



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Konferenz der kantonalen Gesundheits-
direktorinnen und -direktoren
Conférence des directrices et directeurs
cantonaux de la santé
Conferenza delle direttrici e dei direttori
cantionali della sanità

IHE / HL7 / FHIR

Auslegeordnung

Jürgen Brandstätter

Executive Board, Global Consortium for eHealth Interoperability

Gemini Steering Committee

Deputy Co-chair, IHE Europe

Co-chair, PHARM, GDC, Education Committee

Member, IHE International Board

<https://www.linkedin.com/in/jbrandstaetter>

Bern, 12. Oktober 2020

Dokumentversion 1.3

ehealthsuisse

Kompetenz- und Koordinationsstelle
von Bund und Kantonen

Centre de compétences et de coordination
de la Confédération et des cantons

Centro di competenza e di coordinamento
di Confederazione e Cantoni

Versionshistorie

Version 1.2 Datum 11.10.2019	Erstausgabe
Version 1.3 Datum 12.10.2020	Einarbeitung neuer Erkenntnisse und Sachlagen Einarbeitung Feedback aus Review von HL7 Benutzergruppe Schweiz (Oliver Egger) Neue Kapitel: 2.2, 6.1 Aktualisierte Kapitel: 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 7.3, 7.5

Impressum

© eHealth Suisse, Kompetenz- und Koordinationsstelle von Bund und Kantonen

Lizenz: Dieses Ergebnis gehört eHealth Suisse (Kompetenz- und Koordinationsstelle von Bund und Kantonen). Das Schlussergebnis wird unter der Creative Commons Lizenz vom Typ „Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 Lizenz“ über geeignete Informationskanäle veröffentlicht. Lizenztext: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

Weitere Informationen und Bezugsquelle: www.e-health-suisse.ch

Im Interesse einer besseren Lesbarkeit wird auf die konsequente gemeinsame Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. Wo nicht anders angegeben, sind immer beide Geschlechter gemeint.

1 Inhalt

1	Inhalt	2
2	Einleitung.....	4
2.1	Der „globale“ Standardisierungsprozess in der Gesundheitsinformatik.....	5
2.2	Die „nationale“ / projekt-spezifische Standardisierung während der Umsetzung.....	7
2.3	IHE, HL7 und FHIR	8
3	Grundlagen zu Interoperabilität.....	10
3.1	Die 3 Stufen des „globalen“ Standardisierungsprozesses.....	10
3.2	Was ist ein globaler Blueprint?	10
3.3	Wie entsteht ein globaler Blueprint?	11
3.4	Warum ist ein globaler Blueprint so wichtig?	13
3.5	Gibt es bereits globale Blueprints?	14
4	Die Organisationen IHE und HL7.....	16
4.1	Vision deckungsgleich, Mission unterschiedlich	16
4.2	Klassische Aufgabenverteilung	16
4.2.1	Was ist HL7?.....	17
4.2.2	Was ist IHE?	18
5	Zusammenarbeit zwischen IHE und HL7	21
5.1	Die Dynamik von HL7 FHIR	21
5.2	FHIR-basierte IHE Profile	22
6	Problemstellungen und Herausforderungen.....	24
6.1	FHIR startet die „digitalisierte“ Standardsentwicklung.....	24
6.2	FHIR erleichtert Herstellern schnelle, aber auch proprietäre Lösungen.....	25
6.3	Durch FHIR induzierte Überschneidungen in den Betätigungsfeldern von HL7 und IHE	26
6.3.1	Profilierung des Standards für Anwendungsfälle	26

6.3.2	Testing	28
6.4	FHIR ermöglicht auch anderen Parteien das Profilieren	28
6.5	Missverständnis: „FHIR oder IHE“ (der Birnen/Äpfel - Vergleich).....	29
6.5.1	Grundsätzliches Missverständnis IHE=Dokumente, FHIR=Daten	29
6.6	Fehlinformation und Verwirrung im Markt.....	30
7	Lösungsansätze und Neuorientierung	31
7.1	Profilierung ist auch mit FHIR weiterhin notwendig!.....	31
7.2	Projekt „Gemini“	32
7.3	FHIR Community Process	33
7.4	IHE und HL7 Testing Events für FHIR.....	34
7.5	Zukünftige Positionierung von IHE, HL7 und weiterführende Kollaborationen: Global Consortium for eHealth Interoperability.....	35
8	Referenzen.....	40

2 Einleitung

Für Nicht-Insider in der Standardisierung der Gesundheitsinformatik ist das Zusammenspiel der verschiedenen Standardisierungsorganisationen und deren Aufgaben und Rollen oftmals sehr verwirrend.

Eine ganze Reihe von Standardisierungsorganisationen arbeiten im Bereich der Gesundheitsinformatik/Interoperabilität und teilen sich das Wirkungsfeld mit möglichst geringen Überlappungen auf, wie zum Beispiel HL7¹ für Gesundheitsdatenkommunikation, SNOMED CT² und LOINC³ für Terminologien oder DICOM⁴ im Bereich der Radiologie und Bildverarbeitung in der Medizin.

Auch Standards von anderen, nicht gesundheitsinformatik-spezifischen Standardisierungsorganisationen kommen in der Gesundheitsinformatik zum Einsatz, wie zum Beispiel W3C⁵, OASIS⁶ und IETF⁷ für Internetstandards oder IEEE⁸ für Gerätekommunikation.

Darauf aufbauend arbeiten vorgelagerte Profilierungs-Organisationen wie IHE⁹ (Gesundheitsdatenaustausch im Allgemeinen) oder PCHA/Continua¹⁰ (für gesundheitsrelevante Endverbraucher-Geräte) daran, die bestehenden Standards für Gesundheitsinformatik-Interoperabilitätsanwendungsfälle zusammenzustellen und die kosteneffiziente Implementierung in der Praxis zu ermöglichen.

Abgerundet wird das komplexe Bild durch internationale, regionale oder nationale Normungsgremien (ISO¹¹, CEN¹², NIST¹³, etc.) die ebenfalls Standards ausgeben, wobei grundsätzlich über bestehende Liaisons versucht wird, diese in Zusammenarbeit mit obigen

¹ Health Level 7 (HL7) International, www.hl7.org

² SNOMED International, www.snomed.org

³ Logical Observation Identifiers Names and Codes (LOINC), www.loinc.org

⁴ Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), www.dicomstandard.org

⁵ World Wide Web Consortium (W3C), www.w3.org

⁶ Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS), www.oasis-open.org

⁷ Internet Engineering Task Force (IETF), www.ietf.org

⁸ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), www.ieee.org

⁹ Integrating the Healthcare Enterprise, www.ihe.net

¹⁰ Personal Connected Health Alliance (PCHA) www.pchalliance.org

¹¹ International Organization for Standardization (ISO), www.iso.org

¹² European Committee for Standardization, www.cen.eu

¹³ National Institute of Standards and Technology US, www.nist.gov

Institutionen zu erstellen, um Doppelgleisigkeiten der sich widersprechende Standards zu vermeiden.

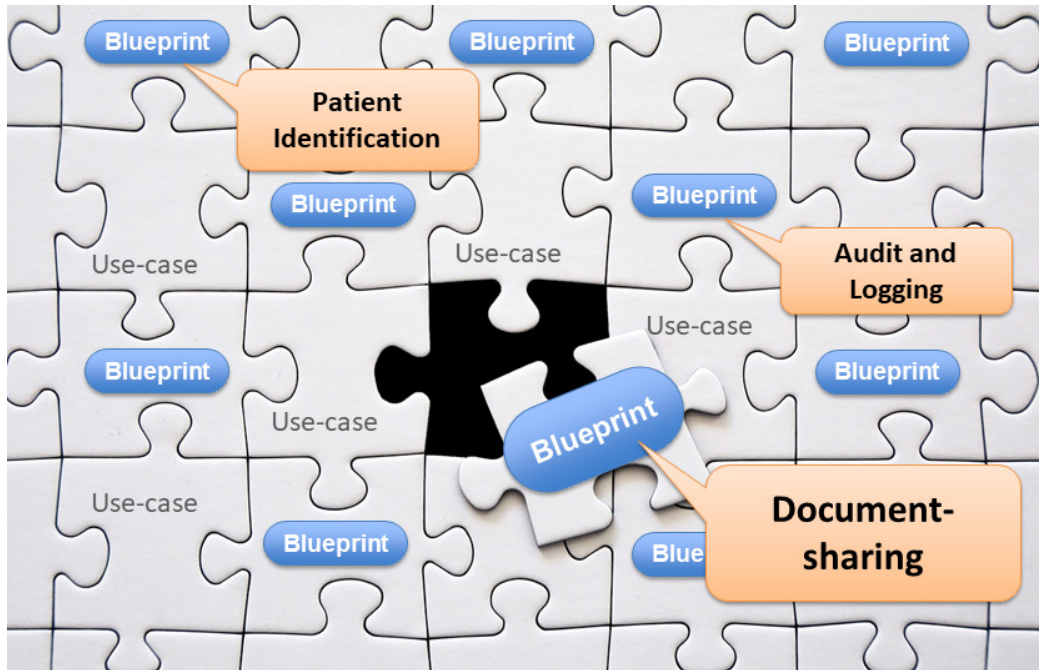
Die vorliegende Auslegeordnung erläutert die Grundlagen der Interoperabilität und des Standardisierungsprozesses, und beleuchtet im speziellen die Aufgaben und Rollen zweier maßgeblicher Standardisierungsorganisationen **IHE** und **HL7** bzw. die Position und die ausgelösten Implikationen des aufkommenden Standards **HL7 FHIR**.

2.1 Der „globale“ Standardisierungsprozess in der Gesundheitsinformatik

Kapitel 3 („Grundlagen zu Interoperabilität“) dieses Dokuments beschreibt den Standardisierungsprozess von Anwendungsfällen in der Gesundheitsinformatik, der 3 Stufen hat, welche aufeinander aufbauen und idealerweise nacheinander erfolgen:

1. **Entwicklung der Basis-Standards** („Stufe 1: Developing the base standards“)
2. **Profilierung der Standards für spezielle Anwendungsfälle** („Stufe 2: Profiling the standard for particular communities“)
3. **Weiterführen der Lösungen in die Produktion für den Markt** („Stufe 3: Driving Solutions into production in the market“)

Ist für einen Anwendungsfall das Ziel der „globale Markt“, ist es notwendig den beschriebenen Standardisierungsprozess, um Feedback- und Harmonisierungszyklen zu erweitern, um dadurch zu einem **globalen Blueprint für einen bestimmten Anwendungsfall** zu gelangen.



Von einem **globalen Blueprint** spricht man dann, wenn **eine bestimmte Standards-basierte Lösung eines Interoperabilitäts-Anwendungsfalls** durch den vielerorts angewandten Einsatz dieser Lösung letztendlich als „best practice“ anerkannt ist, und wenn dafür bereits eine Vielzahl von Produkten am Markt vorhanden sind, welche einen **kompetitiven Markt** bilden.

Ein *globaler Blueprint* beinhaltet alles „gemeinsame“, lässt aber gleichzeitig Raum für die jeweiligen **nationalen/regionalen Eigenheiten**.

Pro Anwendungsfall kann es natürlich auch mehrere solcher Lösungen geben, wobei die Konvergenz zu einer Lösung anzustreben ist.

Ein Vergleich: Aus den zwei konkurrenzierenden Blueprints für den Anschluss von Geräten an den Computer, USB und Firewire, hat sich letztendlich der USB Standard als der finale *globale Blueprint* für diesen Interoperabilitäts-Anwendungsfall herauskristallisiert.

Die Ausbildung solcher *globaler Blueprints* ist auch in der Gesundheitsinformatik absolut anzustreben, denn **Anwendungsfälle in der Gesundheitsinformatik sind global sehr ähnlich** und es wohnt in jedem Anwendungsfall ein großes Potential an „globaler Harmonisierung“ inne. Natürlich sind die Interoperabilitäts-Anwendungsfälle in der Gesundheitsinformatik ungleich komplexer als bei USB, und durch die Vielzahl beteiligter Stakeholder (Gesundheitsdiensteanbieter, Gesetzgeber, öffentliche Hand, Hersteller, etc.) auch nicht einfach durch einen Industrie-Standard zu lösen.

Es ist daher nicht einfach und durchaus langwierig zu einem *globalen Blueprint* zu gelangen. Jedoch ist in Zeiten der Errichtung nationaler oder gar cross-border Gesundheitsdatenaustausch-Infrastrukturen das Potential von derartigen globalen Lösungen unbedingt anzustreben und zu nutzen, da der dadurch gewonnene globale Markt Herstellerunabhängigkeit, Wettbewerb und damit **niedrigere Kosten und Nachhaltigkeit** bedeutet.

2.2 Die „nationale“ / projekt-spezifische Standardisierung während der Umsetzung

Die im vorigen Kapitel genannten *globalen Blueprints* sind äußerst wichtig für niedrige Kosten und Nachhaltigkeit, weil sie bereits weite Bereiche abdecken, die auf internationaler Ebene einheitlich gelöst werden können. Dies ist ein unschätzbare Vorteil, aber ungeachtet dessen können sie dennoch nicht 1:1 auf nationale eHealth-Projekte angewandt werden, da solche Projekte in der Regel mehr oder weniger nationale Spezialitäten oder Ausprägungen umsetzen müssen.

Auf der Basis der *globalen Blueprints* müssen also in der Regel Anpassungen an die nationalen Gegebenheiten vorgenommen werden.

Dies erfolgt über folgende Schritte:

1. Harmonisierung der nationalen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der globalen Vorarbeiten
2. Überführen dieser Gegebenheiten in nationale „Interoperability-Specifications“, welche auf den globalen Blueprints und Standards basieren, diese aber weiter einschränken oder erweitern, um die nationalen Gegebenheiten abzubilden
3. Auf der Basis dieser nationalen „Interoperability-Specifications“ erfolgt dann die Ausschreibung der Systeme und das Test-Konzept
4. Beschaffung der Systeme, Test und Rollout

Um auch die Erfahrungen aus diesen nationalen Spezifikationen einzubeziehen, hat IHE in seinen „Technical Frameworks“ das Volume 4, „National Extensions“ eingeführt, welches auf freiwilliger Basis von Ländern genutzt werden kann, um Ihre Erweiterungen zum Standard anderen öffentlich kenntlich zu machen. Dies erweitert nicht das zugrundeliegende IHE Profil an sich, aber kann dennoch als Vorlage für nachfolgende Länder hilfreich sein.

Als ein konkretes Beispiel wäre das elektronische Patientendossier (EPD) in der Schweiz anzuführen, im Zuge dessen das Bundesamt für Gesundheit (BAG) in Zusammenarbeit mit eHealth Suisse die weitere Spezifikationsarbeit für die Schweizer Implementierungsleitfäden durchgeführt haben. Dies erfolgte in Zusammenarbeit und mit Feedback zurück zu den entsprechenden Gremien in IHE und HL7, welches ein bewährtes Mittel ist, um aus den Erfahrungen der realen Projekte im Gegenzug auch die zugrundeliegenden Standards weiter zu verbessern.

In derselben Weise sind beispielsweise auch Österreich bei der Spezifikation der Nationalen eHealth Infrastruktur (ELGA) und Frankreich bei seiner nationalen Spezifikation des Laborbefunds auf der Basis des IHE XD-LAB Profils vorgegangen.

2.3 IHE, HL7 und FHIR

In den weiteren Kapiteln beschreibt dieses Dokument die Rollen und Aufgabenverteilung der beiden Organisationen IHE und HL7 in obigem Standardisierungsprozess, sowie die Änderungen, die durch den neuen aufkommenden Standard HL7 FHIR induziert werden.

Die klassische Aufgabenverteilung ...

- HL7 in
 - „Stufe 1: Entwicklung der Basis-Standards“ und
- IHE in
 - „Stufe 2: Profilierung der Standards für spezielle Anwendungsfälle“ und
 - „Stufe 3: Weiterführen der Lösungen in die Produktion für den Markt“)

... wird durch die Implikationen des FHIR Standards zunehmend überlappend und weniger klar abgegrenzt.

HL7 und auch andere Organisationen bzw. sogar Projekte mit breiter, internationaler Wirkung, beginnen sich nun auch in Stufe 2 „Profilierung“ zu betätigen. Dies schafft ein gewisses Maß an Verwirrung im Markt, ob der Zuständigkeiten und Kernkompetenzen der einzelnen Organisationen und wirkt einem koordinierten Vorgehen hinsichtlich des Erlangens *globaler Blueprints* entgegen.

Außerdem trägt der Hype rund um FHIR dazu bei, dass vermehrt wieder „einfache Lösungen“ versprochen werden, mit dem Verweis auf die zu hohe Komplexität der Vorgänger-Standards von FHIR, wie z.B. HL7v3 Messaging oder CDA. Diese können aber oftmals nicht eingehalten

werden, da die Komplexität den Prozessen innewohnt, und nur zu einem geringen Teil von einem effizienteren Standard abgeschwächt werden können („*the complexity of the processes do not disappear just because of a new standard*“).

All dies stellt insofern ein Problem dar, da die oben gezeichnete Botschaft der Notwendigkeit von *globalen Blueprints* (mit der einhergehenden Nachhaltigkeit) und wie man zu jenen gelangt, mancherorts wieder in den Hintergrund gerückt ist.

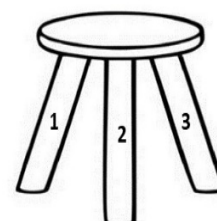
Diesen Entwicklungen **wird nun von beiden Organisationen IHE und HL7**, sowie von weiteren anderen, die dies als Problem identifiziert haben, **entgegengewirkt** (siehe Kapitel 7, „Lösungsansätze und Neuorientierung“). Es geht darum, den Herausforderungen „gemeinsam“ zu begegnen und eine gemeinsame Neuorientierung und -positionierung zu erreichen, sodass die Kernkompetenzen beider Organisationen optimal wirksam werden.

3 Grundlagen zu Interoperabilität

3.1 Die 3 Stufen des „globalen“ Standardisierungsprozesses

Der Standardisierungsprozesses der Gesundheitsinformatik besteht im Wesentlichen aus drei, aufeinander aufbauenden Stufen (siehe dazu Grahame Grieve's Blog „[The 3 Legs of the Health Informatics Standards Process](#)“):

1. **Entwicklung der Basis-Standards** („Stufe 1: Developing the base standards“)
2. **Profilierung der Standards für spezielle Anwendungsfälle** („Stufe 2: Profiling the standard for particular communities“)
3. **Weiterführen der Lösungen in die Produktion für den Markt** („Stufe 3: Driving Solutions into production in the market“)



Diese drei Stufen sind als eine Grundstruktur zur Erlangung von Interoperabilität zu betrachten, also der theoretische Weg zu einem Blueprint für einen Markt. In der Regel bedarf es bis zu einer anerkannten Lösung in diesem Markt noch einige Feedback- und Harmonisierungszyklen innerhalb dieser 3 Stufen, bis dieser sich als „best practice“ in diesem Markt herauskristallisiert hat, sozusagen ein Blueprint in diesem Markt oder Region.

Ist der im Standardisierungsprozess angestrebte Markt „global“ (was er sein sollte!) wird die vom Prozess hervorgebrachte Lösung ein globaler Blueprint.

3.2 Was ist ein globaler Blueprint?

„Plug-and-play“ ist in der Gesundheitsinformatik äußerst selten, aber dennoch sind die Anwendungsfälle in der Gesundheitsinformatik in der Regel global sehr ähnlich.

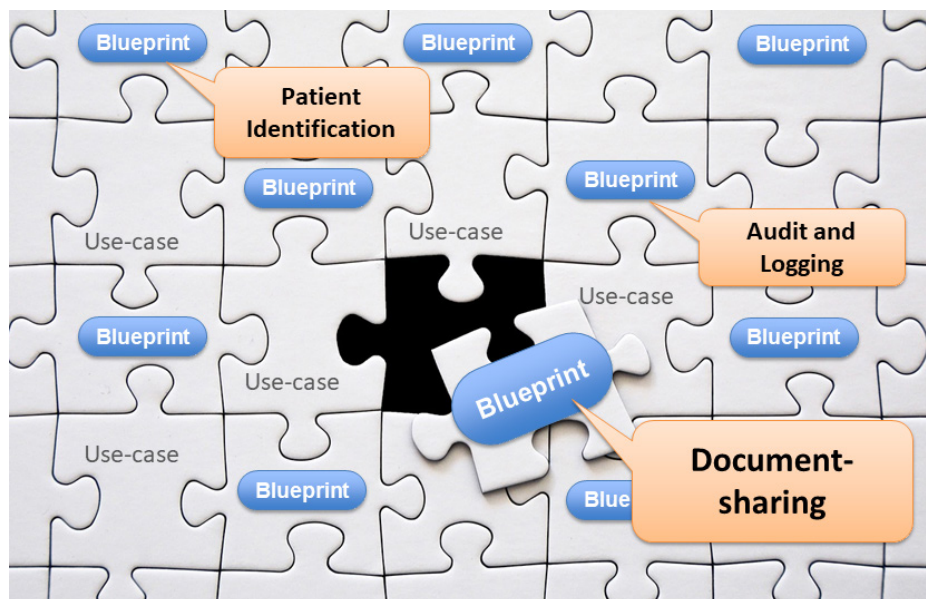
Abhängig vom Anwendungsfall schwankt die globale Übereinstimmung von „nahezu überall identisch“ (z.B: Patientenidentifikation und -abfrage, Audit-Prozesse, etc.) bis zu „identisch in den Kernprinzipien, aber signifikante Unterschiede in den Inhalten“ (z.B. Austausch von Dokumenttypen, etc.). Ein Anwendungsfall kann also immer in zwei Teile aufgeteilt werden, jene Bereiche, welche „**global gleich**“ sind, und jene, welche „**nationale/regionale Eigenheiten**“ beinhalten. In der Regel wohnt aber in jedem Anwendungsfall ein mehr oder weniger großes Potential an „globaler Harmonisierung“ inne.

Wird **eine bestimmte Standards-basierte Lösung eines Interoperabilitäts-Anwendungsfalls** durch den vielerorts angewandten Einsatz dieser Lösung letztendlich als „best practice“ anerkannt, und wenn dafür bereits eine Vielzahl von Produkten am Markt vorhanden sind, welche einen **kompetitiven Markt** bilden, spricht man von einem **globalen Blueprint**. Es natürlich auch mehrere solcher Lösungen pro Anwendungsfall geben, aber langfristig ist die Konvergenz zu einer Lösung anzustreben bzw. findet naturgemäß von selbst statt.

Ein *globaler Blueprint* **beinhaltet alles „gemeinsame“**, lässt aber gleichzeitig Raum für die jeweiligen **nationalen/regionalen Eigenheiten**.

Die Anwendungsfälle in eHealth sind mannigfaltig und erstrecken sich von administrativen Prozessen (z.B. Patientenidentifikation, etc.) bis hin zu klinischen Prozessen (Austausch klinischer Dokumente oder Informationen, etc.).

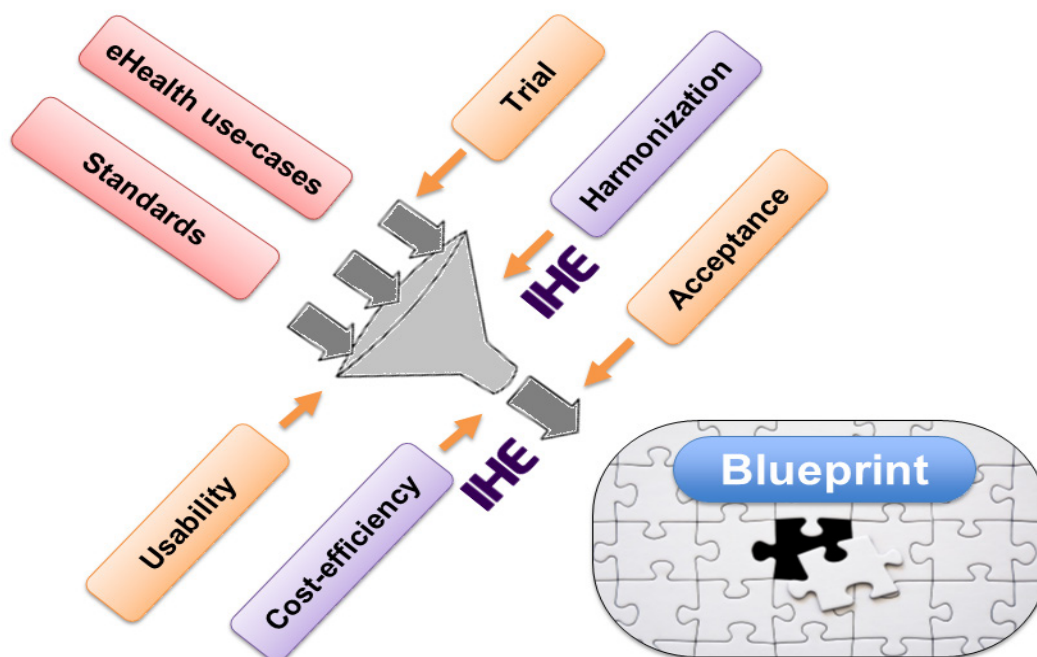
Viele von diesen Anwendungsfällen bauen aufeinander auf, oder bedingen einander. Letztendlich ist anzustreben, dass für alle diese Anwendungsfälle jeweils *globale Blueprints* entstehen, welche zueinander kompatibel sind und sich nahtlos ergänzen.



3.3 Wie entsteht ein globaler Blueprint?

Zu einem *globalen Blueprint* zu gelangen ist nicht einfach und durchaus langwierig. Der Weg erstreckt sich über mehrere Phasen.

Die folgende Grafik zeigt den Weg von den ersten Versuchen einen Anwendungsfall zu lösen (verschiedenste „Trial“ Entwicklungen), über die Phasen, in denen sich aus den weltweiten Versuchen die „best practice“ herausstellt („Usability“ und „Harmonization“), bis hin zur globalen Akzeptanz dieser Lösung als *globalen Blueprint* wegen Serienreife und Vorhandensein eines kompetitiven Markts („Cost-efficiency“ und „Acceptance“).



Es liegt auf der Hand, dass die einzelnen Phasen des Weges die jeweils erforderliche Zeit benötigen, um zu reifen und ordnungsgemäß durchlaufen zu werden. Der Prozess kann zwar durch geeignete Maßnahmen beschleunigt werden, braucht aber jedenfalls eine substantielle Zeitspanne, andernfalls wird die am Ende notwendige Akzeptanz nicht erreicht, welche den *globalen Blueprint* letztendlich als solchen bestätigt. In der Regel dauert es mehrere Jahre, bis man dies auf globaler Ebene erreicht.

Selbstverständlich wird hier nicht der Anspruch erhoben, dass sich die ganze Welt notwendigerweise auf eine Art der Lösung einigen muss, aber je größer die Gruppe, desto höher der Nutzen. Und natürlich kann es auch mehrere Lösungen parallel geben, wie auch die ständig voranschreitende Weiterentwicklung und Innovation immer wieder neue Blueprints produzieren wird:

- entweder als modernere Lösung **für bereits bestehende** Anwendungsfälle
 - Beispiel: USB 3.0 löst USB 2.0 ab, gleicher Zweck, ist aber besser
- oder **für neue Anwendungsfälle**, für die erstmalig ein Blueprint entwickelt wird

- Beispiel: NFC am Handy, erstmalig ist drahtlose Nahfeld-Kommunikation möglich

3.4 Warum ist ein globaler Blueprint so wichtig?

Globale Blueprints sind deshalb wichtig, weil während der Entstehung die globalen Gemeinsamkeiten des Anwendungsfalls nicht nur erfasst, sondern über die geleistete globale Harmonisierungsarbeit, auch noch vermehrt werden. Die Arbeit am *globalen Blueprint* bewirkt also, dass auf globaler Ebene dieser Anwendungsfall „einheitlicher“ gelöst wird. Somit eröffnet sich das Potential, die gestellten Probleme „**einmal für alle**“ zu lösen (oder sich dem möglichst weit anzunähern).

Dies wiederum zieht ein erhebliches Maß an positiven Folgen und Möglichkeiten nach sich. Einerseits macht es das Vorhandensein solcher Blueprints wesentlich leichter, Spezifikationen für ein Projekt zu erstellen, **da der grundsätzliche Lösungsansatz schon ausgearbeitet ist**, und weite Teile der eigenen Spezifikation mittels „copy & paste“¹⁴ von anderen Projekten übernommen werden können („geborgte Kompetenz der Community nutzen“). Andererseits bringt der durch einen *globalen Blueprint* gewonnene „globale Markt“ Herstellerunabhängigkeit und Wettbewerb, was letztendlich **schnellere Implementierung, niedrigere Kosten und Nachhaltigkeit** bedeutet.

Ein *globaler Blueprint* bringt Aufwands- und Kostenersparnisse in den folgenden Bereichen:

- **Akzeptanz für die Lösung bei allen Projektteilnehmern schaffen**
 - Dies ist z.B. in nationalen Projekten ein aufwändiger Prozess, der wesentlich leichter fällt, wenn auf *globale Blueprints* verwiesen werden kann
- **Erstellung der Projektspezifikationen**
 - Geschieht wesentlich schneller, da weite Teile der Spezifikation bereits gegeben sind. Sie müssen nur mehr um die projekt-spezifischen Eigenheiten ergänzt werden
- **Ausschreibung und Beschaffung**
 - Ausschreibungen sind wesentlich weniger komplex und die einlangenden Angebote viel schneller und besser vergleichbar

¹⁴ Damit ist gemeint, dass weite Teile des Lösungsansatzes übernommen werden können

- Produkte sind günstiger, weil der *globale Blueprint* einen kompetitiven Markt mit vergleichbaren Produkten geschaffen hat → „Von der Stange“ statt maßgeschneidert
- **Rollout und Testing**
 - *Globale Blueprints* erlauben es, weite Teil des Interoperabilitäts-Testens bereits auf der Ebene des Blueprints abzudecken („IHE Connectathon“), was den projekt-eigenen Testbedarf minimiert (Projekt-spezifischer „Projectathon“)
 - Das ist ein großer Kostenfaktor -> Ersparnisse in diesem Bereich, selbst wenn nur im Prozent-Bereich, wirken sich finanziell in der Regel stark aus

3.5 Gibt es bereits globale Blueprints?

Globale Blueprints in der Gesundheitsinformatik sind bereits Realität, zum Beispiel für den Austausch von klinischen Dokumenten, welcher über die IHE Profil-Familie rund um Cross-Document Sharing (XDS), inklusive der damit verbundenen Profile wie zum Beispiel zur Patientenidentifikation (PIX/PDQ) oder Audit (ATNA) weit verbreitet und anerkannt ist.

Um zu derartigen Lösungen zu gelangen, ist jedoch eine ausreichende Menge an globalen Teilnehmern nötig, um die damit einhergehende und notwendige „globale Harmonisierung“ zu bewerkstelligen. Außerdem ist es ein **gesamt-kollaborativer Prozess**, da die Teilnehmer sowohl aus der Anwender- als auch Hersteller Seite kommen müssen. Dies ist naturgemäß ein großer Aufwand, jedoch ist dieser Prozess absolut anzustreben, denn in Zeiten der Errichtung nationaler oder gar cross-border Gesundheitsdatenaustausch-Infrastrukturen ist das Potential, welches dadurch eröffnet wird, unbedingt zu nutzen.

Beispielsweise hat die Europäische Kommission sich bei ihren Spezifikationen rund um die Europäische **eHealth Digital Service Infrastructure (eHDSI)**¹⁵ zum Austausch von Gesundheitsdaten zwischen EU Mitgliedsstaaten (vormals epSOS Projekt) bereits

¹⁵ Europäische Kommission, eHealth Digital Service Infrastructure,
<https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/EHOPERATIONS/eHealth+DSI+Operations+Home>

existierende *globale Blueprints* zunutze gemacht. In diesem Fall die anerkannten und erprobten IHE Profile aus der IHE IT-Infrastructure Domäne zum Dokumentenaustausch.

Die im Februar 2019 ausgesprochene **EC Empfehlung zu einem „European Electronic Health Record exchange format“**¹⁶ stützt sich im Bereich der Erweiterung der eHDSI ebenfalls auf bereits erprobte „best-practices“ in den Bereichen:

- Entlassungsbrief-,
- Radiologie- und
- Labor-Informationsaustausch.

Weiters ermöglichen *globale Blueprints* die Aufnahme in **Investmentpläne und Beschaffungskataloge**. Beispielsweise sind die IHE Profile aus der EU Empfehlung

*„COMMISSION DECISION (EU) 2015/1302 of 28 July 2015 on the identification of ‘Integrating the Healthcare Enterprise’ profiles for referencing in public procurement“*¹⁷

in den

*Europäischen Katalog für ICT Beschaffung*¹⁸

aufgenommen worden.

¹⁶ EC Recommendation on a European Electronic Health Record exchange format: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/recommendation-european-electronic-health-record-exchange-format>

¹⁷ European Commission recognizes 27 IHE profiles that should be referenced in public procurement documents: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:JOL_2015_199_R_0011

¹⁸<https://joinup.ec.europa.eu/collection/ict-standards-procurement/identified-ict-specifications-procurement>

4 Die Organisationen IHE und HL7

Dieses Kapitel beschreibt die Vision, Mission und klassische Aufgabenverteilung der Standardisierungsorganisationen IHE und HL7.

4.1 Vision deckungsgleich, Mission unterschiedlich

Die Visionen der beiden Organisationen HL7¹⁹ und IHE²⁰ sind nahezu deckungsgleich:

HL7	A world in which everyone can securely access and use the right health data when and where they need it.
IHE	Enable seamless and secure access to health information that is usable whenever and wherever needed.

Die Mission, um die Vision zu erreichen ist allerdings unterschiedlich, **HL7** fokussiert auf „**Standards**“, **IHE** auf „**Specifications, Tools and Services**“:

HL7	To provide standards that empower global health data interoperability.
IHE	IHE improves healthcare by providing specifications, tools and services for interoperability. IHE engages clinicians, health authorities, industry, and users to develop, test, and implement standards-based solutions to vital health information needs.

4.2 Klassische Aufgabenverteilung

Die klassische Aufgabenverteilung zwischen den beiden Organisationen gemäß Kapitel 3.1, „Die 3 Stufen des „globalen“ Standardisierungsprozesses“ ist wie folgt:

HL7	Stufe 1 „Basis Standards“
IHE	Stufe 2 „Profilierung“ (IHE Profile) und

¹⁹ <https://www.hl7.org/about>

²⁰ https://www.ihe.net/about_ihe

	Stufe 3 „Deployment“ (Testing am IHE Connectathon und IHE Services ²¹)
--	--

Allerdings wird mit dem Erscheinen von FHIR dieses klassische Zusammenspiel zunehmend neu ausgerichtet. Mittlerweile betätigen sich HL7 (und andere Organisationen) ebenfalls in Stufe 2 und haben auch Stufe 3 als Ziel.

In diesem Zusammenhang gab es in den letzten Jahren auch immer wieder Ereignisse, die die grundsätzlich freundliche Zusammenarbeit überschattet haben. Siehe dazu Kapitel 6, „Problemstellungen und “ und Kapitel 7, „Lösungsansätze und Neuorientierung“.

Ganz generell ist die angeführte klassische Aufgabenverteilung nur als grobe Grundausrichtung zu betrachten. In der Praxis waren die Aufgaben schon immer aus verschiedensten Gründen, hauptsächlich im regionalen Kontext, teilweise anders verteilt.

Beispielsweise in Bereichen oder Ländern, wo aufgrund der langjährig gewachsenen Strukturen dies anderwärtig erfolgte (zB: SMART²² in USA, welches dann in SMART-on-FHIR²³ weitergeführt wurde), oder in denen eine der Organisationen nicht vertreten war und deshalb die jeweilige Aufgabe von anderen Organisationen übernommen wurde (z.B. Länder ohne IHE Vertretung).

4.2.1 Was ist HL7?

HL7 ist eine Non-Profit-Standardisierungsorganisation im Gesundheits-IT-Wesen, welche seit 1987 Standards erstellt und publiziert. Ursprünglich in den USA gegründet, arbeitet HL7 inzwischen als Normengremium auf internationaler Ebene. Früher nicht kostenfrei, können HL7 Standards seit einigen Jahren kostenlos genutzt werden.

Bekannte HL7 Standards sind ...

- **HL7v2 Messaging Standard**, welche text-basiert ist und vor allem in der intramuralen Kommunikation zwischen Systemen eine sehr weite Anwendung findet.

²¹ IHE Services ist die operative Einheit von IHE Europe und offeriert Services im Bereich Beratung und Testing im Zusammenhang mit IHE. Siehe <https://www.ihe-europe.net/deployment/IHE-Services>

²² <https://smarthealthit.org>

²³ <https://docs.smarthealthit.org>

- **HL7v3 RIM** („Reference Information Model“), welches XML-basiert als eine Weiterentwicklung von HL7v2 entwickelt wurde, und gleichermaßen für Message-basierte als auch persistierte Kommunikation dienen sollte. HL7v3 Messaging hat sich, bis auf wenige Ausnahmen, nicht durchgesetzt und konnte HL7v2 defacto nicht ablösen. Das HL7v3 RIM Modell wurde zwar als sehr mächtig eingestuft, aber gleichzeitig als sehr kompliziert und schwer zu verstehen und implementieren.
- **CDA („Clinical Document Architecture“)**, welche auf dem HL7v3 RIM Modell basiert, und zur Abbildung von klinischen Dokumenten entwickelt wurde. Kombiniert zum Beispiel mit der IHE XDS („Cross-Enterprise Document Sharing“) Profil Familie hat sich der Standard für den überregionale Austausch von klinischen Dokumenten (auf regionaler oder nationaler Ebene, bzw. cross-border) als geeignet erwiesen und wird angewandt.
- **FHIR („Fast Healthcare Interoperability Resources“)**, ist ein völlige Neuentwicklung. FHIR beschreibt Datenformate und Elemente als sogenannte „Ressourcen“ und bietet eine Schnittstelle (API) an, um diese auszutauschen. Ein starker Fokus liegt dabei auf einer einfachen Implementierbarkeit. Moderne web-basierte API Technologien, wie das HTTP-basierte RESTful Protokoll, HTML, TLS und OAUTH2 kommen bei FHIR zum Einsatz. Für die Repräsentation der Daten kann sowohl JSON als auch XML verwendet werden.

4.2.2 Was ist IHE?

Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) wurde 1998 in den USA gegründet und ist eine weltweite Non-Profit-Initiative mit im Bereich eHealth. Sie widmet sich der Interoperabilität in der Gesundheitsinformationstechnologie.

IHE arbeitet mit Anwendern und Herstellern zu **häufig benötigten eHealth Interoperabilitäts-Anwendungsfällen**, um für sie weltweit akzeptable, detaillierte und auf **Standards basierende Spezifikationen** zu erstellen.

Darüber hinaus unterstützt IHE den Einsatz dieser Profile durch eine **Open-Source-Testplattform** und eine **Produktkonformitätsprüfung**.

Anwendungsfälle für die Interoperabilität von eHealth sind weltweit sehr ähnlich. Der Beitrag von IHE besteht darin, sicherzustellen, dass diese globalen Gemeinsamkeiten in der Standardgemeinschaft herausgearbeitet werden, bevor sie für bestimmte Märkte oder

Implementierungen als Basis dienen und gegebenenfalls um lokale Anforderungen weiter bereichert werden.

IHE profiliert die Anwendungsfälle bis zum größtmöglichen Grad globaler Gemeinsamkeit (in etwa 80-90%, je nach Anwendungsfall), und achtet gleichzeitig darauf, die darüber hinaus gehenden Bereiche offen zu lassen. Bis auf ganz wenige Ausnahmen benötigt der Kontext des Anwenders der Profile nämlich in der Regel noch spezielle Anpassungen im verbleibenden Prozentbereich, zum Beispiel spezielle Terminologien oder Datenelemente, um zur eigentlichen Interoperabilitäts-Spezifikation des Anwenders zu kommen.

Diese Interoperabilitäts-Spezifikation deckt dann den Anwendungsfall vollständig im jeweiligen Kontext ab, zum Beispiel in einer nationalen Spezifikation. Derartige nationale Erweiterungen können in der IHE dann als „National Extensions“ wiederum publiziert werden (Technical Framework, Volume 4), zum Nutzen und Vorlage für andere, nachfolgende Länder.

Nutzer von IHE Profilen müssen beim Verfassen Ihrer Interoperabilitäts-Spezifikationen **nur mehr die speziellen Abweichungen vom Profil definieren.**

Die Leistung der internationalen Profilierung und Abstimmung des „global gemeinsamen Teils“ wird von der IHE zum Gemeinwohl beigesteuert und führt zu einem erheblich geringeren Aufwand für die Nutzer der Profile, welche nur mehr die speziellen Abweichungen vom Profil definieren müssen.

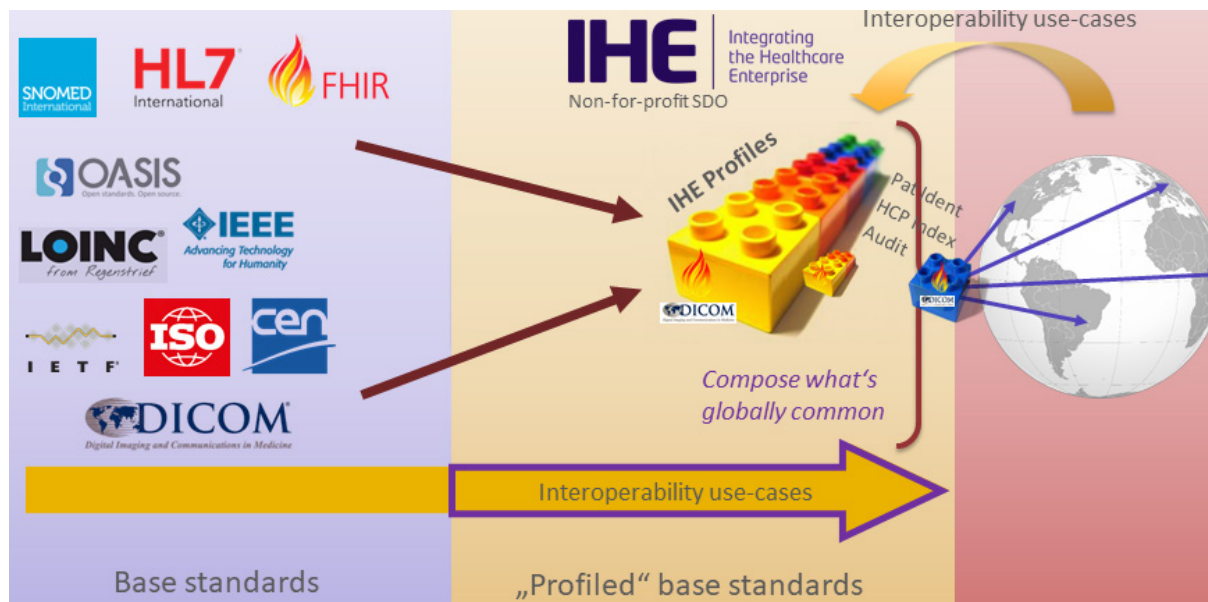
Die dadurch erzielte Kostenersparnis ist vor allem bei großen Unternehmungen enorm. Sie erstreckt sich über ...

- ... die Erstellung der Interoperabilitäts-Spezifikationen,
- ... den Aufwand des Ausschreibens und deren Prüfung,
- ... der nötigen projekt-spezifischen Änderungen an gemäß Profilen entwickelten, fertigen Produkten und
- ... des Testens.

Insbesondere die Reduktion beim Test-Aufwand ist maßgeblich für die Kosten-Effizienz, da diese nicht nur beim ersten Testen vor Inbetriebnahme anfallen, sondern während der gesamten Laufzeit des Projekts (Onboarding von neuen Teilnehmern).

IHE Profile sind frei zugänglich und kostenlos. Häufig werden in IHE Profilen HL7 Standards verwendet, abhängig vom Interoperabilitäts-Anwendungsfall aber andere Standards, wie z.B. DICOM, SNOMED, LOINC, W3C, OASIS, etc.

Die folgende Grafik veranschaulicht das Lego-Baustein Prinzip, welches durch die IHE Profilierung verfolgt wird. Die Folge sind Standards-Bausteine passend zu den jeweiligen Anwendungsfällen.



IHE Profile sind aufeinander abgestimmt und können je nach Bedarf oder Notwendigkeit miteinander kombiniert werden, um komplexere Anwendungsfälle abzubilden. Zum Beispiel Patientenidentifikation kombiniert mit Gesundheitsdienstleister-Authentifizierung und dazu passendem Audit/Logging um klinische Dokumente bereitzustellen („Document Sharing“), wobei auch alle anderen Anwendungsfälle, die dieselben Basiskomponenten benötigen, dieselben Baustein verwenden (z.B. ein „Audit/Logging“-Baustein für alle Anwendungsfälle).

Zu vielen IHE Profilen sind bereits Produkte zur Marktreife gebracht und global im operativen Einsatz (vor allem in den IHE Domänen IT-Infrastructure und Radiology).

5 Zusammenarbeit zwischen IHE und HL7

Beide Organisationen arbeiten seit Jahren in denen Ihnen klassisch zugesprochenen Bereichen gut zusammen.

Es existiert zwischen IHE und HL7 seit vielen Jahren ein „Statement of Understanding“ zur gegenseitigen Förderung und Zusammenarbeit, welches im Jahr 2018 erst wieder erneuert wurde, und die starke freundschaftliche Verflechtung der beiden Organisationen belegt.

Wenngleich die Organisationen grundsätzlich getrennt sind und die Mitgliedschaft unterschiedlich ist, sind im Bereich der ehrenamtlichen Standards-Entwicklung auch eine Menge der aktiven Personen in beiden Organisationen tätig. Durch dieses persönliche Engagement ergibt sich eine noch tiefere Zusammenarbeit in manchen Bereichen.

HL7 Standards, zum Beispiel HL7v2, HL7v3 und CDA sind äußerst oft verwendete Standards in IHE Profilen. Aber auch FHIR kommt bereits in einer Vielzahl von IHE Profilen bereits zur Anwendung; eine Tatsache, die noch relativ wenig bekannt ist. Man kann vielmehr sagen, dass die Mehrzahl der neuen IHE Profile den FHIR Standard verwenden. Außerdem werden auch laufend zu etablierten IHE Profilen, welche klassische Standards verwenden, FHIR-basierte Erweiterungs- und Ergänzungsprofile erstellt. Siehe dazu Kapitel 5.2, „FHIR-basierte IHE Profile“.

5.1 Die Dynamik von HL7 FHIR

FHIR hat es geschafft eine Community von jungen Entwicklern über die Technologie für die Standardisierung zu begeistern.

Die Weiterentwicklung des FHIR-Standards ist sehr modern, Tool-getrieben und damit attraktiv für die Community. Dies führt zu einer schnelleren und qualitativ-höheren Standards-Entwicklung und ist unter anderem einer der Faktoren für den Erfolg von FHIR als Standard.

Um dem Rechnung zu tragen, hat HL7 nahezu vollständig auf den FHIR Standards eingeschwenkt und die Mehrzahl aller derzeitigen Aktivitäten beziehen sich auf diesen neuen Standard.

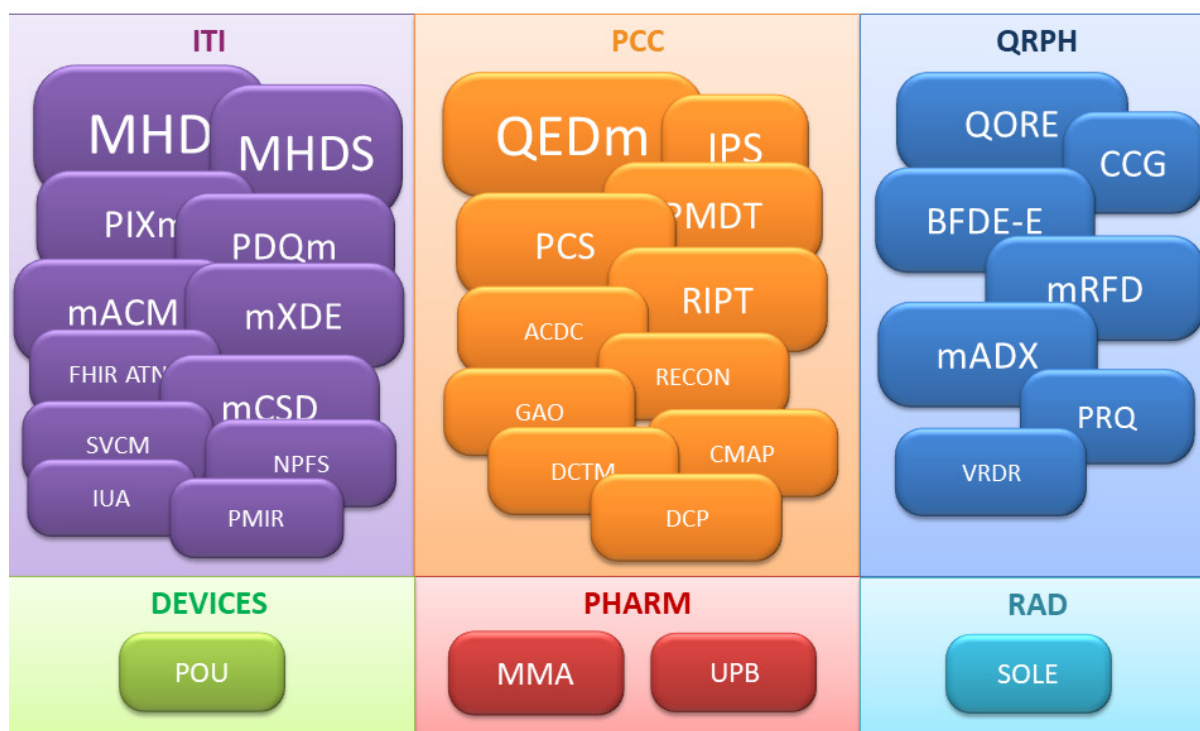
Der FHIR Standard ist immer noch in Entwicklung, wobei mit jeder verabschiedeten Fassung die Anzahl der bereits als „normativ“ eingestuft Bereiche größer wird, und auch die restlichen Bereiche an Stabilität immer mehr zunehmen.

5.2 FHIR-basierte IHE Profile

Zum Zeitpunkt dieses Reports, sind 34 FHIR-basierte IHE Profile publiziert. Die Publizierung erfolgte im Einklang mit den Publizierungsrichtlinien von FHIR Implementation Guides auf der Website fhir.org.

Übersicht über IHE Profile: <https://wiki.ihe.net/index.php/Profiles>
 (FHIR-basierte IHE Profile sind mit einem FHIR Symbol gekennzeichnet)
 FHIR IG Übersicht auf [fhir.org](http://www.fhir.org/guides/registry): <http://www.fhir.org/guides/registry>

FHIR-basierte IHE Profile wurden bis dato in den IHE Domänen ITI, PCC, RAD, QRPH und PHARM erstellt. Anfänglich wurden FHIR-basierte IHE Profile als Ergänzung zu bestehenden IHE Profilen erstellt (z.B. der FHIR-basierte Zugriff auf Patientendaten mittels PIXm und PDQm, oder der FHIR-basierte Zugriff auf XDS basierten Dokumentenaustausch mittels MHD).



Grundsätzlich kann man sagen, dass neue IHE Profile Anwendungsfälle derzeit sehr oft den FHIR Standard verwenden, da dieser als moderner und effizienter Standard angesehen wird, welcher das Potential hat, langfristig die bestehenden Standards abzulösen.

Eine grundsätzliche Schwierigkeit bei der Profilierung von FHIR war der über lange Zeit gegebene, nicht-stabile Status des Standards. Erst vor kurzem wurde mit FHIR Release 4 der erste normative Version des Standards verabschiedet²⁴, wobei allein von R3 zu R4 zirka 3000 Änderungen²⁵ (davon > 1000 substantiell) eingearbeitet wurden. Die Situation hat sich also bereits stark verbessert, es ist aber davon auszugehen, dass der Standard noch für einige Zeit in Bewegung bleibt.

Dies steht der grundsätzlichen Maxime von IHE, nur „existierende“, etablierte und erprobte Standards für seine IHE Profile zu verwenden, um entsprechende Stabilität in den Produkten zu gewährleisten, eigentlich im Wege. Aufgrund der großen Nachfrage nach FHIR am Markt hat die IHE aber dennoch recht früh begonnen FHIR-basierte IHE Profile zu erstellen, und schärft diese mit den Releases von FHIR laufend nach.

²⁴ Das bedeutet, diese Version des Standards hat zum ersten Mal einen „normativen Ballot“ passiert

²⁵ Quelle: <http://hl7.org/fhir/history.html>

6 Problemstellungen und Herausforderungen

Dieses Kapitel beschreibt diverse bestehende oder neue Problemstellungen und Kontroversen, welche durch FHIR aufgetreten sind oder verstärkt wurden.

Allen genannten Punkten wird bereits von beiden Organisationen IHE und HL7 gemeinsam entgegengewirkt.

6.1 FHIR startet die „digitalisierte“ Standardentwicklung

Die Standardisierung selbst ist durch FHIR „digitalisiert“ worden und dies hat entsprechenden Einfluss auch auf die Dokumentation des Standards sowie das Testing. Mit HL7 Implementation Guides lassen sich Inhaltsprofile und das API's als Website dokumentieren und mit den daraus generierten Artefakten (z.B. als „JavaScript Object Notation“ - JSON²⁶), direkt testen.

Dieser Punkt ist weniger aus strategischer Sicht als aus praktischer Sicht wichtig, da diese neue Möglichkeit enorm positive Auswirkungen entfaltet. Abgesehen von der schnelleren Implementierung des FHIR Standards in Produkten, ist auch die Arbeit der Standardisierungs-Community selbst wesentlich erleichtert und das Interesse und die positive Einstellung zu Standards sowohl in der Community als auch bei den Software-Entwicklern geweckt.

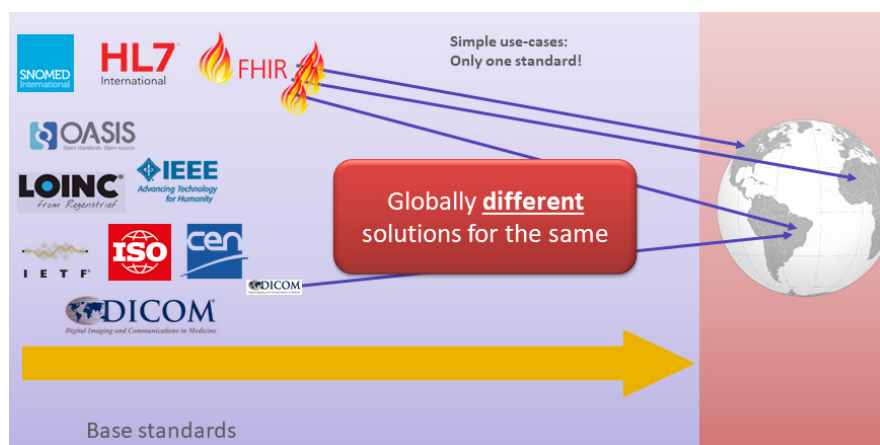
In der IHE stehen die IHE Technischen Frameworks / Profile auf Grund der PDF basierten Dokumentation vor der Herausforderung, dass sie diesen Digitalisierung Schritt noch gehen müssen. In der IHE Profil-Entwicklung von FHIR-basierten Profilen werden natürlich die von FHIR eingebrachten digitalen Möglichkeiten schon genützt, jedoch steht in IHE bei vielen Inhalts-Profilen immer noch nur PDF Dokumentation zur Verfügung (insbesondere bei CDA basierten Content Profilen). Ebenso werden Feedback und Public Comment Prozesse (noch) nicht über digitale Tools abgewickelt. Hier ist IHE im Zugzwang eine rasche Modernisierung der Prozesse einzuführen.

²⁶ <https://www.json.org>

6.2 FHIR erleichtert Herstellern schnelle, aber auch proprietäre Lösungen

Immer schon war für Hersteller die Möglichkeit gegeben, gegebene Standards unabgestimmt und ohne Governance heranzuziehen, um eigene Kommunikationslösungen in ihren Produkten zu implementieren. Dies geschah bereits in den 1990er Jahren bei HL7v2 und beim DICOM Standard, was damals die Situation schaffte, dass trotz „Basierens auf demselben, internationalen Standard“ Produkte verschiedener Hersteller dennoch nicht interoperabel waren. Diese Situation war seinerzeit der Auslöser der Gründung von IHE, mit dem Zweck genau diesem Phänomen am Markt entgegenzuwirken. Nach jahrelanger Profilierungs- und Überzeugungsarbeit durch IHE wurde diese unbefriedigende Situation für etliche wichtige Interoperabilitäts-Anwendungsfälle am Markt entschärft.

Durch die Einfachheit von FHIR, ist jetzt dieses Vorgehen für Hersteller wiederum attraktiv geworden. Getrieben von Innovation und dem kommerziellen Zwang damit schnell am Markt sein zu müssen, greifen Startups sowie etablierte Firmen wiederum zu der Abkürzung, ihre eigenen Kommunikationslösungen mit FHIR (unabgestimmt mit anderen) zu implementieren. Dies führt wieder vermehrt zu Doppelgleisigkeiten, proprietären Lösungen und damit zu Silo-Anwendungen, die wiederum nur mit Mehraufwand und Schnittstellen mit anderen Systemen kombiniert werden können.



Aus Standardisierungs-Sicht ist dieser Ansatz, der die Abstimmung und das Profilieren des Anwendungsfalls innerhalb der Standards-Community nicht beinhaltet, als problematisch anzusehen. Obwohl hier vorderhändig versucht wird Interoperabilität (sogar auf Basis von internationalen Standards) herzustellen, wird der nachhaltigen Standardisierung eigentlich entgegengewirkt.

Derartige Lösungen können aber auch positiv gesehen werden, weil zum Erstellen eines Blueprints eine „Trial“ Phase notwendig ist (siehe Kapitel 3.3, „Wie entsteht ein globaler Blueprint?“). Wenn der Schritt der globalen Harmonisierung in Richtung „Blueprint“ nicht vergessen wird, können derartige Entwicklungen durchaus als notwendige Vorarbeiten gesehen werden, aus deren „best-of-breed“ dann ein *globaler Blueprint* entsteht.

6.3 Durch FHIR induzierte Überschneidungen in den Betätigungsfeldern von HL7 und IHE

Der große Erfolg (und Hype) von FHIR, sowie dessen technische Einfachheit und Tool-basierte Entwicklung, hat HL7 hinsichtlich seines Betätigungsfeldes und Einflussbereiches Handlungsmöglichkeiten eröffnet, welche vorher nicht vorhanden waren, nämlich in den Bereichen „Profilierung“ und „Testing“. Beides waren ursprünglich alleinige Domänen von IHE.

Diese Erweiterung des Betätigungsfeldes rüttelt an der klassischen Aufgabenverteilung und führte anfangs zu einer gewissen Kontroverse zwischen den beiden Organisationen IHE und HL7, letztendlich aber zu Neuorientierung und mehr Kollaboration (siehe Kapitel 7, „Lösungsansätze und Neuorientierung“).

6.3.1 Profilierung des Standards für Anwendungsfälle

Im Zuge der Entwicklung des FHIR Standards hat HL7 auch das Konzept des „FHIR Implementation Guides“ (FHIR-IG)²⁷ eingeführt, welcher sich auf einen Interoperabilitäts-Anwendungsfall bezieht und damit einem IHE Profil im Zweck sehr nahekommt. Damit betritt HL7 das Gebiet der „Profilierung“, wobei die Governance rund um die FHIR-IGs nicht so weit geht, wie diejenige rund um ein IHE Profil und auch andere Einschränkungen vorherrschen, wie zum Beispiel, dass ein FHIR-IG sich nur auf den FHIR-Standard bezieht, während ein IHE Profil nicht zwingend auf FHIR festgelegt ist, und beliebig viele Standards kombinieren kann.

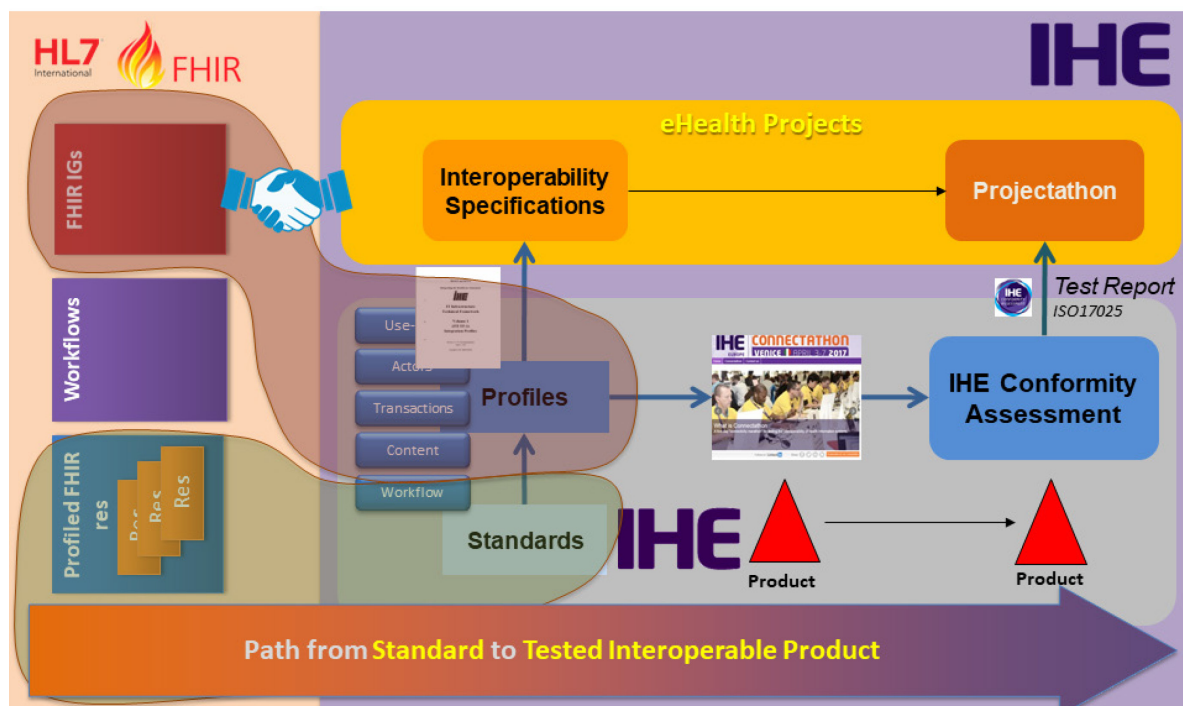
FHIR-Implementation Guides können im Unterschied zu IHE Profilen von jedermann erstellt werden und befinden sich daher nicht zwangsweise unter der Governance und den Qualitäts-Richtlinien von HL7. Es gibt auch mehrere unterschiedliche Plattformen, mittels welchen ein

²⁷ http://wiki.hl7.org/index.php?title=FHIR_Implementation_Guides

FHIR Implementation Guide publiziert werden kann, einerseits unter HL7 selbst (HL7 FHIR-IG Registry²⁸), aber auch von kommerziellen Anbietern (z.B.: Firely Simplifier²⁹, etc.).

Um den negativen Auswirkungen dieser Freiheitsgrade entgegenzuwirken, wurde kürzlich von HL7 der „FHIR Community Process“ ins Leben gerufen (siehe Kapitel 7.3).

Die folgende Grafik zeigt den theoretischen Weg vom „Standard zum getesteten, interoperablen Produkt“:



In diesem „Pfad vom Standard bis zum getesteten, marktreifen, interoperablen Produkt“ ist ein FHIR-IG also der Endpunkt auf Seiten HL7, wobei ein IHE Profil der Ausgangspunkt für die weiteren Aufgaben in der Kette darstellt, nämlich das Software-Testen am IHE Connectathon und weiterführend das Conformity Assessment von Produkten, um letztendlich die Reife für den Markt zu bereiten.

Damit dieser zu beschreitende Weg nicht beim FHIR-IG aufhört, sondern der Prozess bis zu marktreifen, getesteten Produkten (bei Akzeptanz am Markt dann insgesamt einen *globalen Blueprint* darstellend) weitergeführt wird, wurde 2018 das gemeinsamen IHE/HL7 Gemini-Projekt ins Leben gerufen (siehe Kapitel 7.2).

²⁸ <http://www.fhir.org/guides/registry>

²⁹ <https://simplifier.net/guides>

6.3.2 Testing

Die Tool-orientierte Entwicklung von FHIR erlaubte HL7 gleichzeitig auch den Einstieg in das Gebiet des Software-Testens, einer Domäne, die vorher ebenfalls nur von IHE abgedeckt wurde.

HL7 und FHIR affine Organisationen etablierten Testing-Events, wie z.B. die FHIR DevDays³⁰ von einem kommerziellen Anbieter und den FHIR Connectathon³¹ welcher von HL7 ausgerichtet wird. Beide Events sind im Bereich der Entwicklung und Prototyp-Testing angesiedelt, und dienen mehr dem gegenseitigen „teach, learn and share“.

Die Einführung von Letzterem („FHIR Connectathon“) führte aufgrund der Namensähnlichkeit zu einem IHE Connectathon, aber der völlig unterschiedlichen Ausrichtung des Events, zu einiger Verwirrung im Markt.

Für eine genaue Aufstellung der verschiedenen Testing-Events von IHE und HL7, und deren jeweiligen Zweck und Zielgruppen, siehe Kapitel 7.5, „IHE und HL7 Testing Events für FHIR“.

6.4 FHIR ermöglicht auch anderen Parteien das Profilieren

Durch die Einfachheit von FHIR und die barrierefreie Möglichkeit FHIR Implementation Guides von jedermann zu erstellen, haben auch andere Organisationen als HL7 begonnen FHIR IGs zu publizieren.

Beispiele dafür sind in den USA die Projekte Argonaut³² und DaVinci³³, welche mit entsprechenden Mitteln ausgestattete Industrie-Initiativen sind und eine dementsprechend große Verbreitung erzielen. Sie decken verschiedenste Anwendungsfälle ab, erheben aber nicht den Anspruch „global“ zu sein, sondern sind auf den US Markt ausgerichtet. Dennoch sind diese Initiativen global sichtbar, und dienen vielerorts als Vorlage für nationale Spezifikationen. Die Folgen sind potenzielle „Nachbauten“ dieser Spezifikationen in anderen Ländern, ohne der entsprechenden globalen Abstimmung.

Dass auch außerhalb der Standardisierungsorganisationen an Interoperabilität gearbeitet wird, ist per se natürlich als positiv zu erachten.

³⁰ <https://www.devdays.com>

³¹ <http://www.hl7.org/events/fhir-connectathon/index.cfm>

³² http://argonautwiki.hl7.org/index.php?title=Main_Page

³³ <http://www.hl7.org/about/davinci>

Allerdings ist dies, aus der Sicht des Anspruchs, durch Harmonisierung auf globalem Level (wenn möglich) „einen“ allgemein akzeptierten *global Blueprint* (IHE Profil / FHIR Implementation Guide) pro Interoperabilitäts-Anwendungsfall zu haben, als problematisch zu betrachten, sofern diese Initiativen völlig losgelöst von der Standards-Community agieren.

HL7 wirkt dem entgegen in dem sie mit diesen Initiativen zusammenarbeiten bzw. sie in die HL7 Community einbetten, um damit die Voraussetzung für eine globale Harmonisierung zu schaffen. Dennoch sind derartige Projekte (durch die Einfachheit von FHIR) vielerorts im Vormarsch, und verändern (sofern nicht in die Community eingebettet) die klassische Aufgabenverteilung, wie in Kapitel 4.2 aufgezeigt, noch mehr.

Auch derartige Initiativen sollen mit dem „FHIR Community Process“ adressiert und kanalisiert werden (siehe Kapitel 7.3). Darauf aufbauend sollten zukünftige, weitergehende Maßnahmen diese Problematik noch umfassender einfangen (siehe Kapitel 7.6).

6.5 Missverständnis: „FHIR oder IHE“ (der Birnen/Äpfel - Vergleich)

Die Vielzahl der Änderungen durch FHIR, die große Akzeptanz am Markt und der dadurch neu erschlossenen Gebiete der „Profilierung“ und des „Testings“ hat kurzzeitig dazu geführt, dass vielerorts bereits von „FHIR oder IHE“ gesprochen wurde, welches hartnäckig ein (nicht gegebenes) Konkurrenzverhältnis heraufbeschwört. Dabei ist dieser Vergleich grundsätzlich gar nicht zulässig, da FHIR ein Standard ist, IHE Profile hingegen eine Spezifikation zur „Anwendung von Standards“ (auch von FHIR) für bestimmte Anwendungsfälle.

Die Problematik wird noch verschärft, da bei derartigen Aussagen alle anderen existierenden Standards (DICOM, SNOMED, etc.) unzulässigerweise gar nicht berücksichtigt werden.

Jedoch gibt es eine einfache Erklärung für dieses Missverständnis: **IHE wird oftmals mit „Dokumente-Austausch“ und FHIR mit „Daten-Austausch“ assoziiert.** Das folgende Kapitel erklärt warum dies so ist.

6.5.1 Grundsätzliches Missverständnis IHE=Dokumente, FHIR=Daten

Die mit Abstand erfolgreichste Gruppe der IHE Profile sind diejenigen der XDS („Cross-Enterprise Document Sharing“) Familie aus der ITI Domäne. Zahlreiche large-scale Implementierungen sind bereits operativ und es gibt bereits einen großen kompetitiven Markt an Produkte zu diesen Profilen. Selbst die cross-border Spezifikationen rund um die Europäische eHealth Digital Service Infrastructure (eHDSI) zum Austausch von

Gesundheitsdaten zwischen EU Mitgliedsstaaten (vormals epSOS) basieren auf dieser Profildfamilie.

Dieser an sich positive Umstand führte zu dem ungewollten Nebeneffekt, dass von manchen die Organisation IHE und ihre Arbeitsweise ausschließlich mit dessen erfolgreichster Profildfamilie zu „Document Sharing“ assoziiert wird.

Obwohl das klassische „Document Sharing“ zwar als etabliert und passend zu den gegebenen Prozessen in der Medizin gesehen wird, entwickelt sich die Zukunft von eHealth in Richtung „Data Sharing“ weiter, mit welchem wiederum der Standard FHIR assoziiert wird.

Der dadurch aufkommende Eindruck IHE steht für „Document Sharing“ (= old school) und FHIR für „Data Sharing“ (= modern) ist wie vorhin schon dargelegt, kein zulässiger Vergleich, sondern vielmehr ein Stimmungsbild, basierend größtenteils auf einem Unverständnis darüber, was IHE und FHIR eigentlich sind.

IHE profiliert Anwendungsfälle, welche den Prinzipien des „Data Sharings“ folgen schon seit der Zeit vor FHIR (Bsp: QED Profil - Query Existing Data, etc.), und verfolgt dies nun mit dem FHIR Standard selbstverständlich weiter (siehe Kapitel 5.2, „FHIR-basierte IHE Profile“).

6.6 Fehlinformation und Verwirrung im Markt

All die in den Vorkapiteln genannten Entwicklungen führten zu einer maßgeblichen Fehlinformation und Verwirrung im Markt, hinsichtlich der Rollenverteilung der beiden Organisationen IHE und HL7 und wie die zukünftige Standards-Entwicklung weitergehen wird.

Eine gewisse Polarisierung fand statt, zwischen den konträren Standpunkten „IHE ist Vergangenheit, die Gegenwart gehört FHIR“ und „Die gegebenen, durch IHE Profilierten Standards wie CDA, etc. sind bewährt und die Profilierung durch IHE muss weiterhin erfolgen. FHIR muss seine Fähigkeit zu Interoperabilität zu führen erst beweisen“.

Die Folge ist eine Unsicherheit im Markt, mit welchen Standards nun ein Projekt umgesetzt werden soll bzw. ob die bestehenden und bewährten Standards für gewisse Interoperabilitäts-Anwendungsfälle noch verwendet werden können, oder man hier schon auf „veraltete Technologie“ setzen würde.

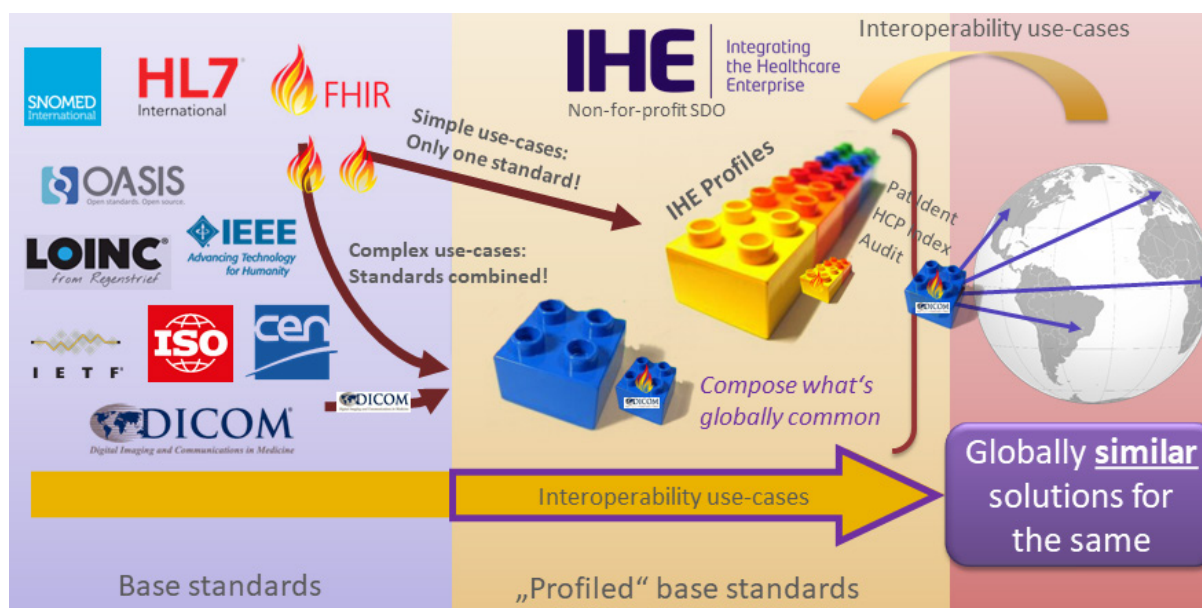
Diese Fehlentwicklungen im Verständnis erreichte 2018 einen Höhepunkt und wurden von beiden Organisationen IHE und HL7 gleichermaßen als Problem erkannt. Gemeinsam wurden entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet.

7 Lösungsansätze und Neuorientierung

Mit Beginn 2018 wurde die im vorigen Kapitel angesprochene Problemstellungen und Kontroversen derart offenbar, dass sich beide Organisationen zum Handeln aufgerufen fühlten.

7.1 Profilierung ist auch mit FHIR weiterhin notwendig!

Als erste Maxime wird von beiden Organisationen nun gemeinsam ausgerufen, dass die Abstimmung und „Profilierung“ von Standards für erfolgreiche, globale Interoperabilität auch im Falle von FHIR erforderlich ist. IHE und HL7 werden diesbezüglich zukünftig zusammenarbeiten, um den nun teilweise überlappenden Bereich „FHIR Implementation Guide / FHIR-basiertes IHE Profil“ gemeinsam abzustimmen, und den Weg vom „Standard zum getesteten, interoperablen Produkt“ (siehe Kapitel 6.3.1, „Profilierung des Standards für Anwendungsfälle“) wieder zu nahtlos zu schließen.



Als erste Maßnahme dazu wurde das Projekt „Gemini“ ins Leben gerufen.

7.2 Projekt „Gemini“

Das Projekt „**Gemini - A Joint Initiative of IHE and HL7 to Advance Use of FHIR for Interoperability**“³⁴ ist eine gemeinsame Initiative von HL7 und IHE zum Thema FHIR, um den in Kapitel 6, „Problemstellungen und Herausforderungen“ angesprochenen Herausforderungen entgegenzuwirken.

Die Initiative wird in gleicher Parität von beiden Organisationen, auf Augenhöhe vorangetrieben, mittels eines „Joint Steering Committee“ bestehend aus jeweils 3 Personen aus IHE und HL7, welches die verschiedenen bereits bestehenden Arbeitsgruppen zu FHIR in beiden Organisationen in der Zusammenarbeit unterstützt.

Ziel ist es, in folgenden Bereichen Zusammenarbeit und Synergien zu schaffen:

- **Area 1: Development and Tooling of „FHIR-based IHE Profiles“**
 - *FHIR-based IHE profiles remain under IHE governance, but participation and contribution of HL7 shall be encouraged (as well as participation of IHE in HL7)*
 - *This includes collaborative work, alignment of tooling, mutual notification of new work-items, etc.*
- **Area 2: Publication of „FHIR-based IHE Profiles“**
 - *Align publication of FHIR Implementation Guides and FHIR-based IHE profiles by referencing FHIR-based IHE profiles on fhir.org*
- **Area 3: Testing**
 - *Positioning of the current testing initiatives, such as HL7 FHIR Connectathons, IHE Connectathons, IHE Conformity Assessment and coordination of the test tooling ecosystem across both organizations*
- **Area 4: Pilot projects**
 - *Identify, agree and execute joint IHE/HL7 pilot projects and demonstrations*
- **Area 5: Joint Messaging and Marketing**
 - *Maintain joint messaging/marketing/education on HL7 FHIR and FHIR-based IHE profiles on fhir.org*

Die Gemini Initiative ist eine wesentliche neue Kommunikationsschiene zwischen beiden Organisationen und es existiert ein reger und regelmäßiger Austausch auf dieser Ebene.

³⁴ <https://confluence.hl7.org/display/GP/Project+Gemini>

Speziell in „Area 4“ wurden bereits folgende beiden Projekte als „Gemini-Projekte“ akzeptiert:

- **Medical Imaging for Cancer Care**
 - *Seek to make incremental progress over the course of IHE and HL7 Connectathons to develop an interoperability solution built on FHIR and profiles*
 - *HL7 work groups Health Care Devices, Image Integration and CIMI, IHE Patient Care Coordination*
- **Computable care guidelines (CCG)**
 - *Develop CCG profile for workflow, content, actions*
 - *WHO, CDC, HHSC, IHE, FHIR collaboration*
 - *IHE Quality, Research and Public Health, HL7 working groups*
 - *See the following explanation videos:*
 - *CCG in 200 seconds: <https://vimeo.com/347427025>*
 - *CCG QRPH profile in 300 seconds: <https://vimeo.com/356829962>*
 - *Projekt wiki: https://wiki.ihe.net/index.php/Computable_Care_Guidelines*
- **Device Interoperability using SDPi+FHIR**
 - *Kooperationsinitiative zwischen HL7 Devices WG und IHE Devices Domain zur Konsolidierung verschiedener Geräteinteroperabilitätsprojekte, die sich auf die Verwendung von HL7 FHIR oder die aufkommende IHE Service-orientierte Geräte-Point-of-Care-Interoperabilität (SDPi) Technical Framework konzentrieren*
 - *Siehe: <https://confluence.hl7.org/pages/viewpage.action?pageId=66926431>*

7.3 FHIR Community Process

Um der in Kapitel 6.2, „FHIR erleichtert Herstellern schnelle, aber auch proprietäre Lösungen“ angesprochenen Problematik entgegenzuwirken, ist HL7 derzeit dabei den „FHIR Community Process (FCP)“³⁵ ins Leben zu rufen.

Der FHIR Community Process soll alle Entwicklungen mit FHIR in eine gewisse Governance-Schiene leiten, damit die Nachteile des völlig freien Entwickelns minimiert werden können. Die teilnehmenden Parteien, die mit FHIR gewissen



³⁵ <https://confluence.hl7.org/display/FHIR/FHIR+Community+Process>

Anwendungsfälle lösen möchten, sollen so auf eine geordnete Art und Weise untereinander und auch mit anderen Teilen der FHIR Community zusammenarbeiten um sich abzustimmen, gegenseitigen Nutzen zu ziehen und Doppelgleisigkeiten zu vermeiden. Das Ergebnis dieses Prozesses sind in der Regel veröffentlichte FHIR Implementation Guides.

Die Ziele des FHIR Community Process sind:

- einen konsistenten und einheitlichen Gesamtansatz zur FHIR Entwicklung für die Community einzuführen
- eine Vielzahl von Ansätzen zur Entwicklung von FHIR-Untergemeinschaften zuzulassen (welche unterschiedliche Bedürfnisse widerspiegeln)
- die Minimierung von Inkompatibilitäten bei Outputs und Prozessen zwischen den verschiedenen Projekten (die natürlich überlappende und divergierende Aspekte haben)

Der FHIR Community Prozess sieht vor, dass FHIR Projekte von Mitgliedern des FCP (oder auch Nicht-Mitgliedern) angemeldet werden können, welche sich selbst verpflichten, diese nach den FCP Regeln abzuwickeln.

Die FCP Regeln sehen zum Beispiel vor, dass die Lizenzierungsart des Projekts genau festgelegt ist (vorzugsweise Creative Commons Public Domain), dass Kommentierung zum Projekt erlaubt ist, dass die Strategie, in welchem Ausmaß und Form die Community in das Projekt eingebunden ist, festgelegt ist und der Projektentwicklungszyklus klar ist. Das vollständige Set an Regeln ersehen Sie auf der FCP Webseite.

Ebenjene Selbstverpflichtung von FHIR Projekten zu den FCP Regeln soll dazu führen, dass zukünftige FHIR Entwicklungen mit der nötigen Abstimmung und damit in der größtmöglichen Qualität und Effizienz voranschreiten können.


7.4 IHE und HL7 Testing Events für FHIR

IHE und HL7 bieten gleichermaßen Testing Events für FHIR an, welche sich jedoch in angesprochener Zielgruppe und Zweck stark unterscheiden.

Während die Testing Events von HL7 eher auf den Bereich „Teach, Learn, Share, Development“ abzielen, um die einerseits die Community zusammenzubringen und andererseits Feedback zum FHIR Standard zu erhalten, zielen die Testing Events von IHE auf den Aspekt der „Marktreife von Produkten“ ab.

Die Reife der zu testenden Anwendung bzw. Prototyps und der angepeilte Nutzen hinsichtlich der Qualifikation der entsandten Personen des Programmiererteams bestimmt also welcher der angebotenen Testing Events der passende ist.

Die Matrix für die von IHE und HL7 angebotenen wichtigsten Testing-Events, hinsichtlich ihres Zwecks und der angepeilten Besuchergruppe ist wie folgt:

Teach, Learn, Share, Development		Prototype / Product	Final Product for Market
FHIR DevDays	HL7 FHIR Connectathon	IHE Connectathon	IHE Conformity Assessment
Product Maturity 			

7.5 Zukünftige Positionierung von IHE, HL7 und weiterführende Kollaborationen: Global Consortium for eHealth Interoperability

Aufbauend auf Gemini führten im Februar 2019 begonnene Gespräche zwischen IHE, HL7 und HIMSS³⁶ mittlerweile zur Gründung des „**Global Consortium for eHealth Interoperability (GCeHI)**“³⁷.

Der Bedarf an globalen, vendor-neutralen, offenen und freien Interoperabilitäts-Standards ist äußerst groß. Nationale eHealth Projekte, bis hin zu cross-border Initiativen (siehe die eHealth Digital Service Infrastructure (eHDSI) der Europäischen Union oder Trillium Bridge) starten allerorts



und globale Government-Initiativen (wie zB die GDHP, „Global Digital Health Partnership“³⁸) versuchen die eHealth Herausforderungen zunehmend gemeinsam zu lösen.

³⁶ <https://www.himss.org>

³⁷ <http://globalhealthinterop.org>

³⁸ Global Digital Health Partnership (GDHP): <http://www.gdhp.org>

Diese höchst strategische Kooperation der drei Organisationen soll durch das Zusammenlegen und Nutzen der jeweiligen Kernkompetenzen dieser Entwicklung Rechnung tragen.

Das GCeHI ermöglicht es nationalen Regierungsbehörden, Gesundheitssystemen und ihren Interessengruppen, aufkommende Interoperabilitätsstandards und die neuesten Umsetzungsrichtlinien zu nutzen, um bessere und kostengünstigere Gesundheitsergebnisse zu erzielen, indem Hindernisse abgebaut werden und schnelle, koordinierte und effiziente API-basierte interoperable Standards bereitgestellt werden.



Mit dem Ziel eine globale Community zu werden, versammelt hierfür das Konsortium Interessengruppen auf der ganzen Welt, um validierte, skalierbare Best Practices für die Interoperabilität am Point of Care auszutauschen, zur ...

- ... Unterstützung der Implementierung sicherer, verwendbarer und wirksamer Standards für Gesundheitsdaten
- ... Beschleunigung der Entwicklung und Einführung sicherer und offener standardbasierter APIs
- ... Definition eines Zugangs für den Datenaustausch über APIs
- ... Erleichterung der Bildung von Implementierungsgemeinschaften

Mitglieder im GCeHI sollen im Endausbau alle Arten von Stakeholder werden können: **SDOs, Ministerien, eHealth Agenturen, Gesundheitsdienstleister, Hersteller, Spender- und Entwicklungshilfeorganisationen, NGOs, ...**

Das Konsortium soll nicht die Arbeit der drei Gründungsorganisationen übernehmen, sondern sich um all jenes kümmern, das zu groß oder zu komplex für jede Einzelne der Organisationen allein wäre.

Nach Maßgabe der verfügbaren Ressourcen, sollen die folgenden konkreten Arbeitsprodukte zukünftig vom Konsortium umgesetzt werden:

- **Standards Roadmap**
 - Abgestimmte und priorisierte Roadmap der Standardsentwicklung
- **Global Interoperability Standards Guide**
 - Zusammenstellung von etablierten und aufkommenden Standards in der Gesundheits-IT
- **Global Interoperability Dashboard**

- Übersicht von erfolgreichen Interoperability-Projekte und Best-practices
- **Regional Health IT Policy Guidance**
 - Relevante regionale und nationale Gesundheits-IT Strategien und Programme als Hilfestellung für andere Länder
- **Interoperability Measurement/Maturity models**
 - Reifegradmodelle und Messinstrumente zur Messung des Fortschritts von Interoperabilitätsaktivitäten
- **Global Interoperability Listening Sessions**
 - Austausch von Ideen und Prioritäten zur Gesundheits- und Technologiepolitik
- **Shared use cases, best practices around implementation/deployment**
 - Sammlung von Anwendungsfällen und best-practices zum Thema Implementierung und Rollout

Durch diese Zusammenarbeit dieser drei potenten Player im Standardisierungsbereich, möchte sich das Global Consortium for eHealth Interoperability auch als Partner gegenüber Entitäten auf hoher strategischer Ebene positionieren, wie zum Beispiel **Staaten (oder Kooperationen von Staaten)**, welche ja letztendlich in ihren nationalen eHealth-Strategien bedeutende Anwender der Interoperabilitätsstandards sind.

Eine Vision des Konsortiums ist daher die koordinierte und effiziente **Arbeit an neuen Standards, Profilen und Implementation Guides**, also die Umsetzung der 3 Stufen des Standardisierungsprozesses (siehe Kapitel 3.1), **in Kooperation mit den „Anforderern“ und späteren „Anwendern“** der Standards auszurichten.

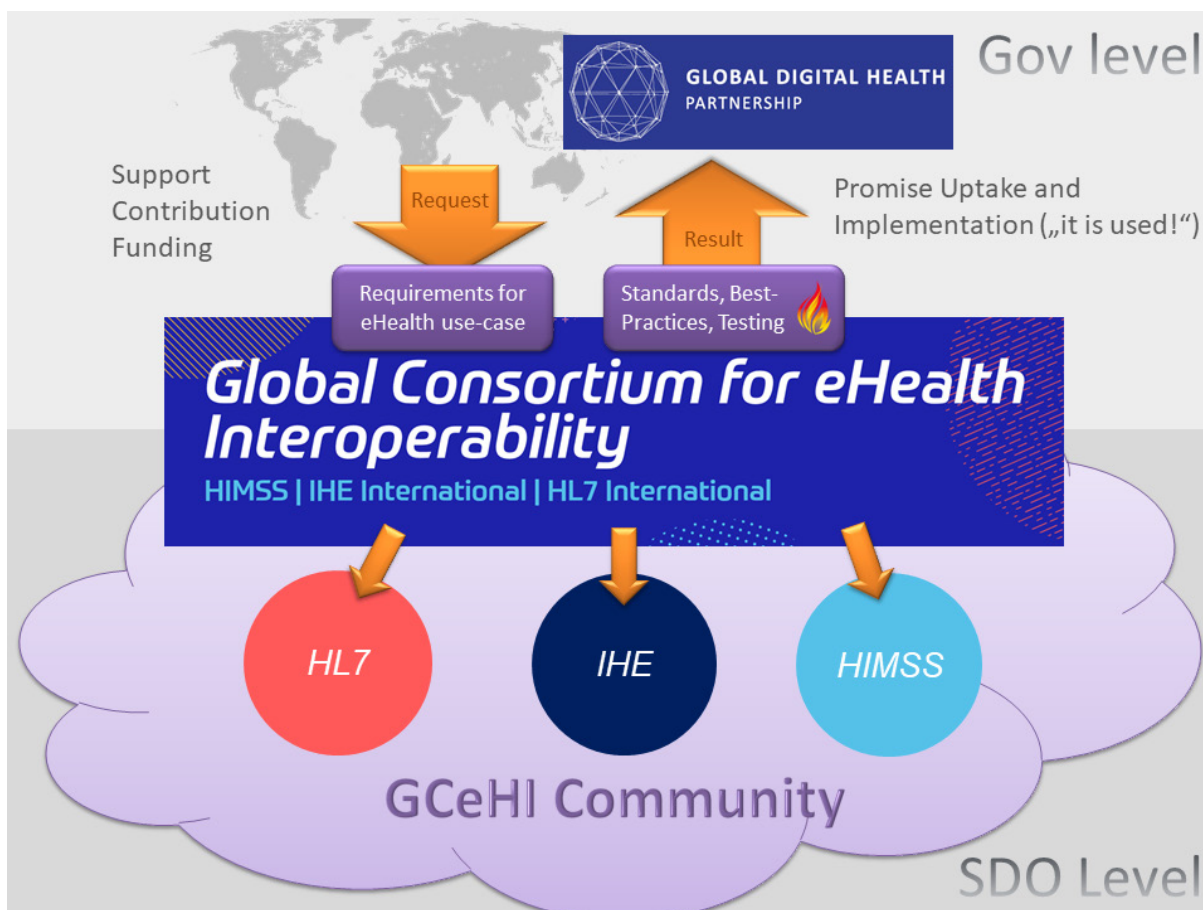
Hierzu sind Kooperationen mit Ministerien und Institutionen wie beispielsweise der „Global Digital Health Partnership (GDHP)“ angestrebt, welche in der Lage wären, dem Konsortium derartig strategische „Arbeitsaufträge“ zu erteilen. Ein Beispiel wäre die Standardisierung eines bestimmten eHealth Anwendungsfalls, für den Fall, dass ihn mehrere GDHP Mitgliedsstaaten implementieren möchten und die Standards oder „best-practices“ noch fehlen.

Unternehmungen dieser Tragweite wären zu groß für jede der einzelnen Organisationen, aber im Zusammenschluss machbar – diese Vision war mit ein Grund für die erfolgreiche Gründung dieses noch nie dagewesenen Bündnisses.

In jedem Falle übernimmt das Konsortium die eigentliche Arbeit nicht selbst, sondern fungiert primär als Ansprechpartner, Koordinator und **Verteiler der Arbeitspakete innerhalb der Organisationen**, beispielsweise in der Form:

- HL7: Die Arbeit am FHIR Standard und Profilierung
- IHE: Profilierung und Ausarbeitung Testtools für das Deployment
- HIMSS: Verbreitung, Schulung, Zertifizierung, etc.

Das Konsortium soll also keinesfalls die einzelnen Gründungsorganisationen „ersetzen“, sondern vielmehr um einen höchst strategischen Zugangspunkt erweitern.



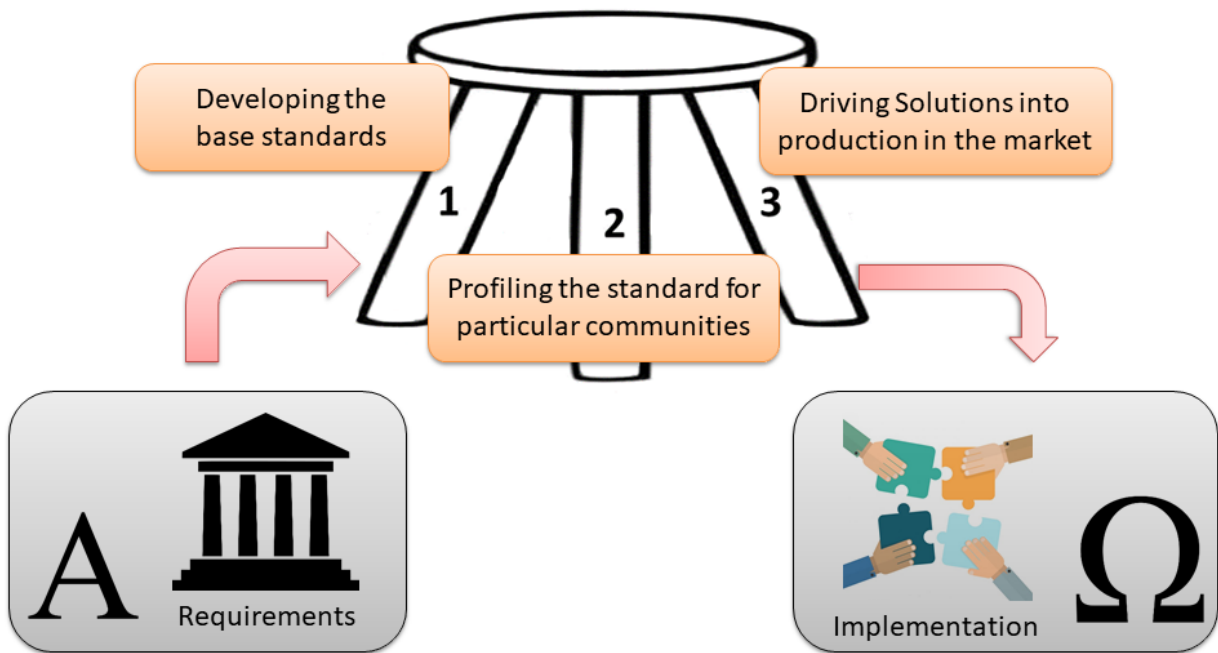
Die Standardisierungsarbeit ansich soll dabei in der bisherigen Art und Weise vonstatten gehen. Erfolgreiche Standardisierungsarbeit ist schon bisher eher gelungen, wenn hinter den zu standardisierenden Anwendungsfällen “reale” Projekte gestanden hatten.

Dadurch konnte die Standardisierung **zielgerichteter** und **praxisbezogener** erfolgen, und war damit schneller, effizienter und letztendlich auch nützlicher.

Die Schweiz beispielsweise hat im Zuge der Spezifizierung des Medikationsplans im elektronischen Patientendossiers in genau diesem Sinne wesentlich zur globalen Standardisierung beigetragen, in dem die damalige Arbeit in Kooperation mit IHE Pharmacy erfolgte.

Das Konsortium soll eine Möglichkeit schaffen, damit die Anwender der Standards sich auf hohem strategischem Niveau einbringen können und sich damit ebenjenes erfolgreiche Konzept in größerem Ausmaß positive entfalten kann.

Siehe dazu den Artikel des Autors: „[The 4 aspects that change the game in eHealth Interoperability](#)“³⁹:



³⁹ Artikel “The 4 aspects that change the game in eHealth Interoperability”: <https://www.linkedin.com/pulse/4-aspects-change-game-ehealth-interoperability-j%C3%BCrgen-brandst%C3%A4tter>

8 Referenzen

IHE

- IHE International: <https://www.ihe.net>
- IHE Europe: <https://www.ihe-europe.net>
- Technical Frameworks und IHE Profile: https://www.ihe.net/Technical_Framework
- IHE Profile: <https://wiki.ihe.net/index.php/Profiles>
- FHIR-Basierte IHE Profile, publiziert als FHIR Implementation Guides auf fhir.org: <http://www.fhir.org/guides/registry/>
- Wikipedia IHE: https://de.wikipedia.org/wiki/Integrating_the_Healthcare_Enterprise
- IHE Services: <https://www.ihe-europe.net/deployment/IHE-Services>

HL7

- HL7 International: <https://www.hl7.org>
- Wikipedia HL7: <https://de.wikipedia.org/wiki/HL7>
- Wikipedia FHIR: https://de.wikipedia.org/wiki/Fast_Healthcare_Interoperability_Resources
- Siehe FHIR IG Übersicht auf fhir.org: <http://www.fhir.org/guides/registry>
- FHIR Community: <https://confluence.hl7.org/display/FHIR/FHIR+Community+Process>

Gemeinsame Initiativen

- Gemini project: <https://confluence.hl7.org/display/GP/Project+Gemini>
- Global Consortium for eHealth Interoperability (GCeHI): <http://globalhealthinterop.org>

Andere

- The 3 Legs of the Health Informatics Standards Process: <http://www.healthintersections.com.au/?p=2921>
- The 4 aspects that change the game in eHealth Interoperability: <https://www.linkedin.com/pulse/4-aspects-change-game-ehealth-interoperability-j%C3%BCrgen-brandst%C3%A4tter>
- European Commission recognizes 27 IHE profiles that should be referenced in public procurement documents: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:JOL_2015_199_R_0011
- GDHP, Global Digital Health Partnership: <https://www.gdhp.org>