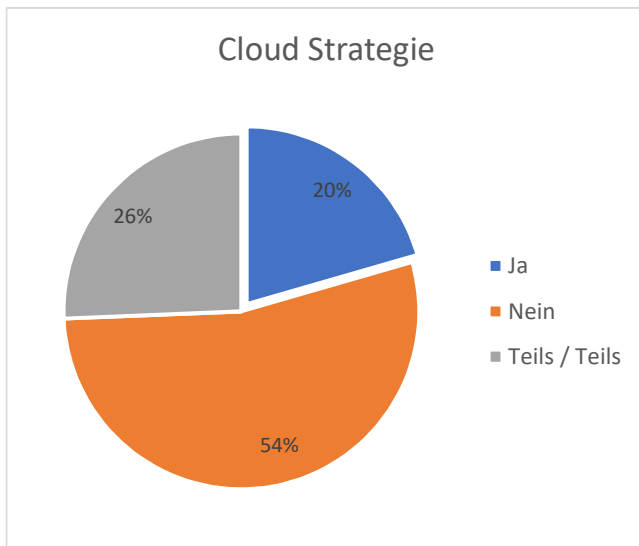


Abbildung 12 Cloudstrategie Spitäler

Die Verfolgung einer Cloud-Strategie als Alternative zu lokaler Speicherung ist bei vielen Spitätern und Kliniken nicht in Aussicht (Abbildung 12). Der Hauptgrund dafür sind die vielen Bedenken in Bezug auf den Datenschutz und die Datensicherheit. In seltenen Fällen ist die Cloud-Strategie in der IT-Strategie verankert, jedoch nur bei Anwendungen, bei denen es «Sinn» macht. Als konkrete Beispiele wurden, unter anderen, Microsoft Anwendungen genannt. Eine Aussage, bei der sich die meisten Befragten einig sind, lautet: keine Patientendaten in der Cloud.

In Bezug auf die Beschaffung von neuer Software zeichnet sich folgendes Bild ab: Etwas weniger als die Hälfte der befragten Spitäler und Kliniken führt bereits FHIR®-Schnittstellen in den Anforderungen auf.

Auf die geschlossene Frage, ob es für das Spital oder die Klinik interessant wäre, FHIR®-Ressourcen zentral zu speichern, damit verschiedene Applikationen auf diese zugreifen können, antworteten 61% mit «Ja» (Abbildung 13).

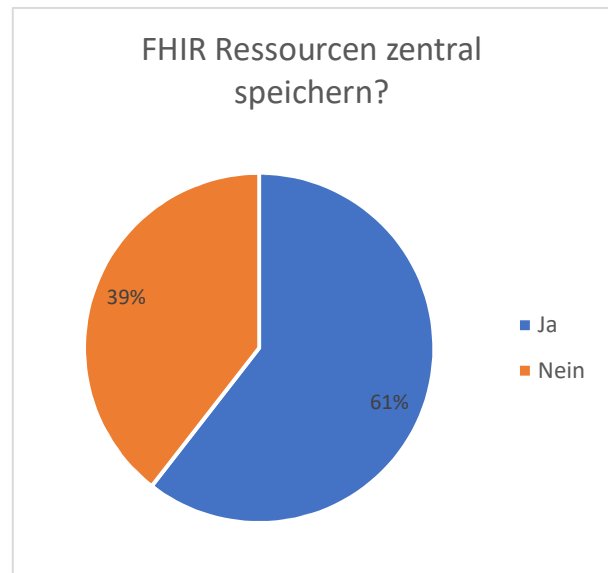


Abbildung 13 Zentrale Speicherung FHIR®-Ressourcen

Die Anwendungsfälle dafür könnten nicht vielseitiger sein, jedoch steht die eMedikation als neuer Anwendungsfall klar an erster Stelle

Eine Tendenz zeigt die Umfrage deutlich: Geht es um die Beschreibung der Schwierigkeiten bei der Implementierung von FHIR®-Schnittstellen, wird das Problem oftmals bei den Softwareherstellern sowie im internen IT-Know-how gesucht.



Abbildung 14 Anwendungsfälle Spitäler

3 Fazit

Obwohl in der Hersteller-Umfrage viele der Teilnehmenden angaben, FHIR®-Schnittstellen im Angebot zu haben, ist die Verwendung von FHIR in den Spitälern noch nicht verbreitet. Aus der Umfrage mit Spital- und Klinikpersonal wird eine Unsicherheit gegenüber HL7 FHIR® ersichtlich. Vielfach wird die Zurückhaltung mit der fehlenden Unterstützung durch die Softwarehersteller sowie das ungenügende Know-how in den unternehmensinternen IT-Abteilungen begründet. Der HL7 V2 Standard hat sich ausserdem bestens bewährt und deckt einen Grossteil der Bedürfnisse ab, wodurch eine Umstellung zu HL7 FHIR® aus aktueller Sicht der Spitäler und Kliniken keinen nennenswerten Mehrwert bietet. Die Aufwände für eine Umstellung sind gross und nicht zu unterschätzen. Ein allfälliger Vorteil wird in der erhöhten Standardisierung und Interoperabilität gesehen, wodurch sich die Spitäler und Kliniken zukünftig einen schnelleren und einfacheren Datenaustausch erhoffen. Somit wird diese Technologie zuerst bei neuen Anwendungsfällen eingesetzt.

Seitens der Hersteller wird der Markt für FHIR® aktuell noch nicht als bereit eingestuft. Wie bereits erwähnt, sehen Hersteller die Verzögerung hauptsächlich bei ihren Kund*innen. Dennoch sehen viele Hersteller grosse Vorteile gegenüber den herkömmlichen HL7 Versionen, insbesondere in der Einbindung von mobilen Applikationen.

Mit Azure API bietet Microsoft seiner Kundschaft eine breite Auswahlmöglichkeit an: Neben der FHIR® Schnittstelle gibt es unter anderem Open Source Entwicklungstools für FHIR®, Server und Cloud-Speicher. Dadurch kann die Kundschaft ihre Produkte teilweise selbst zusammenstellen. Aufgrund des breitgefächerten Angebots der Technologiekonzerne, müssen sich kleineren Softwarehersteller in Zukunft klar überlegen ob sie eine «Make»- oder eine «Buy»-Strategie verfolgen wollen.

4 Literaturverzeichnis

Amherd, Peter et al. 2017, V1.1. *Einführung ePatientendossier: Anbinden von Primärsystemen*. Bern: eHealth Suisse.

Benson, Tim; Grieve, Grahame. 2021 4th ed. *Principles of Health Interoperability: FHIR®, HL7 and SNOMED CT (Health Information Technology Standards) (S.v)*. Springer International Publishing. Kindle-Version. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56883-2>(zuletzt geöffnet am 12. März 2021).

Bloomfield Jr., Richard; Polo-Wood, Felipe; Mandel, Joshua C.; Mandl, Kenneth D. 2017. *Opening the Duke electronic health record to apps: implementing SMART on FHIR*, Boston: International Journal of Medical Informatics.

Brandstätter, Jürg. 2020. *IHE / HL7 / FHIR® Auslege Ordnung*. Bern: eHealth Suisse.

HL7, Health Level 7. 2021. Publication (Version) History. *First version labelled as 'FHIR'*, <http://hl7.org/fhir/directory.html> (zuletzt geöffnet am 01. März 2021).

HL7, Health Level 7. 2021. Publication (Version) History. *DSTU 1(Official version) with 2 technical errata*, <http://hl7.org/fhir/directory.html> (zuletzt geöffnet am 01. März 2021).

Oertle, Marc. 2021. *e-Prescribing, Computerized Physician Order Entry*. Bern: BFH, CAS eHealth Handout.

Regenstrief Institute. 2021 *Innovative app provides patient data on 7 conditions related to 40% of ED visits*, <https://www.regenstrief.org/article/decision-support-app-emergency-department-expansion/> (zuletzt geöffnet am 01. März 2021).