

Gerätevernetzung und Prozessunterstützung

PriMed – Interdisziplinäre Arbeitsstationen für den OP 4.0

Autoren: F. Beger, A. Janß, S. Bürger, M. Kasparick, H. Clusmann

Alltag in OP und Kliniken

Selbst in modernsten Operationssälen spielen heute noch verschiedenste Geräte vielfach disharmonisch in einem Orchester zusammen. Der Dirigent ist je nach Bedarf der Operateur bzw. Chirurg oder je nach Prozessschritt auch die OP-Pflege oder der Anästhesist. Die Medizingeräte funktionieren jedes für sich sehr präzise und auf sehr hohem technischen Niveau. In heutigen Operationen kommt es jedoch zunehmend auf ein perfektes Miteinander und Zusammenspiel der Gerätetechnik an. Der Chirurg muss effektiv und effizient den Patienten versorgen können und sollte sich möglichst wenig um die Umgebungsbedingungen, wie z.B. die Technik, kümmern müssen. Stellen Sie sich vor, um im Bild des Orchesters zu bleiben, die Klarinette mit ihrer besonderen Spieltechnik würde vom Glockenspieler oder Bratschisten gespielt werden. In diesem Fall wird die Generierung eines qualitativ hochwertigen Musikgenusses schwierig. Im OP ist das im übertragenen Sinne heute noch die Regel, insbesondere weil der Chirurg die unsterilen Geräte nicht aus dem sterilen Umfeld bedienen kann und zudem seinen Fokus auf dem Patienten hat. Während der OP steuert beispielsweise ein unsteriler Springer oder die unsterile OP-Pflegekraft das HF-Gerät oder den OP-Tisch etc. In sehr vielen Fällen gelingt das ausreichend gut, aber in mindestens genauso vielen Fällen ist dies nicht optimal und fehlerbehaftet und führt zu einem nicht-optimalen Workflow oder sogar zu Unterbrechungen in den OP-Prozessschritten. Dank Geräteintegration und Vernetzung mittels des unabhängigen und offenen Kommunikationsstandards IEEE 11073 SDC kann mittlerweile realisiert werden, dass der Chirurg oder der Anästhesist die Geräte justiert, wie es für den jeweiligen OP-Schritt optimal ist. Eine multidisziplinär und offen vernetzte Workstation erlaubt es, die Gerätesteuerung wieder in die Hände derer zu legen, die eigentlich dafür ausgebildet sind. Dieser Bedarf ist, durch die in allen Bereichen unseres Alltags fortschreitende Technisierung,

>> Für eilige Leser

Ein optimaler Workflow ist insbesondere im OP ein wesentlicher Faktor für den Erfolg. Er entscheidet über die Effizienz wie auch Sicherheit der Arbeitsprozesse und kommt Anwendern, Betreibern und nicht zuletzt auch den Patienten zugute. Mit Blick auf diese Anforderung widmet sich der Beitrag dem Problem der interdisziplinären Vernetzung, er erörtert die Interessen der Beteiligten und beschreibt die Initiativen des PriMed-Projekts, das sich der Etablierung eines offenen Kommunikationsstandards für medizintechnische Geräte verschrieben hat.

längst bei den Medizinern angekommen. Hier ist man sich bewusst, dass die Medizintechnik im Gegensatz zu anderen Branchen noch weit zurückliegt, insbesondere in den Bereichen Digitalisierung und Interoperabilität. Dementsprechend formulieren Anwender und Klinikbetreiber ihren Bedarf mittlerweile wesentlich offensiver. So auch Prof. Hans Clusmann, Chef der Neurochirurgie, Uniklinik Aachen: „Ich habe heute im OP wieder einmal die Situation erlebt, dass wir den OP-Tisch verstellen wollten, da wir eine Trendelenburg-Lagerung brauchten. Es war aber im unsterilen Bereich keiner da, der diese Änderung am Tischsystem hätte durchführen können. Der Anästhesist war beschäftigt und der Springer war nicht im Saal. Und dann steht man da am Tisch und wartet und wartet, eine Minute ... anderthalb Minuten, bis dann die Änderungen am Tischsystem überhaupt umgesetzt werden können. Solche Probleme gibt es durchaus häu-

figer im OP. Das betrifft nicht nur die Umstellung des Tischsystems, sondern auch andere Gerätschaften, die wir im OP einsetzen, weil wir aus dem sterilen Bereich heraus nicht im unsterilen Bereich eingreifen können.“

Was wünschen sich die Kliniker im OP für die Zukunft?

Auch die Fachgesellschaften fordern immer lauter, dass es eine offen und dennoch sichere Vernetzung der Geräte im OP geben muss. Die Medizintechnik muss einfach bedienbar sein und den OP-Prozess unterstützen und nicht behindern. Die erforderlichen Daten sollen zu jeder Zeit im OP abrufbar sein und für alle im OP-Team zur Verfügung stehen. Alle Beteiligten im OP müssen effizienter zusammenarbeiten und die Prozesse im OP müssen besser strukturiert werden – auch interdisziplinär! Eine direkte Zugriffsmöglichkeit auf alle relevanten Geräte und Funktionalitäten sowie eine Integration und Workflow-Unterstützung halten alle Beteiligten für sinnvoll.

Prof. Hans Clusmann: „Als Operateur wünsche ich mir, immer die optimalen Gerätschaften einsetzen zu können. Diese Gerätschaften müssen natürlich in ein integriertes Setting passen. Das heißt, die Herstellerunabhängigkeit eines Systems spielt eine große Rolle dabei, so dass wir uns ganz zielorientiert für die besten Beschaffungen und den Einsatz der geeignetsten Geräte einsetzen können.“

Zusammenfassung der Wünsche:

- Keine Insellösungen mehr
- Direkte Zugriffsmöglichkeit über zentrale Arbeitsstationen
- Verbesserung der Zusammenarbeit mit OP-Workflowoptimierung
- Einfachere Dokumentationsmöglichkeit (z.B. Surgical Safety Checklist)
- Sichere und einfache Bedienbarkeit
- Effektive und effiziente Kontrolle im OP
- Sterile Bedienung durch Operateur
- Herstellerunabhängige Vernetzung, um im-

mer die optimale Technologie im OP einsetzen zu können

- Innovative Funktionalitäten durch das Zusammenspiel von Geräten

Das PriMed-Projekt

PriMed (Prozessoptimierung durch integrierte Medizintechnik in OP und Klinik) ist das EFRE-Nachfolgeprojekt von ZiMT (Zertifizierbare integrierte Medizintechnik). Nachdem im ZiMT-Projekt insbesondere die Entwicklung von Zulassungsstrategien, die Weiterentwicklung des IEEE 11073 SDC-Standards und der Aufbau einer zentralen, offen vernetzten Chirurgie-Arbeitsstation im Fokus standen, beschäftigt sich das PriMed-Projekt neben der Weiterentwicklung der Chirurgie-Arbeitsstation u.a. mit angrenzenden Schnittstellen zur Anästhesie, OP-Pflege und zum OP-Management. Durch die Umsetzung des SDC-Standards in weiteren Klinikbereichen erwarten die Projektpartner infolge des gesteigerten Daten- und Informationsaustauschs insbesondere eine Workflow- und Dokumentationsoptimierung und damit eine Kosten- und Ressourcen-Reduktion sowie daraus resultierende zusätzliche Freiheiten und Zeitersparnis für das Personal, was wiederum der Patientenversorgung zugutekommt.

PriMed steht für Optimierungsmaßnahmen der peri- und intra- sowie post-operativen Prozesse im Sinne der Krankenhaus-4.0-Entwicklungen durch den Einsatz einer herstellerübergreifenden, offenen Vernetzung und ist ein Verbund unterschiedlicher Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Betreiber und Anwender, zu denen beispielsweise die SurgiTAIX AG aus Herzogenrath, die Localite GmbH aus Bonn, Beger Design aus Köln, die Docs in Clouds GmbH aus Aachen, IT4process GmbH aus Aachen sowie der Lehrstuhl für Medizintechnik der RWTH Aachen, die Klinik für Neurochirurgie und die Klinik für Orthopädie und die Sektion Medizintechnik sowie das OP-Management des UK Aachen zählen. Gemeinsam bauen sie auf bereits erfolgreich abgeschlossenen Vorgängerprojekten wie dem BMBF-geförderten Leuchtturmprojekt OR.NET und dem EFRE-Projekt ZiMT auf.

Ihr Ziel ist es, einen offenen Kommunikationsstandard für medizinische Geräte nicht nur festzulegen, sondern auch an die nationalen und internationalen Aktivitäten anzupassen und mit ihnen zu synchronisieren. So – mit einer medizinisch zugelassenen Software – könnten computergesteuerte Medizingeräte in OP und Klinik schon bald besser untereinander vernetzt sein und herstellerunabhängig miteinander interagieren.

Wenn technische Geräte in Krankenhäusern und in OP-Sälen mit einem einheitlichen Standard

kommunizieren, ‚spielen sie harmonisch miteinander im Konzert‘. Informationen lassen sich effizienter transportieren und neue Geräte können einfacher integriert werden.

Davon profitieren sowohl die Patienten als auch die behandelnden Ärzte. Das trifft auch auf den Bereich der Daten zu, denn davon hat jede Klinik eine Menge. Handschriftlich übertragene und in Ordnern archivierte Untersuchungsergebnisse sollten indes der Vergangenheit angehören. Heute sind viele Systeme in den Krankenhäusern bereits digital – allerdings handelt es sich oftmals um inkompatible Insellösungen. Wie in jedem anderen computerbasierten Bereich gibt es auch hier unterschiedliche Datenformate und Standards. Viele Hersteller haben ihre eigenen Systeme, ihre eigenen Verschlüsselungen und ihre eigene Vorgehensweise.

Die Vorteile für eine Vernetzung der Insellösungen liegen dabei auf der Hand: Untersuchungsergebnisse, Patienten- und Gerätedaten stehen den Verantwortlichen jederzeit und unmittelbar zur Verfügung, Daten können von jeder Arbeitsstation aus eingesehen werden und gehen nicht verloren.

Die Forschungsprojekte OR.NET, ZiMT und PriMed, PoCSpec und MoVE sowie der Verein OR.NET e.V. setzen genau hier an, indem sie einen offenen Kommunikationsstandard schaffen und etablieren. So soll die Voraussetzung für eine sichere und dynamische Vernetzung unterschiedlicher Komponenten in OP-Sälen und Kliniken geschaffen werden. Unmittelbar von diesen offenen Standards profitieren auch die Hersteller, denn es verringert ihre Abhängigkeit von den derzeit führenden Herstellern proprietärer integrierter OP-Systeme. Insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen der Medizintechnikbranche, die immerhin rund 95 Prozent des Markts in Deutschland ausmachen, wäre es so deutlich leichter, Lösungen und Innovationen zu entwickeln, die schneller als bisher ihren Weg in den vernetzten OP-Saal und die Klinik finden. Das wachsende Angebot würde umgekehrt den Klinikbetreibern mehr Freiheiten und Flexibilität bei der Wahl ihrer bevorzugten Produkte geben.

„Im PriMed-Projekt erarbeiten wir durch die offene Vernetzung von Medizingeräten u.a. die chirurgische Arbeitsstation von morgen. Das ermöglicht uns, den Operateuren, eine andere Kommunikation mit unserer Geräteumgebung. Das heißt, auf eine sichere und patientenorientierte Art und Weise schaffen wir Wege, die Mensch-Maschine-Interaktion im OP anders zu gestalten und weiterzuentwickeln. Der Workflow im OP wird dadurch ein anderer. Er wird zugunsten der Patientensicherheit neu entwickelt“, so Prof. Clusmann (Projektpartner in PriMed).

Auch die Möglichkeiten der Bedienung im sterilen Bereich werden durch die neuesten Entwicklungen der Mensch-Maschine-Schnittstellen in PriMed unterstützt.

Interdisziplinäre Arbeitsstationen

Im Rahmen des Projektes PriMed wird u.a. eine zentrale chirurgische Arbeitsstation zur Steuerung zahlreicher chirurgischer Geräte (wie HF-Gerät, OP-Tisch, OP-Leuchten, Navigation, Geräte der minimal-invasiven Chirurgie, Fräse etc.) weiterentwickelt. Die chirurgische Arbeitsstation kann zukünftig steril auf zentralen Touch-Displays oder auf mobilen Tablets bedient werden. Die stationäre und die mobile Variante der Arbeitsstation unterscheiden sich dabei nur in der Bildschirmauflösung und einer auflösungs- und größenabhängigen Darstellung. Die Arbeitsstationen ermöglichen das Aufrufen von Daten zu Patient, Diagnostik und Operation, zur Steuerung der für die Operation eingebundenen Geräte und zur allgemeinen Steuerung von Raum, Telekommunikation etc. Die Geräte können als Einzelgeräte-Ansicht aufgerufen werden oder benötigte Funktionen lassen sich in sogenannten Funktionsgruppen-Ansichten individuell zusammenstellen. Auf chirurgischer Seite können zum Beispiel für die Eröffnung des Patienten andere Funktionen und Parameter erforderlich sein als in einem späteren Schritt zur Präparation oder zum Absetzen von Organen. Diese unterschiedlichen Schritte können vorgeplant als Funktionsgruppe zum entsprechenden Schritt ausgewählt werden und erleichtern die OP wesentlich. Des Weiteren können einzelne Funktionen von anderen Disziplinen in die Funktionsgruppen-Ansicht integriert werden. Auf der anästhesiologischen Arbeitsstation kann zum Beispiel eine Funktionsgruppen-Ansicht mit Beatmung, Monitoring und zur Steuerung des OP-Tisches zwecks Unterstützung der Chirurgen aufgerufen werden, so dass der Operateur nicht extra den Springer für die Verstellung des OP-Tisches rufen und gegebenenfalls Wartezeit in Kauf nehmen muss, sondern jemand aus dem „Core-Team“ in der richtigen Situation unterstützen kann. Das hilft dem OP-Workflow und entlastet alle Beteiligten.

Ein weiteres Beispiel sinnvoller Unterstützung ist die Einblendung von wichtigen Vital-Parametern auf der chirurgischen Arbeitsstation oder z.B. in das Kamerabild eines Endoskops oder OP-Mikroskops.

Sowohl die Operateure als auch die beteiligten Anästhesisten, die OP-Pflege sowie das OP-Management haben ihre eigene Arbeitsstation und jederzeit Zugriff auf relevante Daten sowie Geräte im OP. Die Ansichten sowie die Funktionen richten sich nach den Anforderungen der



Bild 1: Zentrale Chirurgie-Arbeitsstation, vorgestellt auf der DMEA 2019

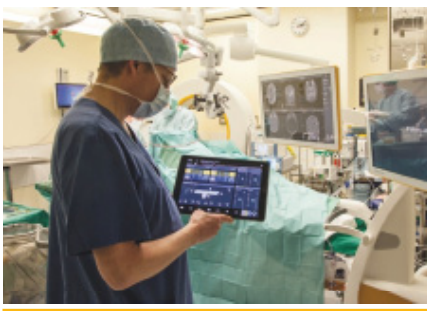


Bild 2: Mobile Arbeitsstation im OP

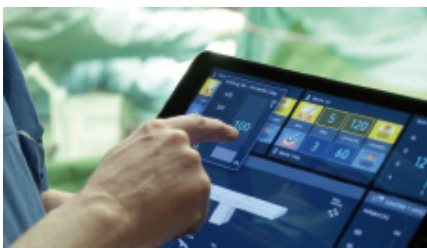


Bild 3: OP-Tischansteuerung über Tablet

jeweiligen medizinischen Fachdisziplinen. Hier erhalten zum Beispiel die Anästhesie und das OP-Management umfassendere Informationen. Für das OP-Management werden z.B. Saal-übergreifende Ansichten bereitgestellt. So lassen sich die schnell wechselnden Erfordernisse einer multi-disziplinären Klinik unterstützen und Abläufe transparent visualisieren. Das hat wiederum Einfluss auf alle Abläufe in jedem OP-Saal oder in den angrenzenden Abteilungen wie z.B. Holding, Aufwachraum, ITS etc.

Der OP-Manager benötigt dabei Informationen zu den jeweiligen Operationen und deren Verlauf. Diese Informationen werden entweder automatisch von den entsprechenden Arbeitsstationen gemeldet oder aus der Workflow-Dokumentation abgeleitet. Im Rahmen des PriMed-Projektes

werden verschiedene Arbeitsstationen für die Unterstützung entsprechender Workflows in den Fachdisziplinen ausgearbeitet. Dabei spielen eine Verbesserung der interdisziplinären Kommunikation sowie eine skalierbare Automatisierung (zum Beispiel in der Dokumentation oder der Logistik) eine erhebliche Rolle, um alle Beteiligten im OP zu entlasten. Die so freiwerdenden Ressourcen können für eine bessere Patientenversorgung zur Verfügung stehen.

Speziell ausgewählte Unternehmen und assoziierte Partner entwickeln im Rahmen des PriMed-Projektes ein integriertes OP-System inklusive zentraler (chirurgischer) Arbeitsstation weiter. Ziel ist die Etablierung eines Netzwerks zur nachhaltigen Weiterentwicklung und Verstärkung der verwendeten Technologien und Standards.

Standardisierung

Die Voraussetzung für alle beschriebenen neuen und hilfreichen Innovationen ist die herstellerunabhängige Gerätevernetzung auf der Basis offener Standards. Aus dem BMBF-geförderten Leuchtturmprojekt OR.NET heraus wurde die IEEE 11073 SDC (Service-oriented Device Connectivity)-Normenfamilie entwickelt und standardisiert. Inzwischen koordiniert der OR.NET e.V. diese Aktivitäten. Der Kern der IEEE 11073 SDC-Normenfamilie besteht aus drei Teilstandards.

Das sogenannte Medical Devices Communication Profile for Web Services (kurz MDPWS, IEEE 11072-20702) standardisiert die sichere Datenübertragung zwischen Medizingeräten. Neben dem Austausch von Daten werden weitere Aspekte spezifiziert, wie beispielsweise das dynamische Finden von Geräten zur Laufzeit, Sicherheitsmechanismen (Safety) mittels Zweikanaligkeit oder Einbettung von Kontextinformationen, Datensicherheit (Security) durch Verschlüsselung, Autorisierung und Authentifizierung, Übertragung von Datenströmen (z.B. für EKG) oder die effiziente Datenübertragung durch Komprimierung.

Das neue IEEE 11073-10207-Domänen-Informations- und Service-Modell definiert die Selbstbeschreibung der Geräteeigenschaften und des Gerätezustands. Weiterhin wird beschrieben, welche Services bereitgestellt werden können, um die Interaktion zwischen Medizingeräten zu ermöglichen. Eine solche Gerätebeschreibung unter Zuhilfenahme von semantischen Tags, die auf bekannten Nomenklatur-Standards basieren, ermöglicht eine sichere semantische Interoperabilität. Das heißt, dass Informationen und Steuerbefehle nicht einfach nur ausgetauscht werden können, sondern gewährleistet ist, dass

sie auch korrekt interpretiert werden. Dies stellt eine zwingende Voraussetzung für eine sichere herstellerunabhängige Vernetzung dar.

Die IEEE 11073 SDC-Kernstandards werden durch den dritten Standard IEEE 11073-20701 vervollständigt. Dieser beschreibt das Gesamtsystem von dezentral vernetzten Medizingeräten auf der Basis der Service-Orientierten Architektur (SOA) und nimmt eine Bindung zwischen den beiden zuvor beschriebenen Standards vor. Während die Teilstandards IEEE 11073-20702 bzw. -10207 bereits Ende 2016 bzw. Ende 2017 fertig gestellt wurden, wurde der Standardisierungsprozess bei der IEEE für den dritten Teil im September 2018 beendet. Die Standards befinden sich nun im Übernahmeprozess anderer Gremien. So sind zwei Teilstandards inzwischen anerkannte ISO-Standards.

Aktuell wird an einem neuen Standard gearbeitet, der es erlaubt, spezifische klinische Systemfunktionen auf Basis der in der IEEE SDC-Normenfamilie definierten sicheren, herstellerübergreifenden Kombination von medizinischen Geräten umzusetzen. Nachdem das technische Fundament für offene Systeme gelegt wurde, geht es nun also darum, solche Systeme auch in den Verkehr zu bringen. Zusätzlich werden im BMWi-geförderten Projekt PoCSpec sogenannte Gerätespezialisierungen für endoskopische Medizingeräte (Kamera, Lichtquelle, Pumpe und Insufflator) und HF-Chirurgiegeräte entwickelt. Solche Gerätespezialisierungen sind gewissermaßen konkrete Bauanleitungen für eine IEEE 11073 SDC-Repräsentation der Medizingeräte. Das PoCSpec-Projekt bringt die Hersteller der entsprechenden Medizingeräte, KMUs wie internationale Marktführer, und Forschungseinrichtungen in ihren Entwicklungs- und Standardisierungsbestrebungen zusammen.

Zulassung mit Simulations-/ Testverfahren

Die herstellerunabhängige offene Vernetzung von Medizingeräten stellte anfangs eine völlig neue Situation dar und warf u.a. juristische Fragen der Zulassungsfähigkeit auf. Hierbei mussten der Usability-Engineering-Prozess nach DIN EN ISO 60601-1-6 und das Risikomanagement nach DIN EN ISO 14971 (technisch und humanzentriert) berücksichtigt sowie die Methodik der Validierung vernetzter Softwarekomponenten überarbeitet werden. Ziel war es, eine technisch realisierbare und juristisch eindeutig abgeklärte modulare Gesamtzulassungsstrategie für den Hersteller zu finden. Zudem mussten Verfahren und Werkzeuge zur Unterstützung des Zulassungs- und Betriebsprozesses für Hersteller und Betreiber entwickelt werden.

Das Angebot neuer Funktionalitäten bei der offenen Vernetzung bedeutet im Rahmen des Zulassungsprozesses unter Umständen auch die Berücksichtigung neuer Anforderungen durch eine Einstufung in eine andere (höhere) Risikoklasse. So führt etwa das Steuern eines Gerätes dazu, dass das steuernde Gerät in die Risikoklasse des gesteuerten Gerätes einzuordnen ist. Hersteller und Betreiber können zukünftig Risiko- und Usability-Analysen der Einzelkomponenten modular in eine Gesamtrisiko- und Usability-Bewertung einbinden. Hierfür wurden erweiterte Geräteprofile und Testverfahren entwickelt, die den Zulassungsprozess modularer Systeme unterstützen. Um die erweiterten Geräteprofile prüfen zu können, muss der Hersteller zukünftig Konformitätstests durch eine unabhängige Institution, Interoperabilitätstests (Connectathons und entwicklungsbegleitendes Testen gegen einen Medizingerätesimulator) und Integrations-tests (Validierung im Testlabor) durchführen. Durch die Einführung der Medical Device Regulation kommen zudem noch weitere Herausforderungen hinzu, die aktuell eingearbeitet werden. Die positive Evaluation der neu entwickelten Zulassungsstrategien mit Benannten Stellen (TÜV Rheinland und VDE) und Vertretern der FDA aus den USA zeigt, dass der derzeit verfolgte Lösungsansatz erfolgsversprechend ist.

OR.NET e.V.

Die 50 Projektpartner und über 50 assoziierten Partner aus ganz Deutschland bildeten von 2012–2016 bereits ein interdisziplinäres Konsortium im BMBF-geförderten Leuchtturmprojekt OR.NET. Die Arbeiten des OR.NET-Projektes werden seit 2016 im gemeinnützigen Verein OR.NET e.V. mit aktuell mehr als 50 Mitgliedern (klinische Anwender, Betreiber, Wissenschaftler, Hersteller und Standardisierungsorganisationen) weitergeführt. Weitere Informationen über die Vereinsaktivitäten des OR.NET e.V., Ergebnisse und aktuelle Termine erhalten Sie unter www.or.net.org. Wir hoffen, dass in Zukunft weitere Anbieter ihre Geräte nach dem OR.NET-Ansatz einbinden und auf den IEEE 11073 SDC-Standard setzen.

Aktuelle Termine

Medica 2019: 18.–21. November 2019, Düsseldorf, EFRE-Projekt PriMed (Demonstrator auf dem NRW-Gemeinschaftsstand), OR.NET-Session auf dem Medica Tech Forum (20.11., 15:00 Uhr) und OR.NET-e.V.-Mitgliederversammlung mit öffentlichem Teil.
HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society) 2020: 9.–13. März

2020, Orlando, Florida, OR.NET e.V. (Stand mit Demonstrator)

Danksagung

Die vorgestellten Arbeiten werden aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) (PriMed-Projekt) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) (Projekte OR.NET und MoVE) sowie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (PoCSpec-Projekt) gefördert.

Dokumentation: F. Beger, A. Janß, S. Bürger, M. Kasparick, H. Clusmann. PriMed – Interdisziplinäre Arbeitsstationen für den OP 4.0. mt | medizintechnik 139 (2019), Nr. 4, S. 25, 3 Bilder

Schlagwörter: Herstellerübergreifende Vernetzung, Workflow, Standardisierung, Interoperabilität, multidisziplinäre Workstation

Autoren



Dipl.-Des. Frank Beger

Leiter des Designbüros BEGER DESIGN mit Schwerpunkt Medizintechnik und User-Interface-Entwicklung für medizinische Arbeitsplätze. Frank Beger und

BEGER DESIGN ist seit 2013 Partner im Projekt OR.NET, ZiMT und PriMed und seit 2018 stellvertretender Vorstand Industrie im OR.NET e.V.
E-Mail: fbeger@begerdesign.de
Web: www.begerdesign.de



Dr.-Ing. Armin Janß

Teamleiter Integration, Risikomanagement und Usability-Engineering am Lehrstuhl für Medizintechnik der RWTH Aachen, Leiter der OR.NET-e.V.-

Arbeitsgruppe Mensch-Maschine-Interaktion, Risikomanagement und Zulassungsfähigkeit
E-Mail: janss@hia.rwth-aachen.de
Web: www.meditec.hia.rwth-aachen.de



Sebastian Bürger, M.Sc.

Entwickler bei der SurgiTAIX AG und Geschäftsführer des OR.NET e.V. Die SurgiTAIX AG erfüllt eine Brückenfunktion bei der Überführung von Forschungs-

ergebnissen in marktreife Produkte und beteiligt sich seit rund 10 Jahren an der Erstellung von Software für offen-vernetzte Systeme im Medizin-Sektor.

E-Mail: buerger@surgitai.com

Web: www.surgitai.com



Dipl.-Inf. Martin Kasparick

Er forscht am Institut für Mikroelektronik und Datentechnik der Universität Rostock an der sicheren und dynamischen Interoperabilität von vernetzten

Medizingeräten. Er ist Mitglied in der IEEE 11073 PoC Device Working Group, der IEEE 11073 SDC Ballot Groups und einer der Co-Autoren der IEEE 11073 SDC-Standardproposals.
E-Mail: martin.kasparick@uni-rostock.de



Prof. Dr. med.
Hans Clusmann

Er leitet die Klinik für Neurochirurgie der Uniklinik RWTH Aachen und ist als Mitglied der „medical boards“ seit 2012 u.a. mitverantwortlich für die Beschreibung der Anwendungsszenarien.

E-Mail: hclusmann@ukaachen.de