

www.iis.fraunhofer.de/health

DIGITAL HEALTH SYSTEMS COMMUNICATION.SENSORS.ANALYSIS.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSDIENSTLEISTUNGEN AUS EINER HAND



**Fraunhofer-Institut
für Integrierte Schaltungen IIS**

Institutsleitung
Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger
(geschäftsführend)
Dr.-Ing. Bernhard Grill
Prof. Dr. Alexander Martin

Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen

Kontakt
Dr. rer. nat. Christian Münzenmayer
Telefon +49 9131 776-7300
Fax +49 9131 776-7309
health@iis.fraunhofer.de

www.iis.fraunhofer.de/health



ENTWICKLUNGSPARTNER FÜR DIGITAL HEALTH UND MEDIZINTECHNIK

Medizintechnische Systeme müssen maßgeschneidert und auf den Bedarf des einzelnen Kunden bzw. Patienten zugeschnitten sein. Die Voraussetzung dafür ist das genaue Verständnis der Herausforderungen von morgen und der Anforderungen unserer Kunden.

Um Ihnen das zu gewährleisten, bieten wir folgende Dienstleistungen an:

- Auftragsentwicklung und Technologie-Lizenzierung
- Technologie- und Machbarkeitsstudien
- Schnelle Prototypenentwicklung (Hardware und Software)
- Normkonforme Softwareentwicklung und –testung
- Feldstudien und Validierung von Wearables
- Intelligente Sensormodule und Algorithmen zur Erfassung und Analyse psychophysiologischer Signale
- Entwicklung und Testung von medizinischen Steuerungssystemen
- Kundenspezifische Kommunikationslösungen und Dienstleistungen zur Prüfung der Interoperabilität
- Konzepte und Lösungen für die integrierte Versorgung
- KI-basierte Algorithmen und Software-Systeme für die Mikroskopie
- Semantische Videoanalyse für die Endoskopie und Chirurgie

Vielseitige Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit Fraunhofer:

- Einzelauftrag und Entwicklungspartnerschaft
- Kooperationsprojekte mit mehreren Partnern
- Flexible, umfassende Netzwerkstrukturen (Industrie, Wissenschaft, öffentliche Institutionen)
- Umfangreiche Inhousekapazitäten (Elektronik-/Optiklabore, Endoskopiostudio, Deep Learning Cluster etc.)

SYNERGIEN BÜNDELN UNTER EINEM DACH

Medizingeräte haben eines gemeinsam: Sie sollen innovativ sein, Arzt und Patienten gleichermaßen unterstützen und auf der anderen Seite genaue, sichere Daten liefern. Die Anforderungen an solche Systeme sind vielfältig. Um zu klären, welches die beste Lösung ist, definieren wir gemeinsam mit Ihnen Ihren Bedarf und haben darüber hinaus die gesamte Entwicklungskette im Blick.

Medizintechnische Lösungen on demand – unser Dienstleistungsportfolio im Überblick

Funktionalität und intuitive Bedienung: Hard- und Softwaresystementwicklung

- Anforderungsanalyse und technische Spezifikation
- Applikationsentwicklung (Bedienkonzept, Benutzeroberfläche etc.)
- HW-/SW-Integration (Schnittstellenprogrammierung, Ansteuerung etc.)
- Cross-Plattform-Entwicklung (Desktop, Web, Embedded)
- Normkonforme Testkonzepte und –dienstleistungen (u.a. IEC 62304, IEC 82304, IEC 62366, DIN EN ISO 14971, Normenreihe EN 60601)

Entwicklung von Biosignalalgorithmen: Datennutzung leicht gemacht

- Signalaufbereitung und Artefakt-Unterdrückung
- Berechnung von Sekundärparametern (z.B. Herzrate, Herzratenvariabilität aus EKG)
- Berechnung Pulsfrequenz (auch bildbasiert)

- Analyse und Rekonstruktion menschlicher Bewegungen (z.B. Gehen, Laufen, Radfahren, ...)

Kleiner, leistungsfähiger und flexibler: Elektronik-Entwicklung und Rapid Prototyping

- Schaltungsentwurf analog-digital für die komplette Signalverarbeitungskette und Umsetzung ins Platinenlayout
- Fertigung, Inbetriebnahme und Validierung von Prototypen (Messreihen)
- Powermanagement onboard
- Firmware-Entwicklung und Signal Processing on board (Optimierung für Embedded Prozessoren und DSP)

Nicht-invasive Sensortechnologien:

Erfassen, was im menschlichen Körper vor sich geht

- Textilintegriertes Multiparametersystem (FitnessSHIRT) und Mehrkanal-EKG (CardioTEXTIL)
- Erfassung von Muskelaktivitäten und Hautleitwert
- Bestimmung von kardiologischen und respiratorischen Parametern sowie Aktivität



- Integration in Textilien, Möbel und Fahrzeuge (z.B. Sitz, Lenkrad, Schaltknauf)
- Detektion von Ionen und Elektrolyten in Schweiß und Körperflüssigkeiten

Imaging: Tiefe Einblicke für präzise Diagnose und effiziente Behandlung

- Entwicklung automatisierter Bildanalyseverfahren für Mikroskopie und Endoskopie
- Machine-Learning-Systeme zur Analyse großer Bilddatenmengen
- Semantische Videoanalyse in Echtzeit

Nicht-invasive Technologien in der medizinischen Bildverarbeitung

- rund um die Mikroskopie, insb. Digitale Pathologie und Fluoreszenzmikroskopie mit Fokus auf die Bereiche Labormedizin, Pathologie, Mikrobiologie, Pharmakologie
- und die Endoskopie, insb. Panoramaerstellung und Detektion von Objekten und Pathologien (z.B. Polypen) mit Fokus auf die Bereiche Gastro-Enterologie und Urologie

Machine Learning hilft beim Eindämmen der Datenflut

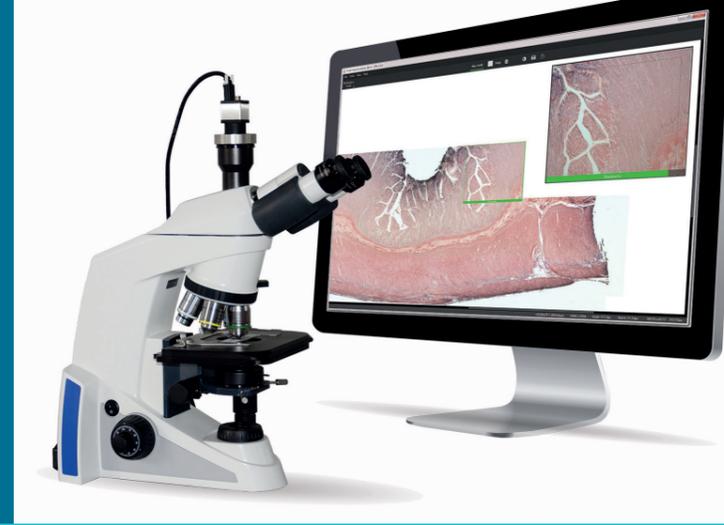
Unsere Kernkompetenz liegt in der Bildverarbeitung und -analyse

- sowohl mit „klassischen“ Algorithmen, die oft schneller sind und nur eine begrenzte Menge an Beispieldaten benötigen
- als auch mittels Deep Learning, das oft genauere Ergebnisse liefert, aber viele Trainingsdaten benötigt.

Lösungen zur integrierten Gesundheitsversorgung und Interoperabilität

Wir arbeiten daran, die Chancen der digitalen Medizin für jeden Einzelnen nutzbar zu machen, Gesundheitsdienstleister über alle Sektoren hinweg miteinander zu vernetzen und dezentrale Infrastrukturen für die medizinische Kommunikation zu schaffen.

- Entwicklung einer generischen Telemedizinplattform »Digital Patient Manager« als dezentrale Infrastruktur zum Datenaustausch aller beteiligter Stellen
- Erstellung von integrierten Versorgungskonzepten »Digital Health Pathways«
- Patientenzentrierte Entwicklungs- und Validierungsstudien
- Normkonforme Softwareentwicklung nach IEC 62304
- Entwicklung von Interoperabilitätsstandards für Point-of-Care Diagnostikgeräte (POCT1-A/POCT1-A2)



BEISPIELE UNSERER ENTWICKLUNGSPROJEKTE:

iSTIX®: Manuelles Whole Slide Imaging – Proben scannen einfach und kostengünstig

Whole-Slide-Images sind die Basis für die digitale Pathologie und automatisierte Bildanalyse.

Digitale Slide Scanner sind allerdings teuer und nicht immer verfügbar.

Mit iSTIX® lässt sich jedes Mikroskop mit Kamera als manueller Scanner von Whole-Slide-Images verwenden.

Einfach die Kamera auf dem Mikroskop montieren, am PC anschließen und iSTIX® starten. Am Mikroskop wie gewohnt die interessanten Stellen anfahren, am Computer entsteht währenddessen das Panorama.

Vorteile und Eigenschaften

- Einfache Bedienung – kein Knopf zu viel
- Unterstützt Objektive bis 100x, inkl. Öl-Immersion
- Anywhere Resync - Zu schnell die Bühne bewegt, so dass iSTIX® den Anschluss verloren hat? Kein Problem: einfach an irgendeine Stelle im Panorama zurückfahren
- Export in weit verbreitete Formate: JPEG, BMP, TIFF sowie in WSI-Formate: Aperio SVS, VMscope VSF
- Verwaltung aller aufgenommen WSIs im Workspace
- Verwaltung von Kameraeinstellungen (Helligkeit, Weißabgleich, Gamma) pro Objektiv
- Unterstützt IDS-Kameras nativ und die meisten anderen Kameras über DirectShow

www.iis.fraunhofer.de/istix



CardioTEXTIL: Für das Mehr an Sicherheit

Viele Herzerkrankungen werden nicht rechtzeitig erkannt. Das »CardioTEXTIL«, ein mobiles Mehrkanal-EKG, hilft dabei, Veränderungen der Herzkranzgefäße frühzeitig zu erkennen und Herzerkrankungen wirksam vorzubeugen. Das Shirt mit textilintegrierter Sensorik und ansteckbarer Elektronik misst das EKG mit bis zu neun Messkanälen. Für eine schnelle und sicherere Diagnose liefert es Messwerte in medizinischer Qualität. Dank drahtloser Datenübertragung mit Bluetooth eignet sich das »CardioTEXTIL« für die kontinuierliche Überwachung der Herzfunktion zuhause ebenso wie als Event-Rekorder unterwegs.

Vorteile und Eigenschaften

- Bequeme Langzeitmessung ohne Klebeelektroden
- EKG-Messung mit bis zu 9 Messkanälen
- Signalerfassung in medizinischer Qualität
- Speicherung und drahtlose Übertragung der Messdaten über Bluetooth
- Einfache Bedienung

www.iis.fraunhofer.de/cardiotextil

DPM – Der Digitale Patientenmanager für telemedizinische Anwendungen

Wie lassen sich telemedizinische Verfahren mit der notwendigen intersektoralen Infrastruktur, staatlichen Auflagen und sicherem Datenmanagement zusammenbringen? Und wie gelingt es den Patienten zu vernetzen und ihm trotzdem die Kontrolle über seine eigenen Daten zu geben?

Die Lösung bietet das Mobile Health Lab des Fraunhofer IIS in Bamberg. Durch die Entwicklung der generischen Telemedizin-Plattform »Digitaler Patientenmanager« (DPM) wird eine dezentrale Infrastruktur zum Datenaustausch aller beteiligter Stellen geschaffen, die neue IT-basierte Dienste unterstützt und die Digitalisierung in der Medizin vorantreibt.

www.iis.fraunhofer.de/mobile-health-lab

Vorteile und Eigenschaften

- Erhebliche Kosteneinsparung durch Verwendung der generischen Software-Plattform des DPM
- Rundum-Erfassung relevanter Vitalparameter durch bereits angebundene Wearables
- Der DPM ist DSGVO konform und kann als Medizinprodukt der Klasse IIa zugelassen werden
- Anbindung an die Telematikinfrastruktur der gematik oder anderer informationstechnischer Systeme (KIS, PVS)
- Anwendungsspezifische Unterstützung des Therapieprozesses durch Einbindung von KI-unterstützten Digital Health Pathways
- Eigene Visualisierungen und Apps auf Basis des DPMs durch die Verwendung der Medical API