

## 5 Heutige IT-Systemarchitekturen und Digitalisierung: Ein Widerspruch?

Martin Staemmler

Die Frage im Titel kann unter nüchterner Betrachtung eigentlich nur mit „Nein“ beantwortet werden, auch wenn einige Anbieter und Interessenvertreter natürlich ein „Ja“ für ihre Lösungen beanspruchen. Die folgenden Abschnitte begründen das „Nein“ und zeigen Wege auf zu einer IT-Systemarchitektur auf, die für die Digitalisierung gut gerüstet ist.

### Bestandsaufnahme und Stellenwert

In der stationären Versorgung (Krankenhäuser, Rehakliniken) verfolgen kleinere Einrichtungen für ihre IT-Landschaft meist einen monolithischen bzw. „All-in-one“-Ansatz, d.h. ein Hersteller deckt mit seinem führenden IT-System und zugehörigen Modulen administrative, fachabteilungsbezogene und klinische Funktionen ab. Schnittstellen bestehen in der Regel zum Labor und zu den bildgebenden Systemen. Größere Einrichtungen setzen ebenfalls auf ein führendes IT-System und Module eines Herstellers, das jedoch über Schnittstellen mit Sub-Systemen anderer Hersteller im Sinne eines „best-of-breed“ verbunden ist. Die Mehrheit dieser Systeme erlaubt eine Kommunikation mit HL7 bzw. DICOM zum Beispiel zum Auftragsmanagement oder dem Austausch von Dokumenten und Bilddaten.

Die ambulante Versorgung ist durchweg dem monolithischen Ansatz zuzuordnen, Schnittstellen bestehen funktionsbezogen primär zur Abrechnung, zum Labor und – sofern erforderlich – zu medizinischen Geräten. Ein Austausch von Behandlungsdaten ist nur im Kontext eines Systemwechsels möglich. Damit stellen ambulante Systeme aus IT-Sicht gesehen weitgehend Inseln dar, auch wenn Dienste wie eArztbrief einen herstellerübergreifenden Datenaustausch initiieren.

In Bezug auf die IT-Systemarchitektur können Informationssysteme mit einer drei Ebenen Architektur dargestellt werden (s. Abb. 1, links):

- Auf oberster Ebene steht dem Benutzer die Benutzerschnittstelle zur Verfügung, die entweder unmittelbar mit einer Anwendung verbunden ist oder über übliche Technologien eine Entkopplung zwischen der Präsentation der Benutzerschnittstelle („clientseitig“) und der Anwendung („serverseitig“) erlaubt. Eine visuelle Integration von Sub-Systemen kann durch Fremdsystemaufrufe erfolgen. Heutige „Cockpits“ erlauben zudem eine nutzerspezifische, visuelle Zusammenstellung von Informationen.
- Die Ebene der Prozesslogik stellt die Funktionalität der Anwendung, die den Anwender in seinen Aufgaben unterstützt, bereit. Diese Ebene ist zudem für die Interaktion zwischen den führenden Systemen und den Subsystemen, in der Regel mit HL7 und DICOM (für Arbeitslisten) und meist mittels eines Kommunikationsservers, verantwortlich.
- Auf der untersten Ebene umfasst die logische Datenhaltung das Management von Datenobjekten und die physische Datenhaltung, d. h. die Abspeicherung von Datenobjekten. Für Bilddaten kommt DICOM als Austausch- und Formatstandard zum Einsatz.

Solche IT-Systemarchitekturen erlauben eine einrichtungsinterne Kommunikation auch wenn viel Aufwand in Schnittstellen investiert werden muss und vielfach proprietäre Lösungen verwendet werden.

## Beschreibung des Transformationsprozesses

Grundvoraussetzung ist das Vorliegen einer elektronischen Akte mit Daten, die idealerweise originär digital aus den jeweiligen IT-Systemen übernommen oder durch Einscannen von Papierdokumenten inkl. Zuordnung zu einem Patienten und Fall sowie Registerstruktur erfasst wurden. Dabei sichert ein arbeitsplatzbezogenes Scannen gegenüber zentralem Scannen die zeitnahe Verfügbarkeit. Die Nutzung von Informationen erfordert ein gleiches Verständnis bei den Beteiligten, d. h. eine semantische Auszeichnung durch Verwendung von Terminologien, Klassifikationen und Nomenklaturen. Für originär digitale Daten ist dies vergleichsweise einfach zu erreichen, für bereitgestellte PDF Dokumente oder durch Scannen gewonnene Dokumente ist eine retrospektive Auszeichnung problematisch. Daher sollte der Anteil originär digitaler Daten kontinuierlich gesteigert werden und für IT-Systeme neben einer darstellungsorientierten Repräsentation (z. B. PDF, HTML) eine parallele inhaltliche Repräsentation (z. B. mit CDA [Clinical Document Architecture] level 2 oder 3) eingefordert werden.

Digitalisierung erfordert IT-Systeme, die auf allen drei Ebenen offen sind um einrichtungsintern und vor allem übergreifend Daten, Funktionalität und Benutzerschnittstellen bereitzustellen. Abbildung 1 stellt die Komponenten einer solchen Architektur vor.

Für einen Datenaustausch sind standardisierte Schnittstellen erforderlich, wie sie mit DICOM für Bilddaten gegeben ist. Leider nutzt die Mehrheit der heutigen IT-Systeme eine proprietäre Datenhaltung, obwohl mit der IHE XDS Profilfamilie ein standardbasiertes Vorgehen zum Austausch von Dokumenten vorliegt, das heute schon zur Konsolidierung in Einrichtungen und zur übergreifenden Vernetzung eingesetzt

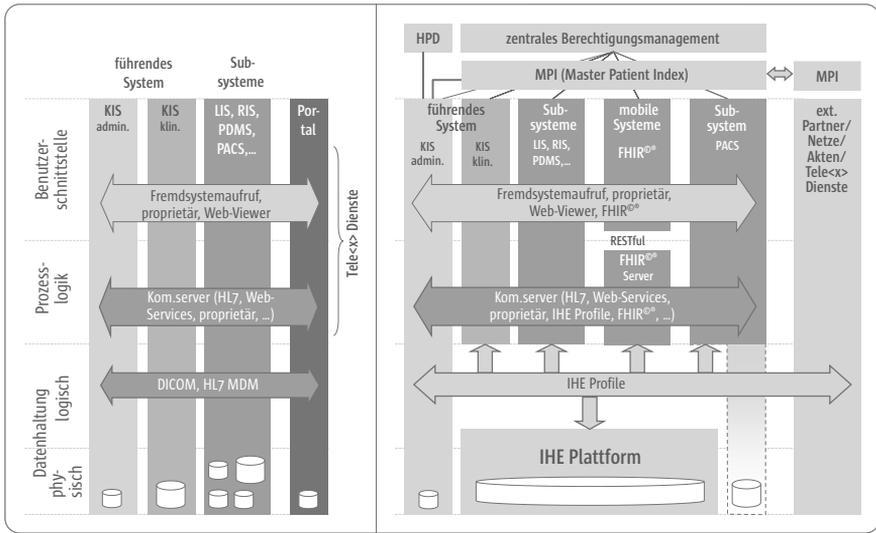


Abb. 1 Heutige (links) und empfohlene (rechts) IT-Systemarchitektur als Grundlage für die Digitalisierung

wird. Viele unserer europäischen Nachbarn haben dieses Vorgehen in ihrer eHealth Strategie festgeschrieben. Parallel entwickelt sich mit FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) ein internationaler Standard, der auf einem granularen, nicht dokumentorientierten Ansatz mit Informationseinheiten (z.B. für Patient, Blutdruck, Auftrag, Medikation) in Form sogenannter FHIR Ressourcen basiert. FHIR nutzt REST (Representational State Transfer) für den Zugriff auf Ressourcen und ist somit bestens für mobile Anwendungen geeignet.

Auf der Ebene der Prozesslogik bieten heutige IT-Systeme meist nur HL7 Nachrichten für ausgewählte Funktionen (z.B. Auftragsmanagement, Bewegungsmanagement für Patientenstammdaten) an. Diese reichen nicht aus, um mit Apps oder von externen Systemen einen funktionalen Zugang zu ermöglichen. Beispielsweise benötigt eine App für die „Vitaldatenerfassung am Patientenbett“ Zugriff auf Stammdaten zur Identifikation des Patienten, die Arbeitsliste mit den zu erfassenden Vitaldaten und nach deren Erfassung durch das Pflegepersonal die Übernahme in die Fieberkurve mit Zeitangaben und verantwortlich Handelnden. Auch hier könnten FHIR Ressourcen zum Einsatz kommen, dafür fehlt es den heutigen IT-Systemen jedoch an der Unterstützung von FHIR. Inwieweit der Kommunikationsserver als Mittler genutzt werden kann, bleibt abzuwarten.

Die heutzutage übliche, einrichtungs- und IT-System bezogene Verwaltung von Berechtigungen ist nicht geeignet in einem erweiterten Kontext von Apps, externen Mitbehandlern, Beteiligung von Patienten und ggf. seinen Angehörigen die Nutzung von patientenbezogenen Daten zu administrieren und z.B. Einwilligungen oder Löschrchte eines Patienten dynamisch umzusetzen. Daher sollte das Berechtigungsmanagement eine eigenständige Komponente in der IT-Systemarchitektur darstellen, an die sich alle IT-Systeme wenden. Lösungen auf der Basis von Standards wie SAML (Security Assertion Markup Language), XACML (eXtended Access Control Markup

Language) und ISO 22600 (Privilege Management and Access Control) geben Strukturen vor und erlauben den Nachweis einer Identität, einer Autorisierung und eine regelbasierte Auswertung von erteilten Berechtigungen. Mit einem separaten IHE HPD (Health Provider Directory) können zudem berechnigte Nutzer IT-System übergreifend verwaltet und bekannt gemacht werden.

Gleiches gilt für ein einrichtungsinternes Verzeichnis von Patientenidentitäten als Master Patient Index, da die heute übliche Nutzung eines führenden Systems pro Einrichtung, weder Anfragen auf Basis demografischer Patientendaten noch eine Verwaltung multipler Patienten IDs erlaubt.

### Chancen und Risiken

Die beschriebene IT-Systemarchitektur (s. Abb. 1, rechts) erlaubt eine IT-System übergreifende elektronische Akte auf Basis einer IHE XDS Infrastruktur statt heutzutage oft vorliegender Datensilos, mehrfacher Datenhaltung und umfangreichem „vendor lock-in“. Sie gibt Raum für den Datenaustausch mit mobilen Systemen und Anwendungen (Apps) gerade auch mit den neuen IHE „mobile“ Profilen, die auf FHIR aufsetzen. Ebenso vereinfacht sie die Interaktion mit elektronischen Patienten- und Gesundheitsakten, die außerhalb einer Einrichtung genutzt („pull“) oder bedient („push“) werden.

Diese Funktionen steigern bzw. sichern die Attraktivität der Einrichtung gegenüber Patienten, die nicht nur eine einrichtungsübergreifende Kooperation für ihre Behandlung erwarten, sondern auch informiert und beteiligt sein wollen.

Das Risiko liegt in der Durchsetzung einer solchen Architektur, die die Monopolstellung eines führenden Systems bedroht, die Schnittstellenhoheit der Anbieter demontiert und einen langen Atem sowie nachhaltige Unterstützung aller Beteiligten benötigt. Eine mögliche Umsetzung kann als eigenständige Infrastruktur oder im Kontext der Einführung eines DMS/ECM System erfolgen bzw. mit Hilfe von IHE basierten Gateway Lösungen. Das Risiko der Anbindung noch nicht IHE fähiger Bestandssysteme wird i. d. R. durch die Unterstützung von HL7 Nachrichten (z. B. ADT, MDM, ORU) beseitigt.

### Trends und Entwicklung

Die Digitalisierung führt zu einer neuen Rolle und Erwartungshaltung des Patienten. Nicht nur das er selbstverständlich Zugriff auf seine Daten erwartet und diese sowie auch von ihm erfasste Daten an Behandler übermitteln will, wird sich die Interaktion ändern. Die Buchung von Arztterminen oder Krankenhausaufenthalten, die online bzw. Videosprechstunde, Erinnerungsfunktionen und Verlaufskontrollen (auch nach stationärer Entlassung), Steuerung der gezielten Weitergabe von Informationen und Zugriffsrechten werden zum Standardangebot gehören, um sich im Wettbewerb zu positionieren. Aber nicht nur der Patient sondern auch Ärzte und Mitarbeiter der Gesundheitsfachberufe erwarten Datenaustausch, kooperative Behandlung in interdisziplinären Teams und Assistenzsysteme, die z. B. auf Medikamentenwechselwirkungen unter Zuhilfenahme einer Patientenakte prüfen.

Während die heutigen KV-Connect Anwendungen mittels KV-SafeNet diesen professionellen Bereich bedienen, beinhaltet das E-Health-Gesetz bereits Angebote für den Patienten, wie den elektronischen Medikationsplan oder das Patientenfach, die allerdings aufgrund der fehlenden Telematikinfrastruktur noch auf sich warten lassen. Parallel entstehen Apps und Aktenangebote im Auftrag von Krankenkassen bzw. in Gesundheitsinitiativen von Bundesländern. Auch Krankenhauskonzerne setzen auf die Einbeziehung von Patienten, indem sie ihre IT-Infrastruktur für die Interaktion mit Apps (z.B. FHIR basiert) gezielt öffnen.

Einrichtungen, deren IT-Systemarchitektur nicht über die Voraussetzungen verfügt um auf der Ebene der Datenhaltung und funktional zu interagieren werden den Anschluss verlieren. Dass die Migration in eine offene Architektur möglich ist, zeigen etablierte und laufende Umsetzungen, z.B. unter anderen im Robert Bosch Krankenhaus in Stuttgart, bei Vivantes in Berlin, im Universitätsklinikum Jena oder bei den BG-Kliniken. Für diese steht die Digitalisierung nicht im Widerspruch zu ihrer IT-Strategie und Architektur, sie bietet eine Chance zur Weiterentwicklung.