

# eHealth Interoperability Lab

Intelligenz für die Medizintechnik von morgen



»Das Schlüsselproblem für den Fortschritt beim Thema eHealth ist der Mangel an Interoperabilität. Systeme müssen in der Lage sein, innerhalb und zwischen den Krankenhäusern und letztlich auch über Landesgrenzen hinweg miteinander zu kommunizieren.

Wir benötigen Interoperabilität und Informationsaustausch, um den Fortbestand von Pflege und sicherer Notpflege zu gewährleisten. Ich glaube, dass Interoperabilität zustande kommen kann, ohne nationale Gesundheitskompetenzen zu verletzen.«

John Dalli, EU-Kommissar für Gesundheit und Verbraucherschutz, Oktober 2010

# Leistungsstarke Vernetzung

Die Interoperabilität von elektronischen Systemen und eine medienbruchfreie Datenübertragung garantieren eine bessere Gesundheitsversorgung.

Mit dem eHealth Interoperability Lab bietet Fraunhofer FOKUS eine leistungsfähige Umgebung, um elektronische Systeme für das Gesundheitswesen zu entwickeln, zu testen und zu optimieren. Noch vor dem ersten Praxiseinsatz und der Markteinführung können die Qualität, Interoperabilität, Vernetzung, Sicherheit und die Skalierbarkeit neuer IT-Infrastrukturen und Softwarelösungen geprüft und sichergestellt werden.

Ein nahtloser Informationsfluss und ein medienbruchfreier Datenaustausch spielen in der modernen medizinischen Versorgung eine entscheidende Rolle. Ob Gesundheitsakte, aktuelle Fallakte oder Abrechnungsdatensätze – Leistungserbringer und Kostenträger müssen auf diagnose-, therapie- und prozessbezogene Daten gleichermaßen zugreifen können: Ärzte, Krankenschwestern und Arzthelfer genauso wie Apotheker, Krankenversicherungen und Krankenhäuser. Ebenfalls entscheidend für eine zuverlässige sowie sichere Versorgung ist ein nahtloser und möglichst automatisierter Informationsfluss zwischen medizinischen Geräten im Operationssaal, im Labor und im Krankenhaus.

Um Informationen und Daten im Gesundheitswesen organisationsübergreifend zu verwalten, werden immer häufiger IT-basierte Systeme zur Unterstützung und Automatisierung der Arbeitsprozesse eingesetzt. Als Folge steigt die Anzahl vernetzter medizinischer Systeme im Gesundheitswesen und unterschiedlicher Arbeitsprozesse, die elektronisch unterstützt werden müssen. Damit geht eine zunehmende Komplexität der Systeme einher. Hinzu kommt, dass für den Betrieb der eHealth-Prozesse meist vielfältige IT-Architekturen und Softwarelösungen unterschiedlicher Hersteller eingesetzt werden.

## Effizientes Datenmanagement – lebensrettende Sekunden

Sollen Daten und Informationen im Gesundheitswesen exakt, sicher und verlustfrei übermittelt werden, müssen die verschiedenen Systeme medienbruchfrei und interoperabel zusammenarbeiten. Davon profitieren die Patienten, Ärzte und vor allem die Betreiber

von Gesundheitseinrichtungen: Durch die schnelle elektronische Übertragung von Informationen können Ärzte, insbesondere in der Notfallmedizin, lebensrettende Sekunden gewinnen. Der Einsatz von vernetzten eHealth-Anwendungen und IT-Architekturen, die intelligent und ohne Reibungsverluste interagieren, erschließt enorme Effizienzpotenziale im Gesundheitswesen. Das ermöglicht eine bessere Gesundheitsversorgung und Kosteneinsparungen.

Den Betreibern und Entwicklern von eHealth-Systemen und auch von Prozessen bietet das eHealth Interoperability Lab von Fraunhofer FOKUS die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit neuer Anwendungen und Kommunikationsinfrastrukturen zu prüfen und deren Interoperabilität zu anderen Systemen sicherzustellen. Und zwar noch, bevor diese als Produkt im Markt angeboten oder zum ersten Mal eingesetzt werden. Darüber hinaus bieten die Experten von Fraunhofer FOKUS den Anbietern von IKT-Systemen im Gesundheitswesen an, neue oder bereits bestehende Systeme hinsichtlich Konformität und Interoperabilität zu analysieren und das Testen dieser Systeme zu automatisieren.



# Das eHealth Interoperability Lab

Ob Patientendaten elektronisch übertragen oder Notfallpatienten vorausschauend versorgen – das eHealth Interoperability Lab bietet die ideale Entwicklungs- und Testumgebung für alle relevanten Anwendungsfälle im Gesundheitswesen.

In dem eHealth Interoperability Lab lassen sich relevante Anwendungsfälle realitätsnah abbilden: von der Notfallversorgung und dem Krankentransport über stationäre und ambulante Behandlungen bis hin zur pharmazeutischen Therapie und zur integrierten Versorgung. Alle Testszenarien sind aus dem Alltag des Gesundheitswesens und der medizinischen Versorgung entnommen. Für Anwender und Hersteller bilden sie die Basis, um den Datenaustausch und die Interaktion von Anwendungen mit anderen Gesundheitsinformationssystemen sicherzustellen.

Ausgestattet mit modernsten IT-Testtechnologien, entspricht das eHealth Interoperability Lab dem aktuellen Forschungsstand in der werkzeuggestützten Softwareentwicklung. Die Infrastruktur des Labors deckt viele Prozessketten im Gesundheitswesen ab und ist damit genau auf die Bedürfnisse der Akteure ausgerichtet.

Die Laboreinrichtung wird über Partnerschaften sowie im Rahmen von Entwicklungs- und Forschungsprojekten ständig erweitert. Damit stellt Fraunhofer FOKUS sicher, dass sich die Test- und Entwicklungsumgebung flexibel an aktuelle und zukünftige Anforderungen im Gesundheitswesen anpassen lässt.

## Standards als gemeinsamer Nenner

Das Einhalten von Standards ist eine wichtige Grundlage, um die Interoperabilität von Systemen unterschiedlicher Hersteller im Gesundheitswesen zu gewährleisten. Alle im eHealth Interoperability Lab eingesetzten Testwerkzeuge und Verfahren basieren auf aktuellen IT-Standards für eHealth-Anwendungen und -Architekturen. Neben methodischen Spezifikationen der Standardisierungsgremien ISO, IEC, ETSI und ITU unterstützt das eHealth Interoperability Lab folgende IT-Standards:

- das HL7-Protokoll in den Versionen 2 und 3; diese definieren Standardnachrichtenformate und Austauschprotokolle für den Informationsaustausch innerhalb aller standardisierten medizinischen Informationssysteme (HIS);

- die IHE-Profile; sie definieren, wie der Austausch patientenbezogener Daten zwischen den Akteuren im Gesundheitswesen zu erfolgen hat, zum Beispiel zwischen Kardiologie und Radiologie;
- der EHR-Standard; der Standard definiert den Datenaustausch für die elektronische Patientenakte.

Die Unterstützung weiterer Standards, zum Beispiel DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), ist im Aufbau.

Der im Labor verfolgte systematische Testansatz trägt entscheidend zur Verbesserung der Produktqualität von eHealth-Systemen bei. Für die Entwicklung der Prüfszenarien setzen die Experten von Fraunhofer FOKUS die Modellierungssprache UML, das UML Testing Profile sowie die Testspezifikations- und Testimplementierungssprache TTCN-3 ein. So lassen sich unterschiedliche Akteure transparent und effizient in das Testverfahren einbinden, um die direkte Interaktion der Akteure innerhalb des Verfahrens zu simulieren.

## Immer auf dem aktuellen Stand der Forschung

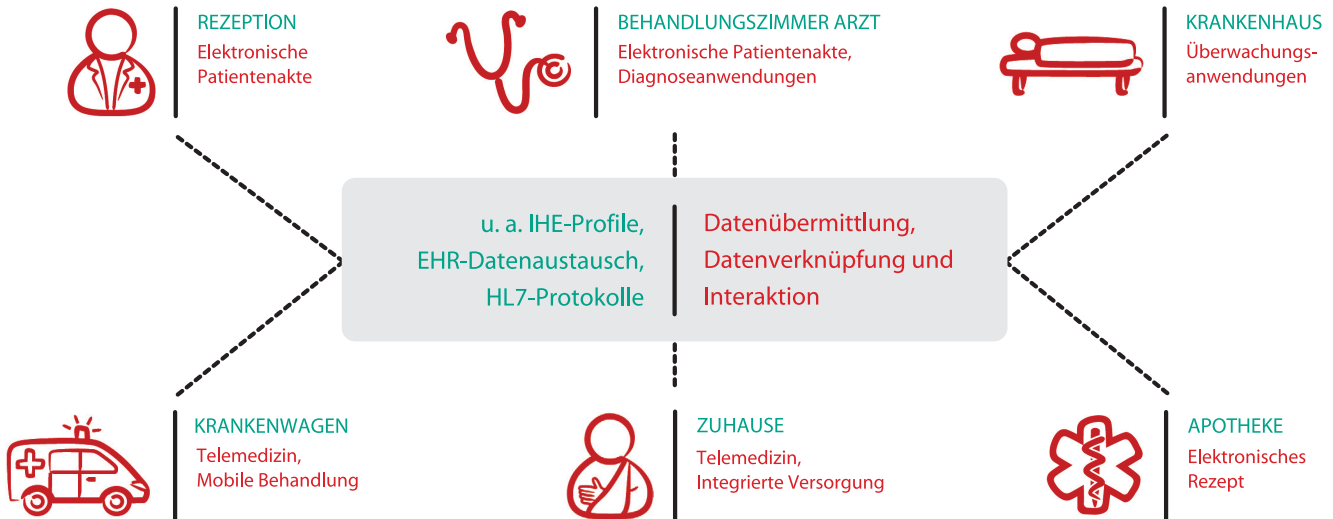
Das eHealth Interoperability Lab ist in nationale und internationale Forschungsaktivitäten eingebunden. Die Experten von Fraunhofer FOKUS tragen maßgeblich zur Erforschung neuer eHealth-Anwendungen und -Systeme bei und sind als kompetente Partner in Forschungs- und Entwicklungsprojekten etabliert.

Aktuelle Resultate aus diesen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, wie die der Connectathon-Veranstaltungen, fließen unmittelbar in die Test- und Softwareumgebung des eHealth Interoperability Labs ein. So können aktuelle Entwicklungen auf dem Gesundheitsmarkt, Aktivitäten der deutschen und europäischen Gesundheitspolitik und die Integration aktueller Anforderungen aus der Medizintechnik zeitnah abgebildet werden. Darüber hinaus ist Fraunhofer FOKUS in internationalen Standardisierungsgremien vertreten und damit aktiv an der Definition und Spezifikation internationaler Standards beteiligt.



»Im eHealth Interoperability Lab lassen sich elektronische Systeme und Anwendungen für das Gesundheitswesen praxisnah und flexibel untersuchen: ihre Interoperabilität, Funktionalität, Sicherheit und Leistungsfähigkeit. Im Vordergrund stehen benutzerorientierte Systeme für Hersteller und Anwender.«

Andreas Hoffmann, Leiter eHealth Interoperability Lab, Fraunhofer FOKUS



#### Rezeption / Arbeitsplatz Krankenschwester

Auswertung und Überwachung der aktuellen Patientendaten, Auswertung von Laboruntersuchungen, Pflege der Patientendaten in der elektronischen Patientenakte.

#### Behandlungszimmer Arzt

Anwendung von Diagnosegeräten wie Blutdruck- und Herzfrequenzmesser, Erfassen der Diagnose sowie der therapeutischen Maßnahmen, Verordnung von Rezepten und Überweisungen zu Fachärzten in der elektronischen Patientenakte, Verwaltung von Arztterminen und Rezepten, Abrechnung mit der Krankenkasse.

#### Krankenwagen

Auslesen der Patientendaten von der elektronischen Patientenakte, Untersuchung und erste Diagnose, Ermittlung der nächstgelegenen Versorgungsstätte, mobile Übermittlung der Daten zur Vor-

bereitung medizinischer Notfallmaßnahmen in der ausgewählten Versorgungsstätte.

#### Krankenhaus

Erfassung und Ergänzung der Patientendaten aus der elektronischen Patientenakte, Überwachung von Vitalwerten des Patienten, allgemeine Versorgung und persönliche Betreuung.

#### Zuhause

Selbstmedikation, mobile Übermittlung der Werte von den Diagnosegeräten.

#### Apotheke

Ausgabe von verschriebenen Medikamenten gemäß elektronischem Rezept, Übermittlung der Daten und Abrechnung mit der Krankenversicherung.

# TestszENARIO: Notfallmedizin

Unfall, ambulante Behandlung, Therapie – bis zu seiner Genesung durchläuft ein Patient eine ganze Reihe von Stationen. Insbesondere in der Notfallmedizin profitieren Ärzte, Sanitäter und Patienten von einem schnellen Daten- und Informationsmanagement.

Im eHealth Interoperability Lab erforschen und entwickeln die Experten von Fraunhofer FOKUS zukunftsweisende eHealth-Anwendungen und -Systeme. Für ein perfektes Zusammenspiel sind Interoperabilität, Sicherheit und Kompatibilität unverzichtbar. Die Vernetzung und Kommunikationsfähigkeit zwischen den Geräten spielt eine entscheidende Rolle, um eine effiziente und schnelle Behandlung zu gewährleisten. Die praxisnahen Testszenerien des Labors sind dazu geeignet, die Prozesse im Gesundheitswesen zu optimieren.

Das eHealth Interoperability Lab ermöglicht es, Testszenerien zum Einlesen von elektronischen Gesundheitskarten sowie zu ihrer Anwendung mit verschiedenen Systemen und in verschiedenen Umgebungen in einem definierten Prozess zu untersuchen und zu testen.

## Praxisbeispiel Verkehrsunfall

Das Beispiel eines Verkehrsunfalls zeigt die Anwendungsmöglichkeiten im Gesundheitswesen. Schon heute werden eHealth-Systeme vernetzt und integriert genutzt. Durchgehende Prozesse ermöglichen vor allem die elektronische Gesundheitskarte und

die elektronische Patientenakte, die bereits in einzelnen Regionen Deutschlands getestet werden. Eine flächendeckende Einführung dieser Systeme ist derzeit in Vorbereitung. Die Experten von Fraunhofer FOKUS bieten Unterstützung bei der technischen Umsetzung sowie bei der Entwicklung und Anpassung von geeigneten Applikationen.

Bereits im Krankenwagen werden die Verletzungen und die Vitalwerte des Patienten initial diagnostiziert. Mithilfe von eHealth-Überwachungssystemen können in Zukunft die erfassten Daten sowie die Daten der elektronischen Patientenakte verschlüsselt übermittelt werden. Auf dieser Basis ist es möglich, ein für die Verletzung geeignetes und auch verfügbares Krankenhaus zu ermitteln. Dort kann der Bereitschaftsarzt die Diagnose verfeinern und im Bedarfsfall eine Operation vorbereiten lassen, noch bevor der Krankenwagen in der Ambulanz eintrifft.

Im Krankenhaus können die behandelnden Ärzte die Krankengeschichte sowie die aktuelle Medikamenteneinnahme des Patienten anhand der elektronischen Patientenakte einsehen und bei ihrer Therapie berücksichtigen. Damit lassen sich Medikation und Therapie exakt auf den jeweiligen Patienten abstimmen. Die



*Ziel des eHealth Interoperability Labs ist es, Hersteller von eHealth-Systemen bei der Entwicklung, Abnahme, Zertifizierung sowie bei der Integration und Einführung sicherer, standardkonformer und interoperabler eHealth-Systeme zu unterstützen.*



*Im eHealth Interoperability Lab lassen sich eHealth-Systeme und -Anwendungen in Testszenerien überprüfen: Datenaustausch und Interaktionen werden veranschaulicht, Schwachstellen eliminiert und die Interoperabilität zu Systemen anderer Hersteller sichergestellt.*

erfassten Vitaldaten des Patienten werden an weitere Systeme für die patientenbezogene Auswertung übermittelt.

Der Hausarzt übernimmt die Behandlung des Patienten nach dem Krankenhausaufenthalt. Die auf der elektronischen Gesundheitskarte gespeicherte Patientenakte liefert ihm alle relevanten Informationen zur Krankengeschichte und zum konkreten Verkehrsunfall des Patienten. So kann der Hausarzt zum Beispiel direkt auf Operationsberichte, Laborbefunde oder Röntgenbilder zugreifen. Darauf basierend therapiert er den Patienten bis zu seiner Genesung. Auf der elektronischen Gesundheitskarte speichert er ein elektronisches Rezept. Zudem lassen sich die Vitalwerte des Patienten in dessen häuslicher Umgebung via Telemedizin überwachen.

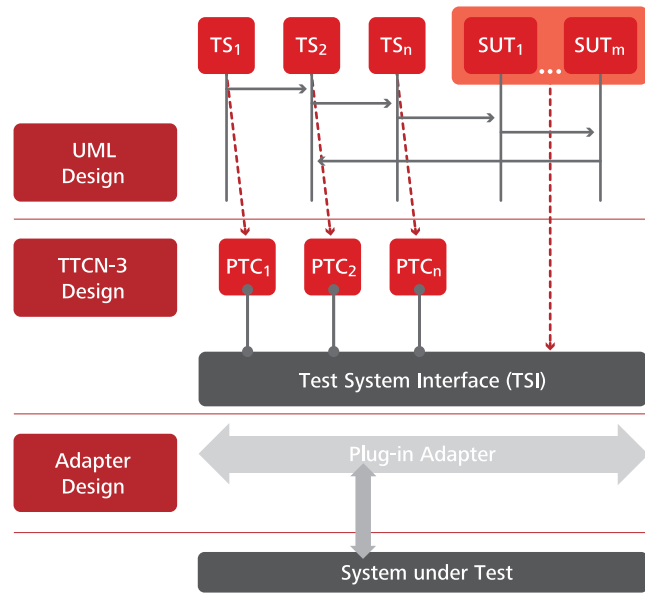
Während der Genesungsphase trägt der Patient zur Beobachtung ein mobiles Gerät am Handgelenk, das beim Überschreiten von festgelegten Grenzwerten den behandelnden Arzt via Bluetooth und Mobilfunk alarmiert. Patient und Arzt können durch Einsatz von Telemedizin und Telemonitorings räumliche und zeitliche Hürden überwinden. Der stationäre Aufenthalt wird so verkürzt.

In der Apotheke holt sich der Patient künftig seine Medikamente mit dem elektronischen Rezept ab, das auf der elektronischen Gesundheitskarte gespeichert ist. Der Apotheker kann der Medikamentenchronologie entnehmen, ob Unverträglichkeiten und Wechselwirkungen mit dem verschriebenen Medikament zu erwarten sind. Der gesamte Vorgang von der Rezeptausstellung über die Ausgabe der Medikamente an den Patienten bis hin zur Abrechnung erfolgt medienbruchfrei.

### Funktionalität und Interoperabilität erfolgreich testen

Im eHealth Interoperability Lab kann die Funktionalität und Interoperabilität von eHealth-Systemen und -Anwendungen umfangreich getestet werden. So lassen sich die Informationsübertragung und -verarbeitung sowie die Interaktion mit Systemen anderer Hersteller sicherstellen und verbessern.

### TTCN-3 Testentwurf



TS : Test System  
PTC : Parallel Test Component  
SUT : System unter Test

Testentwurf basierend auf dem Standard TTCN-3

Die Erstellung der Tests umfasst drei Phasen: Im UML-Design werden die Interaktionen, zum Beispiel Nachrichtenaustausch oder Operationsaufrufe, zwischen den Akteuren des Testsystems (TS<sub>i</sub>) und den Komponenten des zu testenden Systems (SUT<sub>i</sub>) dargestellt. Die Modellierung der Akteure des Testsystems erfolgt im TTCN-3-Design mithilfe der parallelen Testkomponenten (PTC<sub>i</sub>). Zudem werden die Akteure mit den Ports des Testsystem-Interface (TSI) verbunden. Im Adapter-Design werden die Testadapter der unterschiedlichen Protokolle für die Kommunikation mit dem »System unter Test« entworfen und als Plug-ins bereitgestellt.

# Kosten- und Prozessoptimierung mit eHealth-Technologien

Welche Zukunft hat eHealth? Akteure aus dem Gesundheitssektor bewerten aktuelle Herausforderungen und Perspektiven.

Seit fünf Jahren werden Leistungsträger und Leistungserbringer sowie Experten im Gesundheitsbereich befragt, wie sie aktuelle Herausforderungen und Perspektiven der Prozessoptimierung, eHealth und Vernetzung einschätzen. Ziel der aktuellen Studie »eHealth & Gesundheitswirtschaft 2010« ist es, Maßnahmen und Lösungsansätze für ein zukunftsweisendes Gesundheitswesen aus Sicht von Krankenkassen, Krankenhäusern und Experten zu evaluieren. Das Spektrum reicht vom Status quo im Gesundheitssektor bis zum Stellenwert von eHealth-Technologien und Vernetzung.

Unter Federführung der Wegweiser GmbH Berlin Research & Strategy wurde die Studie gemeinsam mit Partnern aus dem Gesundheitssektor durchgeführt: dem Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI), dem Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM), der Fachvereinigung Einkauf, Materialwirtschaft und Logistik im Krankenhaus e.V. (femak), dem Hartmannbund, dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) und dem Sozialverband VdK Deutschland e.V.

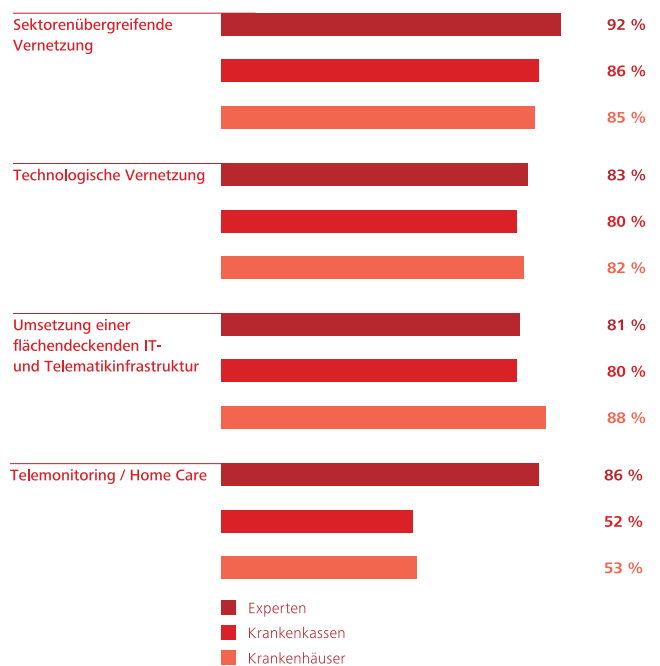
Rund 2.000 deutsche Krankenhäuser, circa 6.000 niedergelassene und angestellte Ärzte, 160 private und gesetzliche Krankenkassen sowie 350 Experten aus dem Gesundheitssektor gaben ihre Einschätzung zum Innovations- und Optimierungspotenzial in Organisationen sowie zu Vernetzung und IT im Gesundheitswesen ab.

## Vernetzung als Basis für die Zusammenarbeit

Vernetzung und eine flächendeckende IT- und Telematikinfrastruktur sind die Basis für ein zukunftsweisendes Gesundheitswesen. So steht sektorenübergreifende Vernetzung und integrierte Versorgung für folgende befragte Gruppen an erster Stelle: Experten (92 %), Krankenkassen (86 %) und Krankenhäuser (85 %) identifizieren sie als wichtigen Lösungsansatz für eine bessere Zusammenarbeit. Die Notwendigkeit einer flächendeckenden IT- und Telematikinfrastruktur und technologischer Vernetzung

als Voraussetzung für die sektorenübergreifende Vernetzung schätzen die Befragten als sehr hoch ein. Den Bereich des Telemonitorings und der integrierten häuslichen Versorgung zählen die Experten mit 86 Prozent zu den wichtigen bis sehr wichtigen Ansätzen, um die Herausforderungen im Gesundheitswesen zu meistern. Krankenkassen und Krankenhäuser hingegen messen Telemonitoring / Home Care ein deutlich geringeres Potenzial bei.

### Optimierungsansätze für den Gesundheitssektor



Nennungen 'wichtig' und 'sehr wichtig' kumuliert  
Quelle: Wegweiser GmbH, Berlin 2010

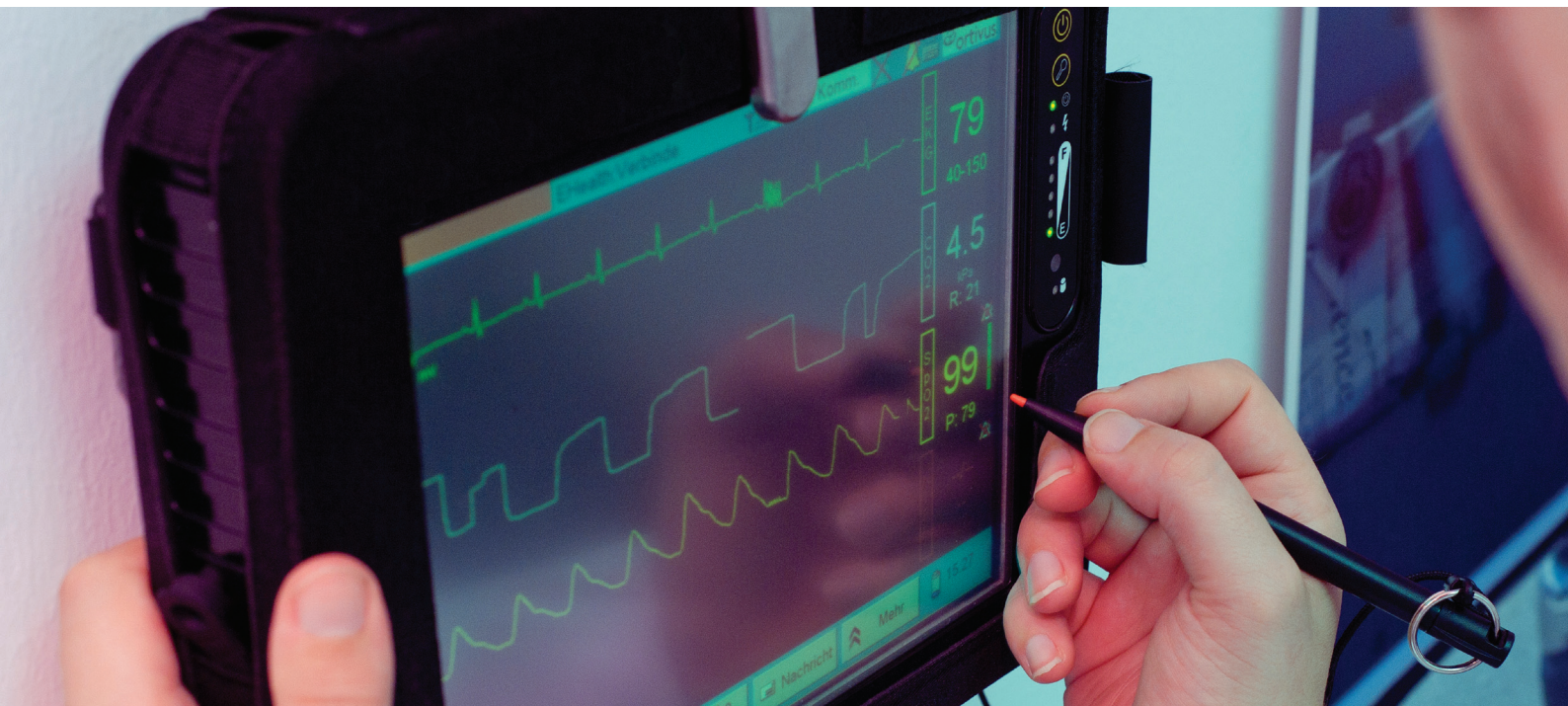


## Kosten und Prozesse in Krankenhäusern optimieren

Besonders Krankenhäuser können von einer besseren Vernetzung und eHealth-Anwendung profitieren. Aus Sicht gesundheitspolitischer Experten bergen die Verbesserung der Kommunikationsstrukturen (96 %) und die stärkere Vernetzung mit den vor- und nachgelagerten Leistungsbereichen (93 %) große Effizienzreserven in Krankenhäusern. Folgende weitere Ansätze zur Kosten- und Prozessoptimierung in Krankenhäusern werden identifiziert: die Intelligenz der Patientendokumentation (86 %), Zeiteinsparungen durch den mobilen Zugriff auf Patientendaten (72 %) und ambulantes Patientenmonitoring / Home Care (70 %).

## Kosten- und Prozessoptimierung für Krankenhäuser aus Expertensicht

Verbesserung von Kommunikationsstrukturen	96 %
Stärkere Vernetzung mit vor- und nachgelagerten Leistungsbereichen	93 %
Intelligenz der Patientendokumente	86 %
Zeiteinsparung durch den mobilen Zugriff auf Patientendaten	72 %
Ambulantes Patientenmonitoring, Home Care	70 %



## Impressum

### Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS  
Kaiserin-Augusta-Allee 31  
10589 Berlin  
Deutschland

Telefon: +49 30 3463-7000  
info@fokus.fraunhofer.de  
www.fokus.fraunhofer.de

### Redaktion

Fraunhofer FOKUS  
Eva Sittig, Nicole Scheplitz  
eva.sittig@fokus.fraunhofer.de  
nicole.scheplitz@fokus.fraunhofer.de

### Design und Layout

Fuel Design  
Kirsten Felbert

### Bildnachweis

Fraunhofer FOKUS

### Kontakt

Fraunhofer FOKUS  
Kompetenzzentrum  
Modeling and Testing for System and Service Solutions  
Andreas Hoffmann  
Telefon: +49 30 3463-7392  
andreas.hoffmann@fokus.fraunhofer.de



