



INTEROP COUNCIL
for digital health in Germany

Potenziale von Krankenhaus IT- Referenzarchitekturen

Positionspapier des Arbeitskreises „Potenziale von Referenzarchitekturen“

16.07.2023

Inhalt

Dokumentenhistorie	3
Executive Summary	5
Einleitung.....	6
Ziele des Arbeitskreises	6
Problemstellung und Herausforderungen für Informationsaustausch und Interoperabilität im Krankenhaus.....	6
Empfehlungen	8
Begriffsklärungen	8
Empfehlungen	8
Zentrale Bestandteile und Dimensionen von Referenzarchitekturen.....	9
Allgemeine Fragestellungen	9
Empfehlungen	10
Betrachtungsweisen.....	10
Perspektive der (fachlichen) Domänen	10
Organisatorische Perspektive.....	10
Prozessuale Perspektive	11
Infrastrukturelle Perspektive.....	11
Empfehlungen	11
Mögliche Lösungsbeiträge von Referenzarchitekturen	11
Empfehlungen	13
Mögliche Zielgruppen von Referenzarchitekturen	13
Betrachtung DigitalRadar	14
Betrachtete Ansätze zur Analyse von Referenzarchitekturen	14
Exkurs ZiRA	15
Empfehlungen	15
Handlungsempfehlungen zur möglichen Nutzung von Referenzarchitekturen.....	15
Anhang	18

Dokumentenhistorie

Version	Datum	Autoren	Änderungen
1.0	14.07.2023	Jörg Studzinski, André Sander, Elisabeth Pantazoglou, Danny Ammon, Paul Hellwig, Sebastian Stäubert, Markus Ritthaler, Laila Wahle, Sebastian Dries, Frank Oemig, Alexander Zautke	Initiale Version

Executive Summary

Die Herausforderungen in Betrieb, Service, Fachanwendungsmanagement und Projektumsetzung in der Krankenhaus-IT sind vielschichtig. Dies zeigt sich beispielsweise bei der Nutzung und Vernetzung von Health IT-Lösungen für umschriebene Anwendungsfälle und Arbeitsabläufe, wie sie z.B. im Rahmen der KHZG-Fördertatbestände realisiert werden, sowie bei den sektorübergreifenden Basis-Prozessen der Telematikinfrastruktur, wie z.B. den Workflows zu eArztbrief und eRezept. Diese Herausforderungen werden immer wieder neu und potenziell immer (etwas) anders in den jeweiligen medizinisch und technisch fachlichen sowie wirtschaftlichen Zuständigkeiten gestaltet, üblicherweise durch Rollen wie CIO, IT-Leitung, ggf. externe Berater:innen. Ebenso wird auf Seiten der Health IT-Lösungsanbieter die Bewertung und Entscheidung, wie ihre Systeme mit anderen Systemen interagieren können und welche Möglichkeiten hier noch geschaffen werden sollen, unterschiedlich und ohne einen umfassenden gemeinsamen Referenz-Rahmen vorgenommen. Ziel der Arbeitsgruppe, die dieses Positionspapier erstellt hat, war es, zu bewerten, welches Potenzial standardisierte Referenzarchitekturen für Klinik- und Hersteller-agnostische Krankenhaus-IT-Landschaften bieten.

Die Autor:innen kommen zu dem Schluss, dass Referenzarchitekturen unter bestimmten Voraussetzungen, wie bspw. der Etablierung einer dezidierten Community, das Potenzial haben, Planungs-, Beschaffungs-, Konfigurations- und Ausrollprozesse standardisierter und effizienter zu gestalten. Bereits in der Planung können so übergeordnete Ziele systematisch berücksichtigt werden, die sich z.B. aus der Digitalisierungsstrategie oder Interoperabilitäts-Anforderungen ergeben, aber in einer IT-System-Referenzarchitektur alleine noch nicht berücksichtigt werden. Das Zusammenspiel der verschiedenen im Krankenhaus eingesetzten Systeme kann durch Referenzarchitekturen standardisiert abgebildet werden, einschließlich der Vernetzung und Zusammenarbeit mit Krankenhaus-Externen, wie Patient:innen, Zuweisenden oder Kostenträgern. Dies kann mit Hilfe einer Community-unterstützten Referenzarchitektur besser gelingen, als es allein mit konventionellen Mitteln des Erfahrungsaustausches unter verantwortlichen Personen möglich ist.

Einleitung

Ziele des Arbeitskreises

Das Ziel des Arbeitskreises besteht darin, im Sinne einer Machbarkeitsstudie Handlungsempfehlungen zur Erstellung oder Verwendung einer IT-Referenzarchitektur zu entwickeln, die sich an politische Entscheidungsträger:innen richten.

Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf dem Krankenhaussektor und der stationären Versorgung. Einrichtungs- und sektorenübergreifende Versorgungsanforderungen werden – aus der Perspektive der Krankenhäuser – mit betrachtet. Aus Gründen der Operationalisierbarkeit bleibt die Entwicklung der Referenzarchitektur sowie die Nutzenbetrachtung aus anderen Perspektiven des Gesundheitswesens, wie bspw. des ambulanten Sektors, der Kurz- und Langzeitpflege, der Krankenversicherungen, des öffentlichen Gesundheitsdienstes oder der medizinischen Forschung, außerhalb des Diskussionsgegenstands.

Der Arbeitskreis beschäftigt sich mit der Fragestellung, inwiefern es möglich ist, eine Hilfestellung zu liefern, welche IT-Systeme und dazugehörige Prozesse im Krankenhaus im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung effektiv und effizient genutzt und umgesetzt werden können, sodass Leistungserbringende in ihren Aufgaben bedarfsgerecht unterstützt werden. Zudem soll beleuchtet werden, wie Interoperabilitätsstandards und standardisierte Terminologien hierzu in Bezug stehen.

Folgende Fragen werden adressiert:

1. Welche Vorteile bietet eine Referenzarchitektur in Form einer idealisierten Systemlandschaft oder eines anderen Frameworks für Krankenhausverantwortliche in Deutschland? Wie kann diese eine Orientierung bzw. Entscheidungshilfe bei der Auswahl möglicher IT-Lösungen bieten?
2. Welche konkreten Anforderungen zur Integration von Interoperabilitätsstandards und Terminologien (im Sinne semantischer Konzepte) lassen sich ableiten?
3. Welchen Granularitätsgrad müsste eine Referenzarchitektur aufweisen?
4. Für welche Zielgruppen ist eine Referenzarchitektur praxistauglich (Verantwortliche in kleinen vs. großen Krankenhäusern (Geschäftsführung, IT, klinische Mitarbeitende etc.), politische Entscheidungsträger:innen, Hersteller/Industrie, Wissenschaft und Forschung etc.)?
5. Ermöglicht eine Referenzarchitektur den Transfer von Wissen im Gesamtsystem und minimiert das Risiko von Fehlentscheidungen?
6. Welche Voraussetzungen/Rahmenbedingungen (Kommunikation, Communities, Gesetze, Stakeholder, Standardisierungen etc.) müssen geschaffen werden, um die Nutzung einer Referenzarchitektur zu befördern?

Problemstellung und Herausforderungen für Informationsaustausch und Interoperabilität im Krankenhaus

Der nachfolgende Abschnitt beleuchtet die Fragestellung, welchen Herausforderungen Krankenhäuser mit Bezug auf einen interoperablen Datenaustausch gegenüberstehen und wie hierbei eine Referenzarchitektur Wege zur Lösung dieser Probleme bieten kann (vgl. Frage 1 und 2 "Ziele des Arbeitskreises").

Aus Sicht des Arbeitskreises besteht eine wichtige zu lösende Herausforderung derzeit darin, dass sich jedes Krankenhaus um eine IT-Architektur und interoperable Vernetzung seiner Systeme selbst kümmern muss. Erschwerend kommt hinzu, dass aufgrund der komplexen Rahmenbedingungen die dafür notwendigen fachlichen Expertisen oftmals nicht in vollem Umfang vorhanden sind.

Die IT-Landschaften sind in den Krankenhäusern unterschiedlich weit entwickelt. Von den Anwendergruppen (z.B. medizinisches Personal, Patient:innen, Geschäftsführung) werden jedoch im Wesentlichen die gleichen Probleme und Herausforderungen rund um Digitalisierung genannt.

A) Organisatorische und strukturelle Herausforderungen:

- IT-Landschaften in den Krankenhäusern werden immer komplexer und heterogener. Dies macht es auch für Dienstleister und System-Hersteller aufwendig, sich für den Aufbau einer

effizienten Versorgung in die Strukturen eines Krankenhauses einzuarbeiten. IT-Projekte sind daher fast immer teurer und dauern länger als geplant.

- Ressourcenknappheit (Fachkräfte, verfügbare Budgets, Kosten): Viele IT-Abteilungen in Krankenhäusern sind heute unterbesetzt. Vorhandene Mitarbeiter:innen übernehmen oft viele Aufgaben parallel, z.B. Anwenderservice, Telefonbetreuung, Applikationsmanagement, und IT-Administration. Dadurch bleibt meist keine Zeit dafür, Fachexpertise aufzubauen. Der Fachkräftemangel verstärkt das Problem. Explizite Architekturplanungsteams für ihre IT-Landschaft haben die wenigsten Häuser.
- Fehlendes oder uneinheitliches Zielbild / Gesamtkonzept: Einzelne IT-Beschaffungen und -Projekte fokussieren die konkreten Anforderungen des zu lösenden Problems. Übergreifende digitale Prozesse können mangels Zielbild oft nicht berücksichtigt werden. Es entstehen Daten- und Systemsilos mit Prozessbrüchen.
- Es fehlt an durchgehend digitalen Prozessen, welche die versorgungsrelevanten krankenhausinternen und einrichtungsübergreifenden Abläufe vollumfänglich unterstützen. Aufwandstreibend sind z.B.:
 - Mehrfacheingaben von Patientendaten in verschiedenen Systemen,
 - (Fehlender) Zugriff auf die richtigen Informationen zur richtigen Zeit, zum Beispiel über mobile Apps,
 - Umständliche (nicht intuitive) Workflows im Zusammenspiel verschiedener Anwendungen,
 - Papierprozesse mit händischen Unterschriften und anschließender Dateneingabe,
 - Fehlende Möglichkeiten, Daten strukturiert und standardisiert an weiterbehandelnde Einrichtungen sowie an Patient:innen zu übermitteln.
- Sekundärdatennutzung: Die Nutzung der in der Versorgung entstehenden Primärdaten für weitere Zwecke wäre wünschenswert, zum Beispiel für die Forschung, für die Entwicklung von Entscheidungsunterstützungssystemen, für Population Health Management und Register, für die Entwicklung und Anwendung von Verfahren der Künstlichen Intelligenz. Dafür dürfen Daten nicht in Systemsilos, sondern müssen standardisiert syntaktisch und semantisch interoperabel vorliegen.

B) Technische Problemstellungen:

- Syntaktische Vernetzung und Datenstrukturen: Jeder Hersteller eines Krankenhaus-IT-Systems muss das interne Datenmodell auf das (oft nur implizite) Datenmodell des verwendeten Übertragungsverfahrens mappen. Für die Vernetzung werden anbieterseitig dafür Schnittstellen angeboten, deren Ausgestaltung und inhaltlicher Umfang i. d. R. durch den Hersteller im Detail entschieden wird. Damit werden Fragen der systemischen Vernetzung in jedem Einzelprojekt neu diskutiert, aufwändig geplant und umgesetzt, da es keine übergeordneten Vorgaben gibt.
- Semantische Vernetzung: Die Nutzung von Terminologien und die Bereitstellung eines übergeordneten Informationsmodells für den Austausch von Gesundheitsdaten ist aktuell unterentwickelt. Dadurch werden die Zusammenarbeit und der Informationsaustausch innerhalb der Krankenhäuser sowie die einrichtungs- und sektorenübergreifende Kooperation erschwert. Vorschläge zur Verbesserung der Situation wurden u.a. im Positionspapier "Terminologieservices" im Rahmen eines Arbeitskreises des Interop Councils erarbeitet (vgl. Positionspapier_Terminologieservices.pdf).
- Vorhandene Architekturen bzw. Vorgaben: Es existieren viele Varianten für (Teil-)Lösungen einer Vernetzung der Systeme im Krankenhaus sowie (wenige) eigene Architekturvorgaben der KIS-Hersteller. Es fehlt aber eine übergeordnete, auch strategisch-langfristige Perspektive, die eine bestmögliche Nutzung vorhandener Architektur unterstützt. Eine Integration wird oftmals bei der Planung der Prozesse und Beschaffung von Systemen nicht oder nicht ausreichend mitgedacht.

C) Recht und Datenschutz:

- Die Bandbreite zu erfüllender rechtlicher Bestimmungen ist immens und reicht von bundesweit gültigen Gesetzen wie der DSGVO über landesspezifische Regelungen in den Landeskrankenhausgesetzen bis hin zu Standards der Informationssicherheit im Gesundheitswesen (z. B. DIN EN 80001-1, ISO 27999). Eine einheitliche Übersetzung in mögliche Anwendungsarchitekturen ist nicht vorhanden, sodass eine rechtliche Einordnung für jedes Einzelprojekt erfolgen muss.

Empfehlungen

- Die Aufstellung einer IT-System-Referenzarchitektur wird von Erwartungen an die Interoperabilität der Anwendungen begleitet, die aber in einer reinen IT-System-Referenzarchitektur nicht direkt adressiert werden können und in einem größeren Gesamtrahmen zu betrachten sind, d.h. weitere Architektur-Perspektiven zusätzlich zur IT-System-Perspektive müssen einbezogen werden (Prozesse, Infrastrukturen).

Begriffsklärungen

Zum korrekten Verständnis dieses Positionspapieres und vor dem Hintergrund der Diskussionen innerhalb des Arbeitskreises sind zunächst Definitionen zur Abgrenzung der Bedeutung des Begriffs "Referenzarchitektur" hilfreich. Dies gilt v.a. für die Begriffe Modell, Architektur und Referenzarchitektur.

- **Modell:** Ein Modell ist eine Abbildung der Realität mit der Reduktion auf die Aspekte und Komponenten, die im Fokus stehen.
Beispiel: Ein Haus hat Außenwände, Türen, Fenster und ein Dach.
Es unterstützt den Diskurs zur Entwicklung einer allgemeinen Architektur. Die Betrachtung von Modellen ist nicht Gegenstand dieses Positionspapiers.
- **Architektur:** Eine Architektur beschreibt das Zusammenwirken der Komponenten inklusive der dabei einzuhaltenden Regeln.
Beispiel: Das Haus muss eine Haustür an einer Zuwegung haben, Fenster sollten in den Außenwänden sein, jeder Raum muss eine Tür haben.
- **Referenzarchitektur:** Eine Referenzarchitektur ist eine Instanziierung einer Architektur, die als Orientierung genommen werden kann.
Beispiel: ein freistehender Bungalow, der kein Spitzdach und nur eine Etage hat.

Eine Referenzarchitektur für digitale Systeme und Prozesse beschreibt das Zusammenwirken von IT-Systemen (z.B. Anwendungen) und dazugehörigen Infrastrukturen auf einer Komponentenebene, sodass man mögliche individuelle Lösungsstrategien einzelner Häuser dagegen vergleichen kann. Zum Beispiel, welche realen IT-Systeme im Zusammenspiel mit welchen Prozessen die Funktion der ambulanten Aufnahme bereitstellen. Zudem wird ermöglicht, konkrete Anforderungen dagegen zu prüfen. Somit wird der Begriff „Referenzarchitektur“ in diesem Positionspapier als Bezugssystem zur Orientierung für die Beschaffung, Empfehlung oder Entwicklung von IT-Systemen sowie zur Anpassung von (Arbeitsablauf-)Prozessen verstanden. Es soll zur Strukturierung von Anforderungen, zur Standardisierung von Entscheidungsfindungsprozessen, zur Reduktion von Komplexität und zur Steigerung der Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen beitragen.

Dabei stellt sich gleichzeitig die Frage nach der Granularität, d.h. welche Teilkomponenten und Workflows mit betrachtet werden sollen. Es geht grundsätzlich darum, soweit ins Detail zu gehen, wie es für die Aufgabenstellung und die Betrachtungstiefe relevant ist. Die Aufgabenstellung fokussiert auf "Potenziale". Das heißt, konkrete Referenzarchitekturen werden durch diesen Arbeitskreis nicht erarbeitet. Dafür bedarf es eines spezifischen Auftrages.

Empfehlungen

- **Begriffsklärungen ausarbeiten:** Es sollte ein einheitliches Glossar entwickelt und bereitgestellt werden, damit individuelle Begriffsdefinitionen nicht wiederholt werden müssen und alle Interessierten mit einer einheitlichen Sprache sprechen.

Zentrale Bestandteile und Dimensionen von Referenzarchitekturen

Der nachfolgende Abschnitt zielt ab auf die Betrachtung der unterschiedlichen Ebenen einer Referenzarchitektur. Mit Bezug auf die initialen Fragestellungen soll erörtert werden, welchen Granularitätsgrad eine Referenzarchitektur aufweisen kann bzw. sollte. Zudem wird herausgearbeitet, wie Interoperabilitätsvorgaben hiermit in Zusammenhang stehen.

Allgemeine Fragestellungen

Eine Referenzarchitektur sollte primär einen Rahmen bieten, um verschiedene Dimensionen und Komponenten zu klassifizieren und zu beschreiben. Beispielsweise müssten bei der Entwicklung einer Referenzarchitektur Fragen wie die folgenden beantwortet werden, um die einrichtungs- und interessengruppenübergreifende Nutzbarkeit zu ermöglichen:

- Hat jedes Krankenhaus ein KIS? Was ist ein KIS, was gehört dazu?
- Ist es ein patientenführendes und/oder abrechnendes System?
- Welche und wie viele Fachabteilungssysteme gibt es?
- Hat jedes Krankenhaus vor dem Hintergrund des Outsourcings noch ein Laborinformationssystem?

Mit diesen Fragen wird relativ leicht ersichtlich, dass es kein einfaches "schwarz" oder "weiß" gibt. Eine IT-Referenzarchitektur muss sich auf ein logisches und weniger auf ein physisches Krankenhaus beziehen, dabei muss sie sich um die übergreifenden Funktionsbeziehungen kümmern. Dies führt dazu, die Betrachtung auf verschiedene Dimensionen auszuweiten:

- **Grenzen der Komponenten:**
Für eine Aufbereitung der Architektur ist das Aufzeigen der Grenzen wichtig, d.h. bis wohin Komponenten in die Betrachtung mit einbezogen werden können, und welche außen vor gelassen werden müssen. Für eine "Krankenhaus-IT-Landschaft" kann nicht an der Krankenhausaußengrenze halt gemacht werden, weil es Systeme gibt, welche sich außerhalb des Krankenhauses befinden, die jedoch zum Krankenhausbetrieb mit dazu gehören. Für einen Krankenhausbetrieb muss ein geregelter Gesamtbetrieb ermöglicht werden. Damit muss die IT-Referenzarchitektur die Frage beantworten, welche Systeme aufgrund der gegenseitigen Verflechtung mit zu betrachten sind.
- **Grenzen der Einzelsysteme:**
Krankenhäuser setzen in den verschiedenen fachlichen Bereichen, wie bspw. Administration, Abrechnung, Labor, Radiologie, Chirurgie, typischerweise spezialisierte Systeme für die einzelnen Fachdomänen ein, die mitunter sehr unterschiedlich aufgebaut sind und selbst in derselben Disziplin sehr unterschiedlich ausfallen können. Damit muss die IT-Referenzarchitektur Spezifika aus den Fachdomänen soweit relevant mitberücksichtigen.
- **Abstraktionsebenen:**
Die Granularität, d.h. welche Teilkomponenten mit zu betrachten sind, führt zu unterschiedlichen Abstraktionsebenen, wie man an der Definition eines "KIS" feststellen kann. Prozesse dienen dazu, ein Anwendungsszenario zu realisieren, damit Personen in ihren jeweiligen Rollen agieren können. Dazu gehört eine Beschreibung der Geschäftsprozesse (Business View), Anwendungsszenarien (Use Cases / Enterprise View), Informationsmodelle / Daten (Information View), der technischen Implementierung (Composition / Deployment) sowie der technischen Umsetzung (Technologiebindung).
- **Abbildung von Prozessen auf IT-Systeme:**
IT-Systeme repräsentieren "laufende Anwendungen" als Implementierung und Umsetzung von Prozessen in verschiedenen Domänen, die jeweils eigenen Architekturen und Informationsmodellen gehorchen.

Eine Referenzarchitektur kann für all diese Dimensionen entsprechend entwickelt werden bzw. diese Dimensionen zu einem funktionierenden Gesamtsystem verbinden.

Da eine Referenzarchitektur sich zunächst hauptsächlich auf die Prozessabläufe und Systeminteraktionen bezieht, steht das Thema Interoperabilitätsvorgaben zunächst nicht im Vordergrund. Nichtsdestotrotz darf es nicht vernachlässigt werden und sollte als weitere Dimension mit betrachtet werden. Für einzelne

Systeminteraktionen kann beschrieben werden, welche Standards und Leitfäden potenziell einsetzbar sind, um einen Datenaustausch, eingebettet in den Gesamtprozess, effizient und effektiv zu gestalten.

Die enorm große Anzahl von Subsystemen, typischerweise einige hundert, macht die Implementierung eines monolithischen Ansatzes nahezu unmöglich. So binden auch Systeme, die diesen Ansatz verfolgen, Subsysteme an, bzw. verfolgen eine offene Schnittstellenstrategie. Um solche Schnittstellen erfolgreich zu machen bzw. generell in die Praxis zu bringen, muss eine Verbindlichkeit hergestellt werden, d.h. alle Systeme müssen solche Schnittstellen anbieten und deren Zusammenspiel in der Krankenhaus-IT-Referenzarchitektur unter allen Perspektiven (Geschäftsprozesse, Informationsmodellierung, IT-Systeme, Infrastrukturen) standardisiert abbildbar machen.

Empfehlungen

- Auswahl der prioritär zu bearbeitenden Domänen und Dimensionen: Eine Referenzarchitektur sollte schrittweise entwickelt und stetig um weitere Dimensionen erweitert werden. Eine vollständige Modellierung sollte nicht das Ziel darstellen, eine Implementierbarkeit und Abbildungsmöglichkeiten in konkreten Szenarien sollten hervorgehoben werden.
- Syntaktische und semantische Interoperabilitätsstandards für den Informationsaustausch als Hilfestellung in der Prozesssicht berücksichtigen: Um die Austauschbarkeit von verschiedenen Komponenten zu gewährleisten, sollte die Einbettung in die jeweiligen Use Cases und die dazugehörigen Informationsmodelle sowie die Abbildung auf Standards mitberücksichtigt werden.

Betrachtungsweisen

In diesem Abschnitt soll ein Überblick zu den verschiedenen Perspektiven gegeben werden, die eine Krankenhaus-IT-Referenzarchitektur einbeziehen muss. Dabei steht insbesondere der Datenaustausch bzw. die digitale Kommunikation der Krankenhäuser im Vordergrund.

Perspektive der (fachlichen) Domänen

In einem Krankenhaus lassen sich verschiedene Domänen unterscheiden, welche über Prozesse miteinander verbunden sind und sich beeinflussen. Aufgrund der großen Anzahl und Varianz der verschiedenen Domänen werden diese hier nur exemplarisch aufgeführt.

In den **administrativen Domänen** müssen Krankenhäuser heute etwa zwischen ambulanten und stationären Aufnahmen unterscheiden, aber auch einen Wechsel der Aufnahmeart im Verlauf ermöglichen (z.B. ambulant aufgenommene Patient:in bleibt doch stationär). Ebenfalls müssen die verschiedensten Abrechnungsmodalitäten, u.a. mit GKV, PKV, BG, usw. berücksichtigt und beherrscht werden. Auch Fragen der Patientenzusammenführung sowie des Terminmanagements müssen betrachtet werden. Einzuplanen sind zudem etwa Konstellationen, bei denen erfasste Daten nachträglich einer Patient:in und einem Fall zugewiesen werden (z.B.: eine Patient:in kommt in einen Schockraum und wird bereits an die Überwachung angeschlossen und erste Maßnahmen dokumentiert, bevor die Patient:in administrativ aufgenommen wurde).

In den **medizinischen Domänen** gilt es, die Anforderungen der verschiedenen Fachbereiche abzubilden. Internistische, chirurgische, anästhesiologische, pharmazeutische und radiologische Fachbereiche kommen in den meisten Krankenhäusern, z.T. auch mehrmals in unterschiedlicher Ausprägung, vor. Wenn auch nicht mehr in allen Krankenhäusern (örtlich) vorgehalten, müssen auch labormedizinische und pathologische Fachbereiche berücksichtigt werden. Mit urologischen, ophthalmologischen sowie einer Vielzahl weiterer Fachbereiche lässt sich diese Aufzählung nahezu beliebig erweitern. Zum klinischen Alltag gehört es, dass verschiedenste medizinische Domänen (Fachbereiche) in der Patientenversorgung zusammenwirken und interagieren müssen. Jedoch nicht nur die medizinischen Domänen untereinander müssen zusammenwirken: Grundlage für die Verarbeitung der anfallenden Daten durch eine Software stellen die Patienten- und Falldaten aus der administrativen Domäne dar und haben z.T. aufgrund (rechtlicher) Vorgaben auch direkte Auswirkungen auf die Prozesse in den medizinischen Domänen.

Organisatorische Perspektive

Zusätzliche Komplexität bringen (eigenständige) Organisationseinheiten, welche mehrere Domänen in einer eigenen Struktur und z.T. auch räumlichen Trennung zusammenführen. Neben der zunehmenden Anzahl interdisziplinärer Zentren sind Notaufnahme, OP-Bereich sowie Intensivstation typische Beispiele hierfür.

In einer Notaufnahme müssen oftmals in kurzer Zeit eine Vielzahl an Patient:innen behandelt werden, von welchen zunächst weder der medizinische Fachbereich bekannt ist, noch, ob diese ambulant oder stationär aufzunehmen sind. Zur Abbildung dieser komplexen Abläufe und Prozesse verfügen Notaufnahmen oftmals über hierfür spezialisierte Software. Als „Vorgriff“ für die spätere Weiterversorgung besteht die Schwierigkeit, dass diese Software sich in die Domänenlandschaft einfügt und mit dem KIS entsprechend interagiert. Einer der komplexeren Prozesse dabei ist die Harmonisierung mit der administrativen Patientenaufnahme.

Ebenfalls traditionell mit eigener Software (sog. Patientendatenmanagementsystem) ausgestattet sind Intensivstationen. Hier liegt der Fokus auf der Steuerung einer Vielzahl von Medizingeräten zur Überwachung und Therapie der Patient:innen. Aus diesem Grund sind Patientendatenmanagementsysteme als Medizinprodukt der Klasse IIa oder IIb zugelassen. Auch hier gilt es, sicherzustellen, dass sich diese Systeme in das Domänengefüge des Krankenhauses eingliedern. Da Patient:innen i.d.R. nicht direkt auf eine Intensivstation kommen oder von dieser entlassen werden, stehen hier die administrativen Domänen weniger im Fokus. Die Schwierigkeit hier besteht im Zusammenspiel mit den Domänen auf „Normalstationen“, wenn Patient:innen von diesen oder auf diese verlegt werden.

Prozessuale Perspektive

In Krankenhäusern als Einrichtungen, die Gesundheitsdienstleistungen erbringen, können Unternehmensabläufe beschrieben werden. Hierzu gehören Primärprozesse als Bestandteile der Patientenbehandlung, z.B. Anamnese, Diagnostik, Befundung, medizinische Dokumentation, Therapie.

Weiterhin sind Sekundärprozesse zur Unterstützung der Gesundheitsdienstleistungen relevant, etwa: Order-Entry-Workflows / unternehmensinterne und -externe Leistungsanforderungen, digitale Interaktionen mit Patient:innen / Patientenportale, Archivierung, Durchführung klinischer Forschung.

Infrastrukturelle Perspektive

Bei der Betrachtung der notwendigen Infrastruktur müssen noch weitere "Komponenten" berücksichtigt werden, wie z.B.: Kommunikationsserver, Terminologieserver, Telematikinfrastruktur-Anbindung, Geräte-Einbindung und -Kommunikation und insgesamt die zum Betrieb der Anwendungs-Systeme erforderlichen Plattform- oder Rechenzentrums-Infrastrukturen.

Empfehlungen

- Eine IT-Referenzarchitektur muss die Zuordnung von bestimmten IT-Systemen zu dedizierten fachlichen Domänen berücksichtigen.
- Eine IT-Referenzarchitektur ist um eine Infrastruktur-Referenzarchitektur zu ergänzen, um alle tatsächlichen IT-Systeme korrekt abbilden zu können.
- Alle beteiligten Systeme haben die notwendigen Funktionen aus einer Prozess-Sicht abzudecken.
- Die IT-Systeme müssen organisatorische Besonderheiten berücksichtigen.
- Eine IT-Referenzarchitektur muss im Fokus die Verbesserung der Versorgung haben und nicht alleine eine technische Perspektive einnehmen.

Mögliche Lösungsbeiträge von Referenzarchitekturen

Im Folgenden wird die Leitfrage zu den Vorteilen einer Referenzarchitektur in den Fokus gestellt mit Blick auf die beteiligten Interessenträger, die dadurch eine Orientierung bzw. Entscheidungshilfe bei der Auswahl möglicher IT-Lösungen erhalten können.

Zur standardisierten Beschreibung von Krankenhaus-IT-Umgebungen bieten Referenzarchitekturen einen Rahmen, an dem sich Planung, Beschaffung, Umsetzung und Weiterentwicklung aus der Perspektive der im Krankenhaus Verantwortlichen und Roadmapping, Entwicklung, Marketing, Vertrieb und Implementierung aus der Perspektive der Health IT Lösungsanbieter orientieren können. Der Mehrwert besteht in der formalen Erschließung und Strukturierung des Krankenhaus-IT-Managements auf der Ebene der gesamten Organisation. Dies geht hinaus über den hohen Standardisierungsgrad in Bezug auf interoperablen Schnittstellen und Prozesse über Systemgrenzen hinweg (z.B. HL7 FHIR bzw. IHE) und in Bezug auf die Basis-Transaktionen über Einrichtungsgrenzen hinweg (Telematik-Infrastruktur). Der gleichzeitige Einsatz verschiedener Komponenten verschiedener Hersteller auf verschiedenen Ebenen einer jeden gesamten Krankenhaus-IT-Umgebung folgt üblicherweise aus dem Zusammentreffen unterschiedlicher Anforderungen klinischer Anwendungs-Lösungen.

Referenzarchitekturen können hier zur Vereinheitlichung und damit Steigerung der Wartbarkeit und Stabilität beitragen.

Wie im Abschnitt "Betrachtungsweisen" (siehe oben) veranschaulicht, wirken in einem Krankenhaus verschiedene fachliche Domänen zusammen. Viele dieser Domänen werden nicht in einem System (z.B. KIS als krankenhausweites Primärsystem) umgesetzt, sondern in spezialisierten Subsystemen (z.B. LIS/RIS). Insofern stehen die (IT-)Verantwortlichen in den Krankenhäusern i. d. R. vor der Frage, ob eine fachliche Anforderung durch das KIS oder ein spezialisiertes Subsystem abgebildet werden soll (z.B. Patientenverwaltung).

Eine Referenzarchitektur zur Abbildung der fachlichen Domänen und deren Zusammenwirken bietet den (IT-) Verantwortlichen einen Werkzeugkasten, mit welchem diese eine auf die Anforderungen ihrer Einrichtung angepasste IT-Systemarchitektur ableiten und beschreiben können. Gerade aufgrund der steigenden Anzahl an einzubindenden Systemen und der stetig wachsenden Anforderungen bietet eine Referenzarchitektur folgende Potenziale:

- Reduzierung des Aufwands der Planung einer IT-Systemarchitektur: im Krankenhaus müssen nicht mehr die Anforderungen der jeweiligen Domänen sowie der domänenübergreifenden Prozesse einzeln erhoben werden, sondern diese können zum Teil bereits aus der Referenzarchitektur abgeleitet werden
- Steigerung der Qualität: wird eine IT-Systemarchitektur korrekt von einer Referenzarchitektur abgeleitet, werden dadurch die gewünschten Domänen und Prozesse korrekt abgebildet.
- Vereinfachte Weiterentwicklung: durch konsequente Anpassung und Weiterentwicklung der Referenzarchitektur, etwa durch die Integration neuer Trends oder Anforderungen, entfallen aufwändige Analyseprozesse im Krankenhaus. Die (IT-)Verantwortlichen können stattdessen ihre IT-Systemarchitektur wieder gegen die Referenzarchitektur spiegeln und somit direkt erkennen, ob etwa eine neue Anwendungsart in ihre Architektur integriert werden kann.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass eine Referenzarchitektur nur indirekte Auswirkungen auf die konkrete technische Umsetzung hat. Themen wie Nutzerfreundlichkeit, Cloud- oder Containertechnologie, Betriebssystem etc. werden z.T. durch eine abgeleitete Architektur, im Wesentlichen aber erst durch die konkrete Umsetzung adressiert.

Auch das Thema Interoperabilität kann eine IT-Referenzarchitektur nur im Zusammenhang mit konkreten Anwendungsfällen (Use Cases) sowie unter Betrachtung der relevanten Informationsmodelle berücksichtigen. Für diese Anwendungsfälle sind dabei auch einrichtungs- und sektorenübergreifende Anforderungen mit zu betrachten.

Ein Krankenhaus ist über Einrichtungs- und Sektorengrenzen hinweg in eine erweiterte Kommunikation eingebettet. Zu den angrenzenden Leistungsbereichen, wie ambulante Versorgung oder Rehabilitation, werden Kommunikationsbeziehungen unterhalten, die in einer ganzheitlichen Betrachtung mitberücksichtigt werden müssen. Eine Herausforderung stellt die Vielfältigkeit der **externen Kommunikationspartner** eines Krankenhauses über diese Versorgungsbereiche hinweg dar. Viele Akteure (wie etwa der Rettungsdienst) unterliegen gar keiner flächendeckenden Regulation diesbezüglich. Das führt in der Praxis dazu, dass nicht nur die einzelnen Akteure, sondern auch die einzelnen Anwendungen bzw. Anbieter individuell angebunden werden müssen. Dies führt zu hohen Kosten und Aufwänden, sowohl innerhalb der Einrichtungen als auch bei den Softwareherstellern. Auch zeigen die Verzweigungen der Akteure untereinander, dass erhobene Informationen verschiedene – oftmals Medienbruch-behaftete – Wege in ein Krankenhaus finden können. Aufgrund der zuvor genannten Problematik ist das in der Interoperabilität essenzielle gegenseitige Verständnis nicht stringent über den gesamten Weg einer Information gegeben. Dies führt u.a. dazu, dass ein und dieselbe Information aufgrund verschiedener Interpretationen oder nur Darstellungsformen nicht sofort als ein und dieselbe Information erkannt wird, wenn diese von verschiedenen Akteuren stammt.

Zusammenfassend hilft eine Referenzarchitektur bei:

- Planung: eine konkrete Krankenhaus-IT-Architektur (IST- oder SOLL-Zustand) kann anhand der Referenzarchitektur modelliert und bewertet werden und dabei kann sichergestellt werden, dass der SOLL-Zustand kompatibel zur Referenzarchitektur ist.
- Dokumentation: konkrete Krankenhaus-IT-Architektur (IST-Zustand) wird beschrieben, z.B. um diese in weiteren Dokumenten (Datenschutzkonzepten, Datenschutzfolgeabschätzungen, etc.) zu nutzen und
- Vergleich: konkrete Krankenhaus-IT-Architektur (IST- oder SOLL-Zustand) eines Krankenhauses kann mit der Referenzarchitektur verglichen werden, z.B. um
 - Abweichungen von der Referenzarchitektur zu identifizieren, zu beschreiben und ggf. zu begründen
 - mögliche Probleme der Informationssystem-Architektur zu identifizieren und Verbesserungen zu planen
 - Unterschiede und Gemeinsamkeiten zur Referenz und zwischen den Informationssystemen von Krankenhäusern zu identifizieren und ggf. bewerten oder davon lernen zu können (vgl. DigitalRadar)

Empfehlungen

- Harmonisierung von Informationsmodellen in unterschiedlichen Spezifikationen/Leitfäden: Um funktionale Prozesse innerhalb des Krankenhauses mittels interoperabler Systeme zu unterstützen, müssen Spezifikationen und Leitfäden sektorenübergreifend harmonisiert werden. Andernfalls führt dies zu Brüchen im Kommunikationsfluss und zu Informationsverlusten während eines Mappings zwischen unterschiedlichen Modellen.

Mögliche Zielgruppen von Referenzarchitekturen

Die nachfolgenden Institutionen oder Personengruppen könnten Mitwirkende an der Erstellung oder Nutzende von Referenzarchitekturen im Krankenhaus-IT-Bereich sein.

Institution / Personengruppe	Beispiele konkreter Akteure
Krankenhaus: Leitung, Vorstand - Planung der Weiterentwicklung des Unternehmens (strategisch) → Weiterentwicklung der IT-Systeme geht dabei i.d.R. einher	Krankenhaus-Vorstand (CEO, CFO), Chief Information Officer (CIO) / IT-Leitung im Krankenhaus
Krankenhaus: Projektmanagement Umsetzungsplanung der strategischen Ziele für einen Umsetzungszeitraum (taktisch)	(IT-) Abteilungs-, Referatsleitung, Projektleitung
Krankenhaus: Projektdurchführung, -umsetzung - Umsetzung (operativ)	IT-Personal, Anwendungsbetreuung, etc.; Nutzende (medizinisches Personal, administratives Personal)
Hersteller von Healthcare IT-Lösungen	Hersteller von Softwareprodukten im Bereich Gesundheitswesen, Medizin sowie deren Verbände, z.B. bvitg, BITKOM
Standardisierungsorganisationen	HL7, DICOM, IHE
Fachgesellschaften	GMDS, GI, med. Fachgesellschaften
Stakeholdergruppen der Selbstverwaltung	KBV, KZBV, DKG, GKV-SV, PKV
Politik	BMG, Landes-Gesundheitsministerien
staatliche Institutionen	gematik
Berater: Unterstützung bei Systemanalyse, Konzeption, Ausschreibung	Consulting-Firmen, Berater
Forschung und Lehre: <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliche Mitarbeiter: Planung von (Forschungs-) Infrastrukturen • Lehrkräfte, Studierende: Kenntnis und Verständnis über die Informationsverarbeitung im Gesundheitswesen/Krankenhaus 	Medizininformatik-Initiative, Netzwerk Universitätsmedizin, TMF Medizininformatiker (Forschung), Mitarbeiter Datenmanagement (Studien) Dozenten und Studierende in den Fachbereichen Informatik, Medizininformatik

Eine Referenzarchitektur für einen ganz bestimmten Anwendungszweck dient u.a. der Etablierung eines gemeinsamen Verständnisses in der Kommunikation zwischen den Akteuren im Gesundheitswesen.

Alle Akteure, die an der Planung, der Umsetzung der Planung und am Betrieb des Informationssystems beteiligt sind, können von einer Referenzarchitektur profitieren. Letztendlich profitieren potentiell Patient:innen, da damit die Qualität der Informationssysteme und dadurch die Qualität der Patientenversorgung verbessert wird (die richtige Information, zur richtigen Zeit, in der richtigen Form, etc.). Insbesondere beim einrichtungsübergreifenden Informationsaustausch können Referenzarchitekturen von Vorteil sein. Sie definieren die gemeinsame Basis für die Zusammenarbeit indem sie Umsetzung der gemeinsamen Prozesse sowie IT-Verfahren vorgeben, z.B. durch den Einsatz von Kommunikationsstandards.

Betrachtung DigitalRadar

Im Zusammenhang mit der Verwendung von Referenzarchitekturen wird der DigitalRadar Krankenhaus betrachtet, da daraus nützliche Anknüpfungspunkte ersichtlich werden.

Der „DigitalRadar Krankenhaus“ ist ein Instrument zur standardisierten Messung und Analyse des digitalen Reifegrades von Krankenhäusern. Die Erstellung und Nutzung des Reifegradmodells wurde durch das Bundesministerium für Gesundheit vor dem Hintergrund der Evaluation des Krankenhauszukunfts fonds beauftragt und im Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) unter §14b verankert. Alle Krankenhäuser, die Fördermittel nach §14a KHG empfangen, sind dazu verpflichtet, ihren Reifegrad gemäß DigitalRadar zu den Stichtagen 30.6.2021 und 31.12.2023 festzustellen. An der ersten Erhebung im Jahr 2021 haben sich 1.624 Krankenhäuser beteiligt.

Die Durchführung erfolgt mittels Selbstauskunft über eine strukturierte Online-Erhebung. Bewertet werden die digitalen Fähigkeiten und Kompetenzen, das Nutzungsverhalten sowie der erzielte Nutzen. Die Ergebnisse der Evaluierung werden sowohl krankhausindividuell über ein Online-Dashboard wie auch über einen aggregierten Ergebnisbericht bereitgestellt. Sie lassen sich damit aus unterschiedlichen Perspektiven – z.B. für einzelne Krankenhäuser, für Krankenhausverbände, für Bundesländer oder auch auf der nationalen Ebene – zur Bewertung von Stärken und Schwächen, zum Benchmarking, zur Ableitung von Handlungsfeldern sowie der strategischen Planung nutzen. Aufgrund einer Kopplung an das international genutzte Reifegradmodell „EMRAM“ der Healthcare Information Management and Systems Society (HIMSS) sind darüber hinaus auch internationale Vergleiche möglich (weitere Informationen siehe: www.digitalradar-krankenhaus.de).

Folgende Inhalte liefern Ansätze für Themengebiete, die in einer Referenzarchitektur aufgegriffen werden sollten:

- Hinweise, welche Dimensionen und Einzelaspekte bei der Digitalisierung von Krankenhäusern zu betrachten sind.
- Möglichkeiten zur Priorisierung von Architekturdomänen, die besonders zügig zu entwickeln sind und einen möglichst großen praktischen Nutzen versprechen; bspw. dort, wo die DigitalRadar-Bewertungen besonders niedrig ausfallen.
- Eine (teil-)automatisierte Unterstützung zur Bearbeitung identifizierter Digitalisierungslücken – gemäß DigitalRadar, basierend auf standardisierten Lösungsbeispielen – gemäß Referenzarchitektur.
- Hinweise, welche Krankenhäuser bei der Ausarbeitung von Referenzlösungen in Betracht gezogen werden können; z.B. Krankenhäuser, die in bestimmten Dimensionen oder Aspekten eine überdurchschnittliche DigitalRadar-Bewertung erzielen.
- Aufbau einer Community zum gegenseitigen Wissenstransfer, basierend auf DigitalRadar Erkenntnissen und der Nutzung von Referenzarchitekturen zur Bearbeitung von standardisierten Lösungen.

Betrachtete Ansätze zur Analyse von Referenzarchitekturen

Im Rahmen dieses Positionspapiers stand die Frage im Raum, ob es Beispielarchitekturen gibt, die zu Rate gezogen werden können. Mögliche Ansätze wurden dafür in einer Tabelle zusammengestellt und unter

verschiedenen Aspekten analysiert (siehe Anhang). Als Ergebnis aus dieser Aufstellung lässt sich festhalten, dass die aufgeführten Einträge sich mit unterschiedlichen Aspekten von Referenzarchitekturen beschäftigen, eine unter allen Aspekten eindeutige Priorisierung zur Nutzung nicht sinnvoll ist und daher eine eindeutige Empfehlung nicht möglich ist.

Alle genannten Ansätze haben einen Zweck, für den sie entwickelt wurden, und den sie auch entsprechend erfüllen. Einige stellen "Checklisten" bzw. "Fragebögen" dar und geben damit "Anleitungen" für weitere "Instanziierungen", helfen also als "Referenzarchitektur" nicht direkt weiter. Andere bieten sich als "Werkzeug" an, wobei das Spektrum breit ist und von der Modellierung von Teilen einer Referenzarchitektur bis zur Modellierung der Informationssystem-Architektur eines Krankenhauses reicht. Wiederum andere stehen für konkrete IT-Implementierungen bis ins Datenbankdesign hinein. Es werden auch Datenaustauschstandards angeführt, die sich genau aus diesem Grunde nicht als Architekturgrundlage eignen. Es gibt aber auch einen ISO-Standard, der aufgrund seines systematischen Aufbaus in Richtung Granularität, Domänentrennung sowie unterschiedliche Sichten eine genaue Einordnung und Ausrichtung aller anderen Kandidaten ermöglicht. Damit lässt sich sehr eindrücklich feststellen, inwieweit sich die aufgeführten Ansätze unter den untersuchten Aspekten unterscheiden.

Alle Ansätze haben gemeinsam, dass sie aufgrund ihrer Eigenschaften die Komplexität der Aufgabenstellung verdeutlichen.

Exkurs ZiRA

Unter den gesammelten Beispielen scheint die "Ziekenhuis Referentie Architectuur – ZiRA" (www.ziraonline.nl) aus den Niederlanden bereits zahlreiche der hier diskutierten Fragestellungen (siehe Einleitung) zu adressieren. ZiRA wird durch Nictiz, das niederländische Kompetenzzentrum für digitale Medizin, moderiert und ist seit dem Jahr 2018 öffentlich verfügbar. Es wird im Laufe des Jahres 2023 mit Unterstützung der Open Group (www.opengroup.org) ins Englische übersetzt. Die fortlaufende Aktualisierung und Weiterentwicklung von ZiRA erfolgt mit Hilfe von gegenwärtig etwa acht Personen sowie einer Krankenhaus-Community, die sich mehrfach jährlich zum Erfahrungsaustausch trifft. Die Referenzarchitektur ZiRA hat sich schrittweise entwickelt, zu Beginn standen v.a. einzelne Referenzdomänen im Fokus, die schließlich zu einer umfassenden Architektur zusammengeführt wurden. Im Zusammenhang mit ZiRA existieren verschiedenen Tools, die zur Modellierung genutzt werden können sowie Praxisbeispiele von Krankenhäusern und weiteren Organisationen, die konkrete Anwendungsfälle von ZiRA illustrieren. Zu beachten ist, dass ZiRA primär für den niederländischen Krankenhaussektor entwickelt wurde und keinen Anspruch auf globale Anwendbarkeit erhebt.

Empfehlungen

- Die ZiRA bildet einen guten Startpunkt, um eine eigene IT-Referenzarchitektur zu entwickeln.

Handlungsempfehlungen zur möglichen Nutzung von Referenzarchitekturen

Der Arbeitskreis hat sich im Rahmen seiner Diskussionen und Arbeitsergebnisse auf folgende drei Leit-Empfehlungen verständigt:

1. **Entwicklung von Referenzarchitekturen:** Die Mitglieder des Arbeitskreises sind sich einig, dass unter Beachtung dieser Leitempfehlungen Referenzarchitekturen positive Potenziale entfalten können und eine Entwicklung vorangetrieben werden sollte.
2. **Entwicklung von Referenzarchitekturen durch eine Community:** Aufgrund der Komplexität des Gesundheitswesens sowie der Vielzahl verschiedenster Akteure kann aus Sicht des Arbeitskreises die Entwicklung einer erfolgreichen und akzeptierten Referenzarchitektur nur durch gemeinsame Anstrengung einer möglichst breit aufgestellten Community erfolgen. Aufgrund der nötigen Expertise und des zu erwartenden Arbeitsaufwandes ist ein dediziertes Budget mit dem dazugehörigen Zeitrahmen für den Aufbau und die kontinuierliche Erhaltung der Community vorzusehen.
3. **Berücksichtigung angrenzender Versorgungsbereiche:** Während seiner Diskussionen hat der Arbeitskreis festgestellt, dass wesentliche Interoperabilitäts Herausforderungen sich nicht durch eine Referenzarchitektur lösen lassen, deren Betrachtung sich auf Krankenhäuser beschränkt. Da mangelnde Interoperabilität sowohl im IST-Zustand als auch – mit Blick auf zukünftige Herausforderungen wie u.a. zunehmende Ambulantisierung – als eine der größten Herausforderungen

der Zukunft gesehen wird, müssen zwingend alle Versorgungsbereiche bei der Entwicklung berücksichtigt werden. Aufgrund der Komplexität empfiehlt der Arbeitskreis ein iteratives Vorgehen, welches mit den Teilbereichen mit dem höchsten Nutzen für Patient:innen und deren Versorgung beginnt.

Um eine Operationalisierung der o.g. Leitempfehlungen zu unterstützen, werden diese in der nachfolgenden Tabelle in Arbeitspakete aufgeteilt und mit einem empfohlenen Zeithorizont sowie möglichen Verantwortlichkeiten ergänzt.

Handlungsempfehlung	Zeithorizont	Mögliche Verantwortliche
"Referenzarchitektur-Community" aufbauen und pflegen: <ul style="list-style-type: none"> Eine offene und transparente Community soll einen Vorschlag für eine Referenz-Architektur erarbeiten und dazu beitragen, ein übergreifendes, fundiertes Verständnis aufzubauen. 	kurzfristig	gematik / BMG
Abgrenzung Begrifflichkeiten / Glossar auf INA: <ul style="list-style-type: none"> Eine klare Abgrenzung und Definition von Begriffen (z. B. Architektur, Informationsmodell, Datenmodell, Datensatz) ist für ein einheitliches Verständnis und eine künftige, projektübergreifend einheitliche Verwendung erforderlich. Dazu gehört der Aufbau eines geeigneten Glossars, das ggf. in INA verankert ist. Referenzarchitekturen haben das Potenzial, diese Abgrenzung herzustellen und speziell für IT-Landschaften eine Grundlage zu bilden. 	kurzfristig	gematik
ZiRA-Erfahrungen nutzen / aktiven Austausch mit Nictiz und NL-Community anstreben: <ul style="list-style-type: none"> Auf Erfahrungen mit ZiRA in den Niederlanden aufbauen und aktiven Austausch mit NICTIZ und NL-Community anstreben. Dabei soll möglichst praxisorientiert vorgegangen werden, d.h. Verständlichkeit und (einfache) Anwendbarkeit sollten im Fokus stehen. 	kurzfristig	gematik
Analyse vorhandener Referenzarchitekturen und Auswahl der prioritär zu bearbeitenden Domänen und Dimensionen: <ul style="list-style-type: none"> Die Entwicklung von Referenz-Implementierungen zu verschiedenen Anwendungsfällen (durch die Community) ist anzustreben. Zur Priorisierung können aktuell bestehende Digitalisierungslücken, die mittels DigitalRadar identifiziert wurden, als Ausgangspunkt genommen werden. 	kurzfristig	Community
Syntaktische und semantische Interoperabilitätsstandards für Informationsaustausch berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> Potenziale von Referenzarchitekturen lassen sich v.a. dann realisieren, wenn auf syntaktische und semantische Interoperabilität geachtet wird. 	mittelfristig	Community
Harmonisierung von Informationsmodellen in unterschiedlichen Spezifikationen / Leitfäden: <ul style="list-style-type: none"> Die Informationsmodelle in den unterschiedlichen Spezifikationen und Leitfäden sind aufeinander abzustimmen. 	mittelfristig	Community
Zielbild für harmonisierte IT-Systemlandschaft entwickeln: <ul style="list-style-type: none"> Ein Zielbild für harmonisierte IT-Systemlandschaften ist auszuarbeiten, z.B. um Kongruenz mit strategischen Zielen zu bewerten. 	mittelfristig	Community
Referenz-Implementierungen zu verschiedenen Anwendungsfällen entwickeln: <ul style="list-style-type: none"> Die Verfügbarkeit erster, konkreter Anwendungsfälle erhöht die Bereitschaft zur Mitarbeit und ermöglicht die Evaluierung des erzielbaren Nutzens. Auch hierfür können zur Priorisierung bestehende Digitalisierungslücken, die mittels DigitalRadar identifiziert wurden, als Ausgangspunkt genommen werden. 	mittel- und langfristig	Community
Kontinuierliche Anpassung der Referenzarchitektur an gesetzliche / regulatorische Rahmenbedingungen sowie Marktentwicklungen: <ul style="list-style-type: none"> Die Referenzarchitektur muss kontinuierlich an gesetzliche / regulatorische Rahmenbedingungen sowie Marktentwicklungen angepasst werden (erfordert Community). 	mittel- und langfristig	Community
Standardisiertes Toolset zur Modellierung und Pflege der Referenzarchitektur nutzen: <ul style="list-style-type: none"> Ein einheitlich genutztes und möglichst frei verfügbares Toolset zur Modellierung von technischen, organisatorischen oder prozessualen Anforderungen unterstützt das gemeinsame Verständnis, erleichtert die Dokumentation und den Wissenstransfer im Gesamtsystem. 	mittel- und langfristig	gematik und Community

<p>Internationalisierung der Referenzarchitektur anstreben (mindestens EU-weit):</p> <ul style="list-style-type: none">• Perspektivisch sollte eine Internationalisierung der Referenzarchitektur angestrebt werden (mindestens EU-weit)	<p>mittel- und langfristig</p>	<p>gematik und Community</p>
--	--------------------------------	------------------------------

Anhang

Tabelle mit betrachteten Ansätzen zur Analyse von Referenzarchitekturen (Excel Datei)