



**Fraunhofer** Institut  
Biomedizinische  
Technik

**Die Telemedizinplattform  
TOPCARE**

Telematiktechnologie des IBMT hilft Malariapatienten in Südamerika



**Fraunhofer-Institut  
Biomedizinische Technik**

Prof. Dr. G. Fuhr  
Ensheimer Straße 48  
D-66386 St. Ingbert

**Arbeitsgruppe Medizintelematik**

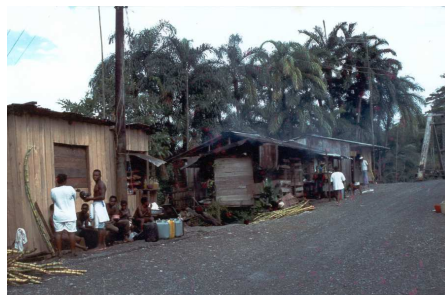
<http://www.ibmt.fraunhofer.de>  
<http://www.alis-telemat.net/>

**Kontakt**

Dipl.-Inform. Stephan Kiefer  
Telephone +49 (0) 6894/980-156  
Fax +49 (0) 6894/980-400  
Email:  
[stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer.de](mailto:stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer.de)  
Ensheimer Straße 48  
D-66386 St. Ingbert

**Situation**

Infektionskrankheiten sind weltweit auf dem Vormarsch. In den Entwicklungsländern verursachen sie fast die Hälfte aller Todesfälle. Betroffen sind dort vor allem Bevölkerungsgruppen, die nur unzureichenden Zugang zu den begrenzten Ressourcen der öffentlichen Gesundheitssysteme haben für die rechtzeitige Diagnose und adäquate Therapie dieser Krankheiten. Priorität bei der globalen Bekämpfung von Infektionskrankheiten haben Malaria, Tuberkulose und Aids, die für die Hälfte der Todesfälle verantwortlich sind. Sie tragen somit zur allgemeinen Armut bei.



**Abb.1+2:** Außenbezirke der kolumbianischen Hafenstadt Buenaventura an der tropischen Pazifikküste des Landes, einem Gebiet mit hoher Malariainzidenz. Die Diagnose der Erkrankung erfolgt durch Untersuchung eines Blutausstrichs unter dem Mikroskop, in dem Parasitentyp und Stadium der Erkrankung festgestellt werden können.

An Kolumbiens unterentwickelter tropischer Pazifikküste etwa, wo eine schwarze Minderheit von nur 2% der Gesamtbevölkerung lebt, treten 30% aller Malariafälle des Landes auf, dabei vor allem die schwere Form der Malaria, die Malaria tropica. Der strukturschwachen, und schlecht zugängigen Region fehlt es an Ärzten und medizi-

nischen Einrichtungen. Erschwert wird die Situation durch hochgradige Resistenzen der Malariaerreger gegen Standardmedikamente.

**Versorgungsverbesserung durch  
Telemedizin**

In einem von der Europäischen Kommission geförderten Demonstrationsprojekt in Lateinamerika mit Namen **T@lmed** wird unter der Federführung des IBMT erstmalig ein Telemedizinansatz zur Verbesserung der Diagnose und Therapie von Malaria in unterversorgten Regionen Kolumbiens implementiert. In Malariagebieten an der Pazifikküste und im Landesinnern werden dazu ambulante Krankenstationen und einfache Krankenhäuser mit Expertenzentren und Universitätskliniken in den Großstädten Bogotá und Cali vernetzt. Die technische Grundlage hierfür bildet die vom IBMT gemeinsam mit Partnern entwickelte Home Care und Telemedizin-Systemlösung TOPCARE. Mit ihrer Hilfe werden an den Universitätskliniken telemedizinische Befundungs- und Konsultationsdienste für die endemischen Regionen eingeführt. Diese bewerten Mikroskopiebilder und andere diagnostische Daten und Anfragen, die ihnen medizinisches Personal vor Ort zur Befundung zuschicken. Zur Diagnose und Behandlung nach Evidenzkriterien müssen anfragende Erstversorger einen standardisierten Fallberichtsbogen für tropische Infektionskrankheiten mit einer Verdachtsdiagnose zum Patienten ausfüllen, die dann vom Experten bestätigt oder korrigiert wird. In einem abgestuften Kommunikationskonzept werden die Anfragen in Abhängigkeit von der Dringlichkeit beantwortet. Durch Videobefundungsdienste können die Vor-Ort-Versorger in dringenden Fällen im direkten Gespräch mit dem Experten gemeinsam Mikroskopiebilder bewerten und die weitere Therapie abstimmen.

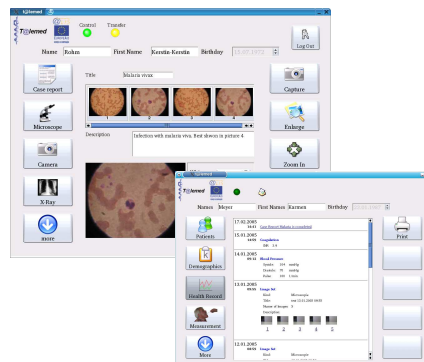
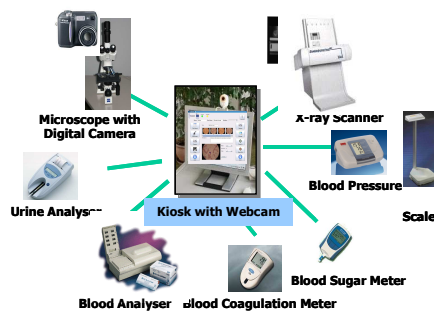
Mit Einführung dieser Telemedizin-dienste erhalten die Menschen in der Zielregion Zugang zu hoch qualifizierten Gesundheitsressourcen in den Großstädten für ihre bessere Versorgung vor Ort. Das Personal vor Ort

wird durch die Fernberatung in der Behandlung von Infektionskrankheiten geschult. Umgekehrt entsteht in den Expertenzentren eine Datenbasis über die Situation in den Malariagebieten, die wertvolle Informationen für die Weiterentwicklung der Primärversorgung vor Ort und für Interventionskonzepte bei Epidemien liefert.

### Die Home Care und Telemedizinplattform TOPCARE

Die TOPCARE-Plattform ist eine modulare und sichere Systemlösung für Telemedizin- und Home Care-Anwendungen. Die zunächst für die telematische Therapiekontrolle von chronisch Kranken und die Überwachung von Risikopatienten im häuslichen Umfeld konzipierte IT-Plattform wurde im Rahmen des Projektes T@lemed für telemedizinische Szenarien erweitert. Als Internet-Anwendung kommuniziert die TOPCARE-Plattform medizinische Daten vertraulich und sicher zwischen Patienten und ihren Ärzten sowie zwischen Gesundheitseinrichtungen und Telemedizinzentren. Das Rückrat der TOPCARE-Plattform bildet der TOPCARE-Server, der medizinische Daten der Patienten von Telemonitoring- und Kiosksystemen entgegennimmt und in einer Krankenakte speichert, den Zugang von Ärzten zu diesen Daten reglementiert und Telemedizin- und Home-Care-Netze verwaltet. Inhalte der Krankenakte werden den medizinischen Nutzern im Webbrowser präsentiert. Der Zugang zu Trendkurven, medizinischen Bildern und Fallbereichen bleibt autorisierten Ärzten vorbehalten, die sich über Signaturkarte anmelden, um die Patientendaten zu bewerten und Behandlungsempfehlungen auszusprechen und zu dokumentieren.

Für die Fernbefundung bei Malaria und anderen Infektionskrankheiten steht den Rat suchenden Gesundheitseinrichtungen ein spezielles, kostengünstiges Kiosksystem zur Verfügung, der **TOPCARE-Kiosk**. Dieses System beinhaltet einen Linux PC mit einer leicht bedienbaren, selbsterklärenden Datenbankanwendung, einer Reihe von am Kiosk betriebenen medizinischen Messgeräten für den sogenannten "Point-of-Care", angefangen vom Blutdruckmessgerät über ein Blutanalyse-System bis hin zum Röntgenfilm-scanner.



**Abb. 3+4: TOPCARE-Kiosk für Infektionskrankheiten.** Die Skizze zeigt die medizinischen Geräte und Systeme, die speziell für die Diagnostik von Infektionskrankheiten am Kiosk betrieben werden können. Die zwei Bildschirmmasken des Kiosks geben einen Eindruck vom leicht verständlichen Bedieninterface, das auch mit Touchscreen benutzt werden kann.

Ferner unterstützt der TOPCARE-Kiosk eine am Mikroskop montierbare Digitaltalkamera zur computergesteuerten Erstellung von Bildersätzen von Blutausstrichen, sowie eine integrierte Webcam für Videogespräche mit dem Experten in Verbindung mit Application-Sharing. Für jeden neuen Patient wird eine elektronische Gesundheitsakte am Kiosk erzeugt, in der Mikroskopiebildersätze und alle weiteren diagnostischen Informationen gespeichert werden. Diese Daten werden zusammen mit einem Fallbericht über Symptome und Gesundheitszustand des Patienten an den TOPCARE-Server geschickt, wo eine Auswertung durch den Experten erfolgt und Behandlungsempfehlungen an den Kiosk zurückschickt werden.

### Ergebnisse

In Kolumbien haben zwischenzeitlich zwei Telemedizinzentren in Cali und Bogotá ihre Befundungs- und Beratungsdienste aufgenommen. In der Küstenregion um Buenaventura und Tumacco wurden TOPCARE-Kioske in zwei Krankenhäusern und einer Malariaambulanz in Betrieb genommen, die

nun Beratungsdienste eines Universitätskrankenhauses in Cali und eines Malariaforschungszentrums in Anspruch nehmen. Im Amazonasdepartment Guaviare wurde ein Kiosksystem in einem Krankenhaus installiert, die Beratung erfolgt durch das telemedizinische Zentrum der Universidad Nacional de Colombia in Bogotá.

Die Erfahrungen aus einer einjährigen Pilotphase sind sehr viel versprechend. Insgesamt wurden an den 4 Standorten mehr als 2100 Telekonsile durchgeführt, davon waren 450 Malariaverdachtsfälle und 1602 Radiologiekonsile. Der Weiterbetrieb der Telemedizin-dienste nach Projektende konnte für einige Standorte sichergestellt werden. So werden heute alleine monatlich über 2000 Konsile mit dem Krankenhaus Guaviare geführt. Eine Ausweitung des Dienstes auf weitere 60 Krankenhäuser im Auftrag des kolumbianischen Gesundheitsministeriums ist in Vorbereitung.



**Abb. 5: T@lemed Demonstrationsregionen in Kolumbien** mit implementierten Telemedizinnetzen.

### Danksagung

T@lemed ist ein Demonstrationsprojekt im Rahmen des Kooperationsprogrammes *Alliance for the Information Society (@lis)* der EU mit Lateinamerika. Wir danken der Europäischen Union für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit. Besonderer Dank gebührt unseren Projektpartnern in Kolumbien, die mit ihrem Einsatz dieses Projekt möglich machen: Universidad Nacional de Colombia, Universidad Santiago de Cali, Centro Internacional de Vacunas, Cámara de Industria y Comercio Colombo Alemana.