

Christina Niemöller  
Dirk Metzger  
Oliver Thomas

# Sing Sing, Wantoks & Apps

## Gestaltung von mobilen Technologien zur Verbesserung der Informations- und Gesundheitsversorgung in Drittweltländern

Ein Forschungs- und Reisebericht  
aus dem Hochland von Papua-Neuguinea

Living Lab Business Process Management  
Research Report, Nr. 11, Februar 2016

  
[www.living-lab-bpm.de](http://www.living-lab-bpm.de)

# 11

## Living Lab Business Process Management Research Report

Herausgegeben von

Prof. Dr. Oliver Thomas  
Universität Osnabrück  
Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik  
Katharinenstraße 3, 49074 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-4810, Fax: -4840  
E-Mail: [oliver.thomas@uni-osnabrueck.de](mailto:oliver.thomas@uni-osnabrueck.de)  
Internet: <http://www.imwi.uos.de/>

### Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN 2193-777X

### Zitationshinweis

Niemöller, C.; Metzger, D.; Thomas, O. (2016): Sing Sing, Wantoks & Apps: Gestaltung von mobilen Technologien zur Verbesserung der Informations- und Gesundheitsversorgung in Drittweltländern. Ein Forschungs- und Reisebericht aus dem Hochland von Papua-Neuguinea. In: Thomas, O. (Hrsg.): *Living Lab Business Process Management Research Report*, Nr. 11, Osnabrück, Living Lab BPM e.V.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Living Lab Business Process Management e.V. unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright © 2016 Living Lab Business Process Management e.V.

Living Lab Business Process Management e.V.  
Universität Osnabrück  
Katharinenstraße 3  
49074 Osnabrück  
[www.living-lab-bpm.de](http://www.living-lab-bpm.de)

# Sing Sing, Wantoks & Apps: Gestaltung von mobilen Technologien zur Verbesserung der Informations- und Gesundheitsversorgung in Drittweltländern

Ein Forschungs- und Reisebericht  
aus dem Hochland von Papua-Neuguinea

Christina Niemöller, Dirk Metzger, Oliver Thomas

Universität Osnabrück,  
Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik,  
Katharinenstraße 3, 49074 Osnabrück  
{christina.niemoeller|dirk.metzger|oliver.thomas}@uni-osnabrueck.de  
<http://www.imwi.uos.de>

Der Einsatz von mobilen Endgeräten birgt großes Potenzial, um in Entwicklungsländern die Gesundheitsversorgung und die Lebensqualität zu verbessern. Dabei bietet Papua-Neuguinea ein mögliches Einsatzszenario, in welchem bedingt durch die tektonischen, geographischen und infrastrukturellen Gegebenheiten die Kommunikation innerhalb der im Land verstreut lebenden Einheimischen erschwert ist. In diesem Beitrag werden kulturelle Gegebenheiten und die Gesundheitsversorgung des Landes aufgezeigt und basierend darauf das Konzept einer Smartphone-Applikation zur Unterstützung der Hebammen des Landes vorgestellt. Angereichert mit individuellen Eindrücken des deutschen Forschungsteams auf der Reise nach Goroka, werden Design und Einsatzgebiet der Applikation dargelegt. Aus theoretischer Sicht werden darüber hinaus Anforderungen an das Informationssystem erhoben, vor Ort validiert und in einen Prototypen überführt. So entsteht ein Gesamtkonzept, welches die effiziente Kommunikation von Berufsgruppen in Entwicklungsländern ermöglicht und so eine verbesserte Informationsversorgung realisiert.

## 1 Einleitung und Motivation

Die adäquate Gesundheitsversorgung der Bevölkerung stellt, angesichts eines Mangels medizinisch qualifizierter Fachkräfte, weltweit eine der größten Herausforderungen dar (Costa u.a. 2007). Insbesondere in entlegenen Regionen der Erde wird die Versorgung durch rudimentäre medizinische Einrichtungen oder Freiwillige übernommen.

In dem mit BIRTHING adressierten Land Papua-Neuguinea (PNG) besteht die medizinische Versorgung bspw. zu 83% aus Freiwilligen, welche die grundlegenden medizinischen Dienste für die Bevölkerung liefern. Die Weiterqualifikation und Unterstützung durch mobile IT-Dienste (auch mHealth-Applikationen genannt) ist daher ein zentraler Aspekt der Verbesserung der medizinischen Versorgung der Gesamtbevölkerung Papua-Neuguineas (Vital Wave Consulting 2009).

PNG ist eines der vielfältigsten Länder der Welt – geographisch, biologisch, sprachlich und kulturell (WHO in the Western Pacific 2015). Gleichzeitig steht PNG vor den Herausforderungen von Drittweltländern. Kinder- und Müttersterblichkeit ist ein ernstes Prob-

lem in PNG, mit einer der höchsten Sterblichkeitsraten der Welt (WHO, National Department of Health PNG 2012). Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass nur 53 % der Geburten unter Leitung von erfahrenem, geschultem Personal durchgeführt werden (WHO, National Department of Health PNG 2012).

Der gezielte Einsatz eines mobilen Systems am Versorgungsort birgt das Potenzial erstmals die an der Universität in Goroka ausgebildeten Hebammen in entlegeneren Regionen des Landes – durch die Vernetzung mit der Ausbildungsstätte und den Kolleginnen – sowohl durchgängig auf dem aktuellen Stand halten, als auch selbst mithilfe der Smartphone-App die sogenannten Health Community Worker (Freiwillige im Dorf) weiter ausbilden zu können. Der Einsatz von mobilen Endgeräten eröffnet die Möglichkeit, vor Ort Wissenslücken zu schließen und so die fachlich richtige, zeiteffiziente Behandlung von Patientinnen und Patienten nach neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu ermöglichen.

Smartphone-Apps kommt dabei insgesamt eine Schlüsselrolle zu. Dies begründet sich durch die globale Ausrichtung mobiler Telekommunikationsanbieter und der in Entwicklungsländern fehlenden Infrastruktur für Alternativen, wie Telefonleitungen, kabelgebundener Internettechnologie oder Computern (vgl. Abschnitt 2.3). In den letzten Jahren haben Telekommunikationsanbieter dieses Problem erkannt und die mobilen Datennetze weiter ausgebaut. Bezogen auf PNG, haben die aktuellen Hauptanbieter *Digicel* und *bmobile*, die 2007 in den Markt gingen, über 4,3 Mio. Bewohner in 2010 unter Vertrag (Department of National Planning and Monitoring 2010a), damit einhergehend stieg die Anzahl mobiler Endgeräte seit 2007 explosionsartig, sodass die Mobilfunkabdeckung der Bevölkerung aktuell etwa 75 % beträgt. Weil dort zusätzlich zahlreiche abgeschiedene Regionen nur per Flugzeug erreicht werden können, bilden Smartphones zumeist die einzige Möglichkeit der Kommunikation und Unterstützung der Hebammen am Versorgungsort.

In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass mittels mHealth-Applikationen den Herausforderungen in Entwicklungsländern begegnet werden kann (z. B. Kaplan 2006; Michael 2009), mit dem Ziel, die Effizienz und Nachhaltigkeit des Gesundheitssystems zu erhöhen und den Zugang zu medizinischem Wissen für die weite Bevölkerung zu gewährleisten. Nichtsdestoweniger ergab eine Analyse von 64 aktuellen mHealth-Projekten, dass nur etwa ein Drittel der mHealth-Applikationen nachhaltig genutzt werden (Niemöller u.a. 2016). Mögliche Gründe für den Abbruch eines Projekts nach der Pilotphase sind das Design der Applikation selbst sowie das Fehlen statistischer Evidenz für den Nutzen der Applikationen (Friederici u.a. 2012). Hinzukommt, dass die Entwicklung häufig von Wissenschaftlern und Projektmitarbeitern von Industrieländern geleitet wird, für die es schwierig ist, die Umstände vor Ort nachzuempfinden und einzubeziehen. Daher wird in dem Projekt BIRTHING eng mit Wissenschaftlern vor Ort, aber auch mit den zukünftigen Nutzern kontinuierlich kooperiert. Darüber hinaus, um bereits beim Design die Infrastruktur, Lebensumstände und kulturelle Gegebenheiten einzubeziehen, fand ein Austausch der deutschen Wissenschaftler nach Papua in der Entwicklungsphase zur Anforderungsanalyse und Ex-ante-Evaluation der Applikation statt.

Aufbauend auf den vor Ort erlangten Eindrücken und Analysen, wurde eine mHealth-App konzipiert, welche die Vernetzung der Hebammen in den entlegenen Regionen Papua-Neuguineas ermöglicht. Diese hat zum Ziel, die Qualität der Gesundheitsversorgung der Hebammen am „Point of Health Service“ zu erhöhen und durch einen Rückfluss der Ergebnisse zur Universität Goroka auch die Ausbildung und Forschung zu verbessern.

Der Bericht ist im weiteren Verlauf wie folgt gegliedert: In Abschnitt 2 werden zunächst die strukturellen Gegebenheiten in Papua-Neuguinea aufgezeigt. Die darauf basierende aktuelle Lage der Gesundheitsversorgung wird in Abschnitt 3 erläutert. Aufbauend auf den strukturellen Gegebenheiten und der Situation der Gesundheitsversorgung wird

die BIRTHING-App konzipiert und in Abschnitt 4 dargestellt. Abschließend wird ein Fazit inklusive anknüpfender Forschungsarbeiten gezogen.

## 2 Strukturelle Gegebenheiten in Papua-Neuguinea

### 2.1 Lebenssituation in PNG

Papua-Neuguinea (PNG) liegt im Pazifik und ist nach Indonesien und Madagaskar der flächenmäßig drittgrößte Inselstaat der Welt. Wie in Abb. 1 dargestellt, umfasst PNG den Osten der Insel Neuguinea (Westneuguinea gehört zu Indonesien) sowie mehrere vorgelagerte Inseln und Inselgruppen. Die Bevölkerung von PNG wird auf 6,5 Mio. Einwohner geschätzt (WHO in the Western Pacific 2015). Dadurch, dass sich ein ca. 200 km breites Gebirge durch PNG zieht, und das Gebiet in steile Täler und schlecht zugängliche Bereiche spaltet, haben sich über 1000 ethnische Gruppen mit über 800 eigenen Sprachen und Kulturen (vgl. Abschnitt 2.2) gebildet. Papua-Neuguinea ist unterteilt in 21 Provinzen.



**Abb. 1.** Kooperation zwischen Deutschland und Papua-Neuguinea

PNG kämpft aktuell mit ernststen Entwicklungsproblemen. Obwohl die wirtschaftliche Leistung in den letzten 10 Jahren gestiegen ist, sinkt der Lebensstandard weiter (Watson 2011). Bezeichnend für PNG sind die entlegenen Gebiete, die häufig aufgrund der gering ausgebauten Infrastruktur nur per Flugzeug oder Boot erreicht werden können. Nur ein geringer Teil der Bevölkerung lebt in PNG-Städten: Port Moresby als Hauptstadt umfasst 300.000 Einwohner, die nächstgrößere Stadt ist Lae mit 75.000 Einwohnern. Die im Projekt BIRTHING kooperierende Universität liegt in der Kleinstadt Goroka. Goroka liegt im Hochland Papua-Neuguineas und ist als siebtgrößte Stadt des Landes mit 19.000 Einwohnern die Hauptstadt der Provinz Eastern Highlands. Abb. 2 zeigt den Blick auf Goroka von einem der zahlreichen umliegenden Berge des Hochlands.

87% der Bevölkerung leben in ländlichen Regionen in weitverteilten Gemeinschaften (WHO in the Western Pacific 2015). Von den ländlichen Einwohnern haben nur 3,7% Zugang zur Elektrizität (Department of National Planning and Monitoring 2010b). In Abb. 3 sind die besuchten Dörfer abgebildet. Obwohl diese Dörfer nur 50 km von Goroka entfernt liegen, gibt es keine Anbindung an das Stromnetz und die öffentliche Wasserversorgung.



**Abb. 2.** Goroka (oben: Kleinstadt Goroka im Hochland, unten links: Goroka-Markt, unten rechts: Goroka-Zentrum)



**Abb. 3.** Entlegene Dörfer

## 2.2 Kulturelle Gegebenheiten in PNG

Mit über 800 Sprachen und über 1000 ethnischen Gruppen ist PNG eines der ethnisch und sprachlich vielfältigsten Länder der Welt (Thomas, Rodríguez 2014). Große Teile des Landes sind von Indigen besiedelt. Die traditionelle Identität basiert vor allem auf dem Gedankengut der Stämme und Gruppen – mehr als die des Einzelnen (Dureau 2006). Diese kulturelle Identität bringen die Einwohner jährlich bei der Goroka-Show, im Rahmen eines sogenannten „Sing Sing“, zum Ausdruck. Dabei singen und tanzen mehr als 100 Gruppen von traditionell gekleideten Indigen zu traditionellen Gesängen, um ihre Kultur und ihre Unabhängigkeit zu feiern. Bei der Goroka-Show 2015 wurde insbesondere die 40-jährige Unabhängigkeit von Australien gefeiert (vgl. Abb. 4).



**Abb. 4.** Osnabrücker Wissenschaftler zu Besuch auf der Goroka-Show

Fundamental für die Kultur der Papua ist das „Wantok System“. „Wantok“ ist ein Wort der Kreolsprache Tok Pisin (gelegentlich auch: Pidgin-Englisch) und bezeichnet, basierend auf dem Begriff „One-Talk“, eine Gruppe, die dieselbe Sprache spricht und somit zur Gemeinschaft bzw. dem Clan gehört. Dabei werden viele Vorteile (u.a. Versorgung durch die Gruppe, Identität der Gruppe, Sicherheit) und Nachteile (u.a. Vetternwirtschaft und Korruption) dieses Systems diskutiert (Bett 2015). Die Osnabrücker Wissenschaftler erlebten die Papua-Neuguinea als ein gastfreundliches Volk und wurden im übertragenen Sinne in

die Gemeinschaft aufgenommen (vgl. Abb. 5). Dabei konnten sie neben dem kulturellen Austausch wichtige Erkenntnisse für das Projekt gewinnen. Der Einbezug kultureller Gegebenheiten ist einer der Erfolgsfaktoren zur nachhaltigen Implementierung einer mHealth-Applikation in Entwicklungsländern (Niemöller u.a. 2016). Die Grundidee des Wantok-Systems fand bspw. Einzug in das Design der BIRTHING-App, ebenso wie Beobachtungen zur Kommunikation und dem Umgang mit Technologien vor Ort (vgl. Abschnitt 4).



Abb. 5. Papua-Neuguineanische Gastfreundschaft: Zu Gast in einem der Dörfer rund um Goroka

### 2.3 Infrastruktur: Bedeutung von Mobiltelefonen in PNG

Die Infrastruktur zur mobilen Kommunikation in Entwicklungsländern, wie Papua-Neuguinea, ist häufig besser ausgebaut und leistungsfähiger als in Industrieländern. Dies begründet sich durch die globale Ausrichtung vieler mobiler Telekommunikationsanbieter und der in Entwicklungsländern fehlenden Infrastruktur für Alternativen, wie bspw. Telefonleitungen, kabelgebundener Internettechnologie oder Computern. So hat eine Untersuchung der UN gemeinsam mit Vodafone ergeben, dass 64% aller Mobiltelefone in Entwicklungsländern genutzt werden. Insgesamt wird die Zahl der Menschen in Entwicklungsländern im Jahr 2012, die Zugang zu mobilen Endgeräten haben, auf 2,5 Mrd. geschätzt, was etwa der Hälfte der in Entwicklungsländern lebenden Bevölkerung entspricht. Insbesondere entlegene Gebiete sind oft lediglich mittels Mobilfunk mit der Außenwelt verbunden (Vital Wave Consulting 2009).

Bezogen auf PNG, haben die Hauptanbieter *bmobil* und *Digicel*, seit sie 2007 in den Markt gingen, über 4,3 Mio. Bewohner unter Vertrag in 2010 (Department of National Planning and Monitoring 2010a), damit einhergehend stieg die Anzahl mobiler Endgeräte

seit 2007 explosionsartig, sodass die Mobilfunkabdeckung der Bevölkerung bereits in 2010 schon etwa 75 % betrug.

Die Wissenschaftlerin AMANDA WATSON bezeichnet das Mobiltelefon in Ihrer Dissertation als „new communication drum of Papua New Guinea“. Sie zitiert Einwohner aus Papua, die die Einführung von *Digicel* und somit die implizite Verbreitung von Mobiltelefonen als Revolution und Empowerment von Hunderten von Einwohnern bezeichnen: „*Digicel* brought a revolution to this country. They have empowered hundreds of thousands of people even in the remotest areas“ (Glynn 2008, ...), und „Heartfelt thanks to *Digicel* for you have reached deeper into the most remotest [sic] areas of PNG and saved lives, including my mum’s“ (Bro 2008, ...). (Watson 2011)

Obwohl eine hohe Abdeckung des Netzes erreicht wird und viele Einwohner moderne Smartphones besitzen, gibt es noch offene finanzielle und logistische Herausforderungen bzgl. der Beschaffung und dem Betrieb sowie dem Aufladen von Mobiltelefonen in abgelegenen Regionen, insbesondere, wenn kein Zugang zur städtischen Elektrizitätsversorgung besteht (Watson 2011). Der Herausforderung zum Aufladen von Mobiltelefonen begegneten die Bewohner mit der Einführung von Handladegeräten, die z.T. mit Kurbeln und z.T. mit Solar betrieben werden. Eine Studie vor Ort zeigte, dass der Zugang zu Mobiltelefonen sich ebenfalls so verändert hat, dass die Mehrzahl moderne Android-basierte Smartphones besitzen. Diese werden täglich genutzt vor allem zum Telefonieren und SMS schreiben (vgl. Abschnitt 4.2).

Die intensive Nutzung der mobilen Endgeräte hat in diesem Zusammenhang zur Entwicklung einer code-basierten Kommunikation – im übertragenen Sinne zur Entwicklung einer neuen Sprache – beigetragen. Ein entscheidender Faktor waren hierbei u.a. spezielle Abrechnungsmodelle der Kommunikationsanbieter, im Rahmen derer bestimmte Nachrichten (bspw. „Please send me XX Kina“) kostenfrei gesendet werden können. So steht „99“ dabei etwa für „Gute Nacht“, sodass bspw. als Gute-Nacht-Gruß die Nachricht „Please send me 99 Kina“ versendet wird.



**Abb. 6.** Moderne Mobiltelefone haben längst Einzug in die Kultur erhalten

Die Nutzung des Internets hingegen ist zumeist sporadisch. Dies begründet sich vor allem an den im Vergleich zu Industrieländern teuren Bezahlmodellen. Die Abrechnung der Internetnutzung erfolgt pro Megabyte (MB) für einen vordefinierten Zeitraum. Dazu können sogenannte Data Plans erworben werden: Ein 3-Tages-Pass mit 90 MB kostet bei *Digicel* in 2015 bspw. 10 Kina, ein 30-Tages-Pass mit 1500 MB kostet 65 Kina. Im Vergleich dazu beträgt das durchschnittliche Haushalteinkommen je nach Region zwischen 150 und 985 Kina pro Jahr (Dongmo u.a. 2014).

Bei der Reise beobachteten die Wissenschaftler nicht nur die verbreitete Nutzung von Mobiltelefonen und modernen Smartphones, auch Tablets werden in Goroka genutzt (vgl. Abb. 7).



Abb. 7. Ein Teilnehmer auf der Goroka-Show mit einem Tablet

### 3 Gesundheitsversorgung in Papua-Neuguinea

#### 3.1 Allgemeine Gesundheitsversorgung und Maternal Health

Papua-Neuguinea ist, wie viele Entwicklungsländer, von einem Mangel an medizinisch qualifizierten Fachkräften geprägt. Daher erfolgt die Gesundheitsversorgung in den ländlichen Regionen zu 83% durch Freiwillige. Die sogenannten „Community Health Worker“ erlangen ihre Kenntnisse einmalig von dem ausgebildeten medizinischen Fachpersonal und geben diese an weitere Community Health Worker weiter. Die Weiterqualifikation und Unterstützung durch Informationsversorgung ist daher ein zentraler Aspekt der Verbesserung der medizinischen Versorgung der Gesamtbevölkerung Papua-Neuguineas. Das Projekt BIRTHING verfolgt daher den Ansatz, die ausgebildeten Hebammen vor Ort in ihren Dörfern immer auf dem neusten Stand zu halten, sodass sie vor Ort ihr Wissen an die Community Health Worker weitergeben können.

Ogleich die Unterstützung der gesamten medizinischen Versorgung durch mobile Systeme denkbar wäre, soll im Rahmen von BIRTHING der Fokus auf die Gesundheitsver-

sorgung im Hebammenwesen gelegt werden. Dies begründet sich in erster Linie durch die besonderen Risiken einer Geburt für die Mütter und die Neugeborenen vor Ort.

Papua-Neuguinea hat als Konsequenz seiner Gesundheitsversorgung und Infrastruktur eine der höchsten Müttersterblichkeitsraten der Welt (Department of National Planning and Monitoring 2010a). Die Sterblichkeitsrate bei Kleinkindern liegt mit 57 von 1000 deutlich über dem Ziel der Millennium Development Goals von 30 Todesfällen im Jahr 2015 (UNICEF u.a. 2015). Postnatale Umstände sind eine der häufigsten Todesursachen in PNG. Darüber hinaus verursachen sie pro Todesfall weitere 30 Fälle erheblicher körperlicher Beeinträchtigungen (National Department of Health 2009).

Die Forscher WATSON u.a. (2015) untersuchen die Gesundheitsversorgung – im Speziellen Maternal Health – im Rahmen ihres Projektes Childbirth Emergency Phone. Dabei stellten sie vor allem fest, dass die Informationsversorgung ein Problem im Zielgebiet ist. Sie argumentieren, dass Community Health Worker häufig unsicher sind, wenn Komplikationen bei der Geburt auftreten. Bisher existieren dafür wenige Unterstützungsservices und Kommunikationsmöglichkeiten. Hinzu kommt, dass zu wenige Health Worker existieren und die systematische praktische Ausbildung fehlt – vor allem für die entlegenen Regionen. Daher sterben mehr Mütter und Kinder bei der Geburt als bspw. an der ebenfalls vor Ort verbreiteten Krankheit Malaria (Watson u.a. 2015).

### 3.2 Krankenhaus in Goroka

Obleich die Gesundheitsversorgung des Landes zumeist über die Community Health Worker in den ländlichen Gegenden realisiert wird, existieren in größeren Städten und Gemeinden jedoch auch Krankenhäuser deren Einzugsgebiet insbesondere für schwere Krankheiten dementsprechend groß ist. Der Besuch des *Eastern Highlands Provincial Hospital* ermöglichte den Forschern damit einen guten Einblick in die Gesundheitsversorgung eines großen Teil des Landes.

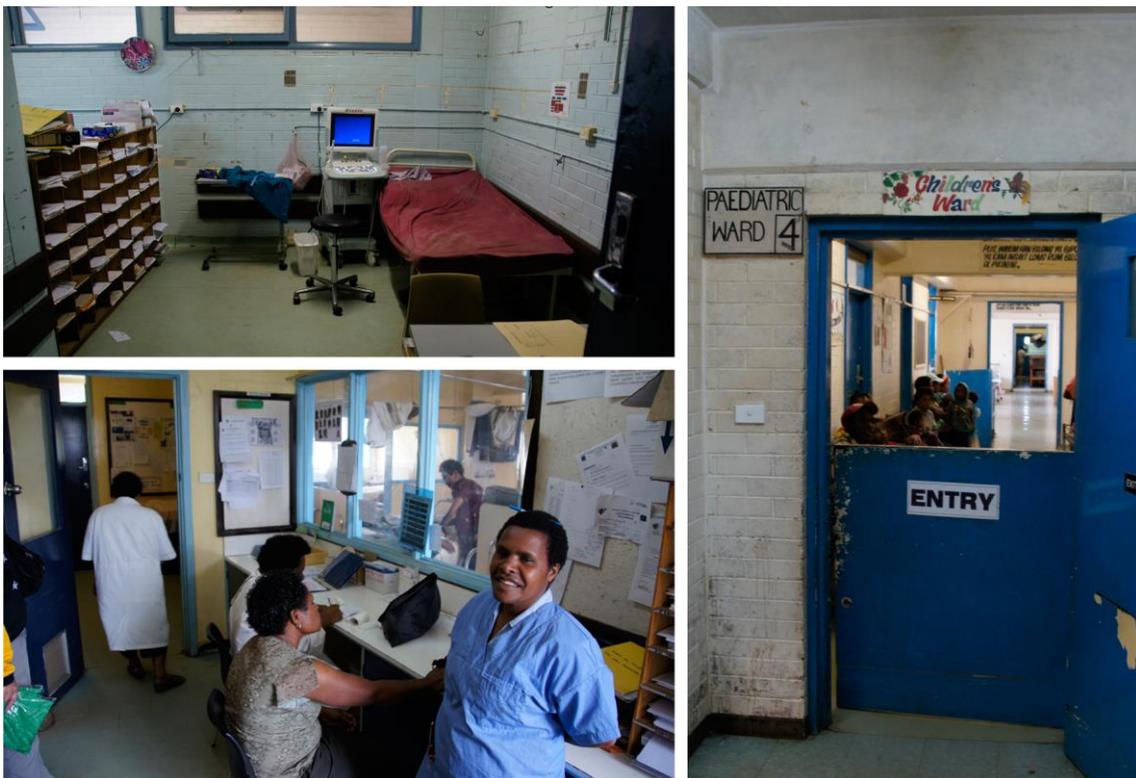


**Abb. 8.** Eastern Highlands Provincial Hospital

Der Fokus des Besuchs lag auf der Gesundheitsversorgung von Müttern und Säuglingen (Gynäkologie und Pädiatrie). So wurden zunächst das Untersuchungszimmer und die Kinderstation (Paediatric ward) besichtigt. Der Eindruck des Untersuchungsziimmers (vgl.

Abb. 9, oben links) wurde durch das Ultraschall (mittig), die Patientenakten (im linken Regal) und das Untersuchungsbett (rechts) geprägt. Schulung und Sensibilisierung bezüglich Hygiene wird während des Studiums durchgeführt, allerdings in vorliegendem Krankenhaus nicht konsequent verfolgt. Laut Auskunft der AusbilderInnen der Universität von Goroka bestehen Schwierigkeiten der Hebammen das erlernte Wissen und die Fähigkeiten ohne Unterstützung oder Anwendung in den entlegenen Gegenden beizubehalten. Daher soll die mobile Unterstützung und Vernetzung mittels der BIRTHING-App ebenfalls unter den in den Städten agierenden Hebammen verbreitet werden.

Der Zugang zur Kinderstation ist durch die (halbe) Tür beschränkt (vgl. Abb. 9, rechts). Dahinter befindet sich der Wartebereich für das Untersuchungszimmer und das Schwesternzimmer (vgl. Abb. 9, unten links).



**Abb. 9.** Untersuchungsraum (oben links), Kinderstation (rechts) und Schwesternraum (unten links)

Die jungen Mütter liegen nach ihrer Entbindung zusammen mit den Neugeborenen auf der Station (vgl. Abb. 10, links). Darüber hinaus werden auch andere Patientinnen, die stationäre Aufsicht benötigen, dort untergebracht. Bedingt durch das große Einzugsgebiet der Krankenhäuser und dementsprechend langer An- bzw. Rückreise wird die Station für viele junge Mütter und Kinder zum Lebensmittelpunkt für einige Monate, da zunächst die Transportfähigkeit für Mutter und Kind hergestellt werden muss, um den Rückweg antreten zu können (Abb. 10, rechts). Hinzukommt, dass die An- und Rückreisen häufig so kostenintensiv sind, dass die Familien, Verwandten oder (in schwierigen Fällen) das Krankenhaus für die Rückreise erst wieder Geld sammeln bzw. sparen müssen. Die Osnabrücker Wissenschaftler trafen bei ihrem Besuch im Krankenhaus bspw. auf eine junge Mutter, die eine Anreise teilweise zu Fuß sowie 2 Tage mit dem Kanu bestritten hatte, bis sie das *Eastern Highlands Provincial Hospital* erreichte.



Abb. 10. Neugeborenen-Station

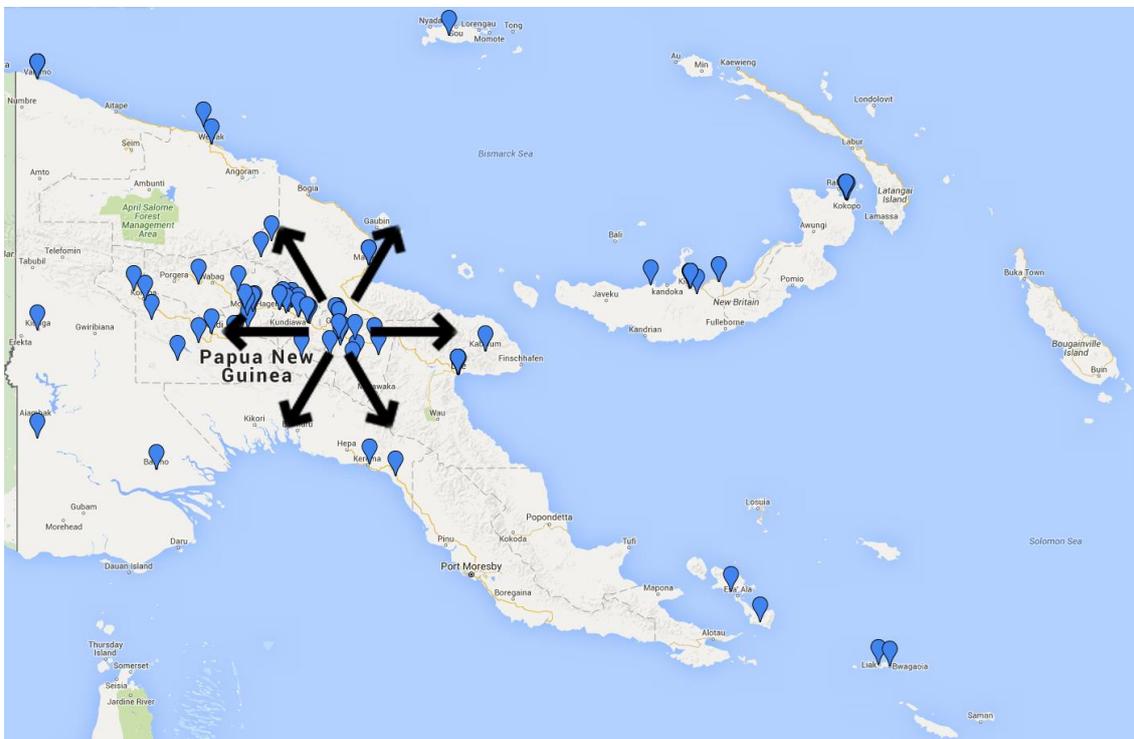
Um besonders schwerwiegende Fälle (bspw. Frühgeburten) wird sich in der Intensivstation (Special Care Nursery) gekümmert (vgl. Abb. 11, rechts). Die Neugeborenen können dort in Brutkästen behandelt werden, um sie bspw. bei sehr geringem Geburtsgewicht besser versorgen zu können (vgl. Abb. 11, links).



Abb. 11. Neugeborenen-Intensivstation

### 3.3 Midwifery-Ausbildungsgang

Die Universität Goroka (UOG) ist eine der am schnellsten wachsenden Universitäten des südpazifischen Raums. Der Kontakt dorthin wurde ab 2010 durch den gegenseitigen Austausch und Besuch von Lehrstuhlmitarbeitern mit dem *Centre for Social and Creative Media* (CSCM) etabliert, mit welchem unter Leitung von Dr. Verena Thomas, insb. aus kommunikationswissenschaftlicher Perspektive und für die soziale Vernetzung BIRTHING zusammengearbeitet wird. Derzeit werden u.a. in einem von der UNESCO geförderten Projekt bereits Untersuchungen zu Auswirkungen von neuen Medien auf die Gesundheit der Bevölkerung durchgeführt (Thomas u.a. 2012). Darüber hinaus erforscht das Team das Management und die Integration von Technologien in Bildungsprojekte im Südpazifik-Raum, mit Fokussierung auf sozial relevante Vorhaben. Eines davon, *Komuniti Tok Piksa*, untersucht die Nutzung visueller Methoden für HIV-Aufklärung im Land. Am CSCM arbeiten derzeit 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter Postgraduierte, die neue soziale Medien untersuchen. Als langjährige Kooperationspartner sind sie durch Lieferung wichtiger Erkenntnisse über das Anwenderwissen und -verhalten der Zielgruppe vor Ort prädestiniert zur Unterstützung der Konzeption des Pilotsystems in Bezug auf Social Media und mobile Technologien. Die für BIRTHING relevante Zusammenarbeit des CSCM mit dem Department of Midwifery besteht bereits durch die Unterstützung von visuellen Medien im Unterricht. Das Midwifery Programm an der UOG ist Teil der nationalen WHO Maternal and Child Health Initiative, eines Hebammen-Trainingsprogramms, das an insgesamt vier Universitäten im Land von der Weltgesundheitsorganisation und der australischen Entwicklungshilfe *Australian Department of Foreign Affairs and Trade (DFAT)* gefördert wird. Die Kollaboration mit der Universität Osnabrück erlaubt der UOG die Kapazitäten in der Erforschung mobiler Technologien zu stärken und ermöglicht weitere Anwendung in der Gesundheitsversorgung vor Ort.



**Abb. 12.** Aktuelle Midwifery-StudentInnen und ihre Herkunft/Einsatzorte als Hebammen

An der *School of Midwifery* (Hebammenwesen) der Partnerhochschule UOG studieren seit 2012, integriert in Forschungsanstrengungen, angehende Hebammen aus dem ganzen Land (vgl. Abb. 12). Deren qualitativ hochwertige Ausbildung soll nach Abschluss zur Fortentwicklung ihrer lokalen Communities beitragen.

Im Rahmen von BIRTHING sollen die derzeitigen Bemühungen unterstützt werden, die Vernetzung der postgraduierten Hebammen zu fördern. Im Vorfeld wurden bereits Absprachen zur künftigen Sicherung des Echtbetriebs, welche u.a. die Bereitstellung von Smartphones für die Absolventen des Studiengangs sowie kontinuierliche Schulungsvorhaben vorsieht, getroffen, die eine fortlaufende Evaluation ermöglichen. Im Rahmen der Anforderungsanalyse besuchten die Osnabrücker Wissenschaftler ebenfalls die Midwifery School, um bereits bestehende Lehrinhalte und -methoden zu sichten. Dabei fanden sie sowohl professionelle Lehrmaterialien vor (vgl. Abb. 13, Mitte), als auch eine aus Alltagsgegenständen gebastelte Übungspuppe (vgl. Abb. 13, rechts), die den Hebammen zeigen soll, wie sie in ihren Dörfern zur Schulung von Community Health Workern eigenständig Material herstellen können. Die Anleitung zur Herstellung dieser Puppe ist eine der ersten Inhalte, die in die BIRTHING-App eingepflegt wurden.



Abb. 13. Midwifery School

## 4 Konzept BIRTHING

### 4.1 Bedarf der Unterstützung

Bedingt durch die derzeitige Gesundheitsversorgung und insbesondere auch der fehlenden Weiterbildung sterben in Papua Neuguinea pro 10.000 Geburten 21 Mütter bzw. innerhalb der ersten 5 Jahre 573 Kinder. Im Vergleich liegen diese Werte in Deutschland bei 0,6 Mütter bzw. 37 Kinder (UNICEF u.a. 2015; WHO | World Health Organization 2015). Die Gründe dafür sind vielfältig, liegen aber auch in den geographischen Gegebenheiten und der fehlenden Infrastruktur. So wurde uns berichtet, dass viele ausgebildete Hebammen nach Ende ihres Studiums keinen Kontakt mehr zu Kolleginnen oder ihrer Ausbildungsstätte haben. Somit besteht die Gefahr, dass wenig genutztes medizinisches Wissen und erlernte Fähigkeiten verloren gehen.

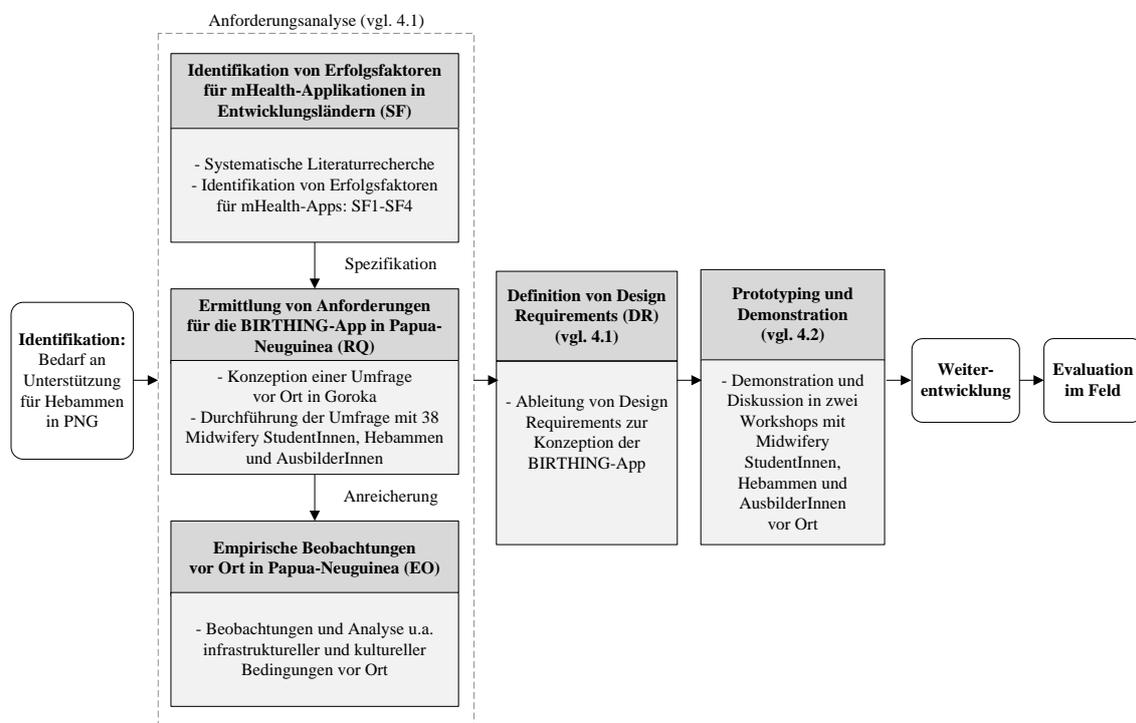
Bisher existieren dafür wenige Unterstützungsservices und Kommunikationsmöglichkeiten (Watson u.a. 2015). Die Weiterqualifikation und Unterstützung durch mobile IT-Dienste ist daher ein zentraler Aspekt der Verbesserung der medizinischen Versorgung der Gesamtbevölkerung Papua-Neuguineas (Vital Wave Consulting 2009). Die Verfügbarkeit von aufbereiteten Behandlungsabläufen und zusätzlichen Informationen vermag In-

formationslücken zu schließen. Mobilen IT-Systemen kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, wenn sie im Rahmen informationstechnisch vernetzter Gesundheitsversorgung die Arbeit und Koordination der Prozesse unterstützen (Breitschwerdt 2013).

Die Verbreitung von Smartphones eröffnet neue Möglichkeiten, die Hebammen zu vernetzen und schwierige Probleme oder Besonderheiten auch nach Abschluss der Ausbildung mit Lehrpersonal oder Kolleginnen besprechen zu können. Die BIRTHING-App hat zum Ziel, vor allem wenn bisher keine oder nur rudimentäre Möglichkeiten existieren, die Servicequalität dadurch zu erhöhen, dass die verfügbare Informationslage für Hebammen ausgebaut und somit Defizite abgebaut werden.

#### 4.1.1 Design-Anforderungen

Zur Ermittlung der Design Requirements wurde eine Triangulation aus quantitativen und qualitativen Methoden angewendet (vgl. Abb. 14).

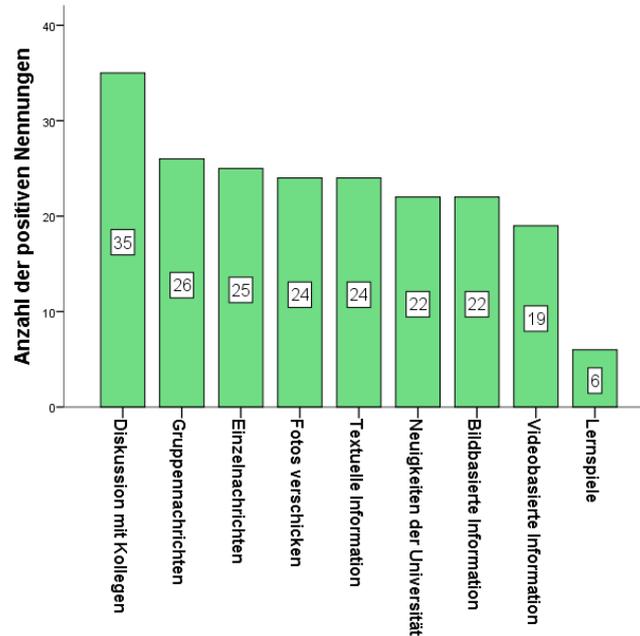


**Abb. 14.** Forschungsvorgehen

Zunächst wurden basierend auf einer Literaturstudie generelle Erfolgsfaktoren für die Implementierung von mHealth-Applikationen in Entwicklungsländern identifiziert. Für eine detaillierte Beschreibung des Vorgehens und der Erfolgsfaktoren vgl. NIEMÖLLER u. a. (2016). Die Erfolgsfaktoren (SF) wurden in einem Workshop zu Anforderungsanalyse vor Ort in Papua weiter spezifiziert (vgl. Abschnitt 4.2). Dabei wurden aus einer Umfrage mit 38 Hebammenstudentinnen und -studenten sowie bereits ausgebildeten Hebammen insgesamt neun Anforderungen (RQ) definiert.

Die Probanden wurden zu vier Bereichen befragt: (1) Demographische Daten, wie z.B. Heimatdorf, (2) Zugang zu Technologien, wie z.B. Typ des Mobiltelefons, Zugang zum Internet, Verbindungsqualität im Heimatdorf, (3) Nutzung des Mobiltelefons, u. a. wofür sie bisher das Mobiltelefon nutzen bzw. welche Apps am häufigsten genutzt werden und (4)

Anforderungen an die BIRTHING-App. Dabei wurden bei der Frage nach wichtigen Funktionalitäten für die BIRTHING-App von 35 der 38 Befragten die Diskussion mit den Kolleginnen und Kollegen genannt. Am zweithäufigsten wurden Gruppen- und Einzelnachrichtenfunktion gewünscht. Die einzelnen Nennungen sind in Abb. 15 dargestellt.



**Abb. 15.** Umfrageergebnisse zu wichtigen Funktionalitäten für die BIRTHING-App (n=38)

Die Anforderungen wurden durch Beobachtungen vor Ort durch die Wissenschaftler der Universität (EO) erweitert. Diese betrafen vor allem kulturelle Aspekte in PNG sowie den beobachteten Umgang mit Technologie. Basierend auf den Erfolgsfaktoren, den Anforderungen aus der Umfrage und den Beobachtungen vor Ort wurden 11 Design Requirements für das BIRTHING-System identifiziert (vgl. Abb. 16).

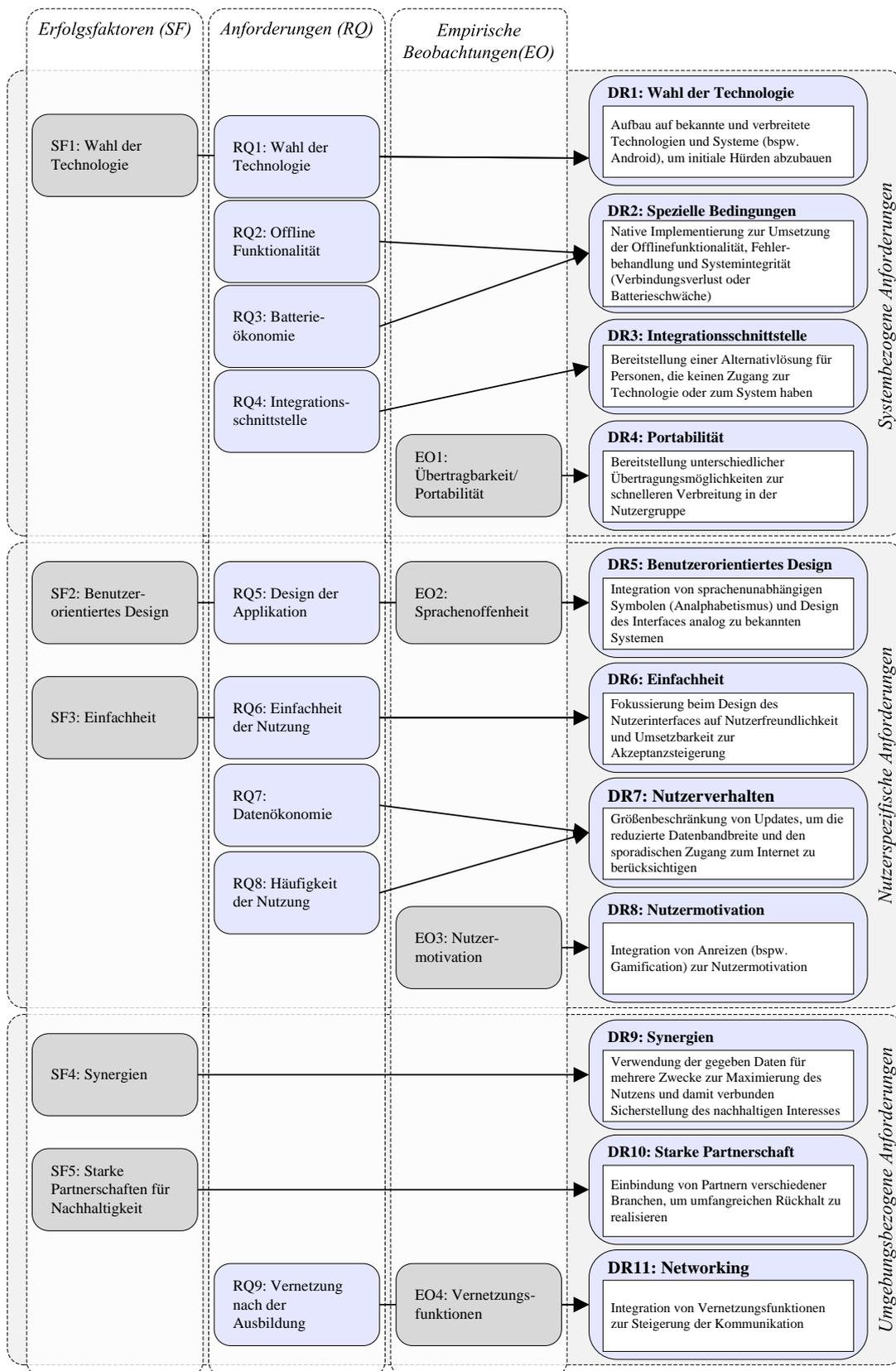


Abb. 16. Design Requirements für die BIRTHING-App

#### 4.1.2 Design der BIRTHING-Applikation

Auf Basis der Design Requirements wurde eine Android-basierte native App entwickelt. Diese wird durch einen Server mit Daten versorgt, der die Inhalte aus einem Wiki-System ausliest. Das hat den Vorteil, dass das dahinter liegende Wiki zur Administration der Inhalte genutzt werden kann. In der Universität Goroka können die Inhalte über ein Webinterface direkt in das Wiki-System hochgeladen werden. Der dazwischen liegende Server transformiert die Daten und liefert diese an die App aus. Die Authentifizierung erfolgt über einen LDAP-Server, der die Nutzerdaten beherbergt (vgl. Abb. 17).

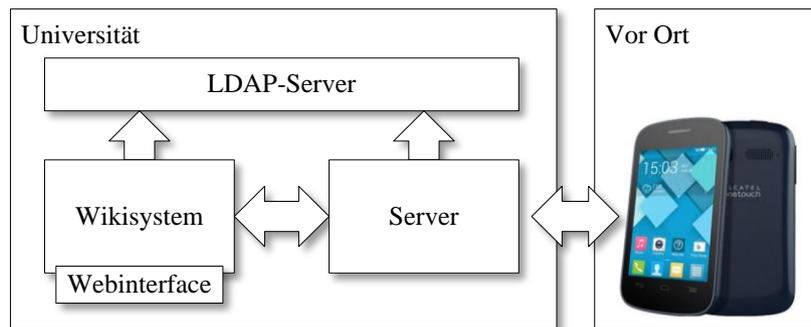


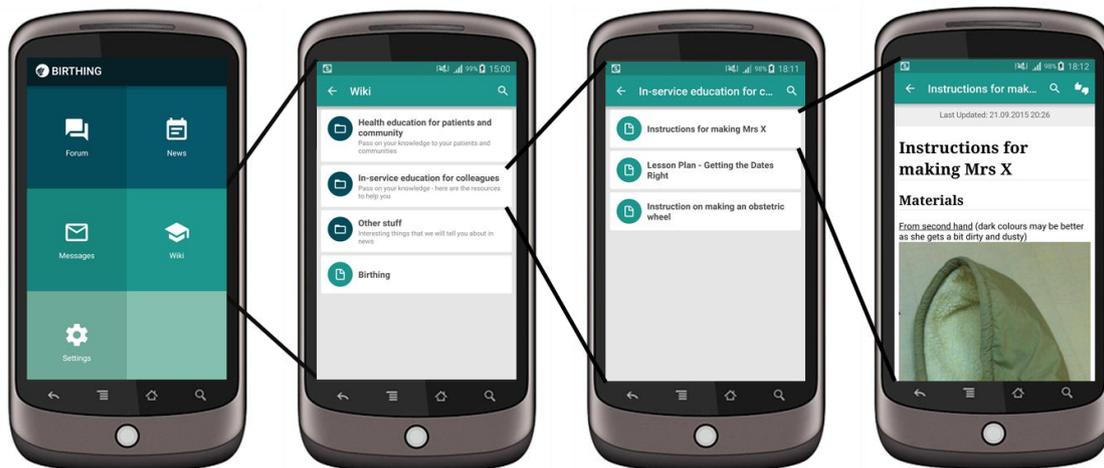
Abb. 17. Systemarchitektur

Um alle identifizierten Funktionsbereiche für die Hebammen abdecken zu können, wurde die Struktur der App in vier Teilen realisiert:

- **Forum:** Zur Kommunikation aller Hebammen untereinander und zum Austausch von besonderen Fällen wurde das Forum entwickelt. Hier können alle Nutzer der Applikation Texte verfassen und damit Fragen stellen bzw. auf Fragen antworten. Außerdem wurde die Möglichkeit geschaffen, Bilder mit einzufügen, um eine reichhaltigeres Medium zu integrieren. Allerdings werden alle Bilder, die die Nutzer hochladen, so skaliert, dass nur ein sehr geringes Datenvolumen zum Transfer erforderlich ist. Auf die Integration von Videos wurde aufgrund der Datenbeschränkung verzichtet, damit nicht zu große Daten über die begrenzten Internetverbindungen übertragen werden müssen. Nachrichten des Forums werden (mit Ausnahme der Bilder) direkt übertragen, sobald der Nutzer eine Internetverbindung hat. Das Forum ist vor allem dazu gedacht, zum einen Problemfälle aber auch Erfolge zur Motivation anderer Hebammen sowohl mit den Ausbildern als auch den KollegInnen zu diskutieren.
- **Messages:** Die direkte Kommunikation zwischen zwei Hebammen, Gruppen von Hebammen oder ggf. auch mit Mitarbeitern der Universität wurde über direkte Nachrichten abgedeckt. Dabei können Nachrichten verfasst und versendet werden. Auch Nachrichten werden direkt übertragen, sobald eine Internetverbindung besteht. Die Messages-Funktionalität wurde vom Design und der Bedienung an eine der von den Hebammen am häufigsten genutzten App *WhatsApp* angelehnt (Wiedererkennungswert, vgl. DR1)
- **News:** Die unidirektionale Kommunikation von der Universität zu den Hebammen ist in den News hinterlegt. Hier können keine Nachrichten verfasst werden, sondern nur durch die Universität alle Hebammen informiert werden. Dies geschieht über das Backend. Auch News werden direkt übertragen, sobald der Nutzer die App öffnet und eine Internetverbindung besitzt.

- *Wiki*: Der Kern der Applikation ist das Wiki, in welchem Informationen strukturiert aufbereitet und an die Hebammen ausgeliefert werden. Hier können auch Bilder und Texte mit erweiterten Formatierungen eingebunden werden. Die Übertragung muss von den Hebammen in der App jeweils manuell angestoßen werden (Update-Button), damit die Datenmengen besser gesteuert werden können. Somit haben die Hebammen die Möglichkeit, selbst zu entscheiden, wann sie die Updates des Wikis herunterladen, bspw. wenn die Verbindung stark genug ist bzw. sie sich in einem kostenfreien Internet bewegen. Nach einmaligem Download, ist das Wiki im Offline-Modus und somit unabhängig von der unsteten Verbindung nutzbar.

In der folgenden Abb. 18 ist beispielhaft ein Teil des Wikis repräsentiert. Im Hauptmenü (links) kann das Wiki ausgewählt werden. Im zweiten Screenshot sind die Kategorien innerhalb des Wikis aufgezeigt und einzelne Artikel (z.B. BIRTHING). Innerhalb der Kategorie „In-service education for colleagues“ finden sich weitere Artikel von welche „Instruction for making Mrs. X“ (Anleitung zur Konstruktion einer Übungspuppe, vgl. Abschnitt 3.3) geöffnet wird. Im letzten Screen sind dann die Informationen zu sehen.



**Abb. 18.** Ausschnitt aus der BIRTHING-App

Die den Rahmen der App betreffenden Design Requirements wurden wie folgt im Projekt implementiert:

- *Integrationsschnittstelle*: Es wird angestrebt, dass die Hebammen, die kein entsprechendes Smartphone besitzen, nach Abschluss ihres Studiums ein Smartphone mit der BIRTHING-App zur Verfügung gestellt bekommen können.
- *Portabilität*: Die anderen Hebammen können die App ebenfalls während des Studiums an der UOG vor Ort übertragen oder auch räumlich unabhängig jederzeit über das Internet herunterladen. Zusätzlich ist die Übertragung via Bluetooth (aktuell in PNG die am häufigsten beobachtete Übertragungsweise) direkt von KollegInnen möglich.
- *Starke Partnerschaft*: Eine Partnerschaft wird aktuell zwischen einem der größten Telefonanbietern von PNG und der UOG diskutiert. Denkbar ist, eine vordefinierte IP-Adresse, über die die App kommuniziert, von den Telefonanbietern für die Hebammen unabhängig von der Datenmenge kostenfrei zu gestalten und dafür von der UOG eine Pauschale zu erhalten.

## 4.2 Workshops vor Ort: Anforderungsspezifikation und Demonstration

Im September 2015 wurde die App in zwei Expertenworkshops, geleitet von den Osnabrücker Wissenschaftlern, vor Ort in der University of Goroka getestet und diskutiert. An der Anforderungsanalyse vor Ort nahmen insgesamt 38 Personen teil, davon waren 9 männlich (23,7%) und 29 weiblich (76,3%). Unter ihnen waren sowohl UOG-Midwifery-Studenten (68,4%), als auch bereits ausgebildete Hebammen (13,5%) sowie UOG-AusbilderInnen und der Leiter des UOG Department for Health (18,4%).



Abb. 19. TeilnehmerInnen der zwei Workshops zur Anforderungsanalyse und Demonstration

Dabei wurden zunächst Anforderungen auf Basis eines Fragebogens aufgenommen. Damit sollten zwei Ziele verfolgt werden. Zum einen sollte die Technikaffinität und Ausstattung der Hebammen verifiziert werden. Dabei war bei etwa 3 von 4 Hebammen (73,7%) bereits ein Android-basiertes Smartphone vorhanden (vgl. Abb. 20). Die Erfahrung mit Mobiltelefonen ist ebenfalls mit im Durchschnitt über 7 Jahren sehr ausgeprägt. Darüber hinaus sollten Anforderungen und Funktionen einer möglichen App abgefragt werden. Die Anforderungen sind in Abschnitt 4.1.1 aufgezeigt worden. Einige Eindrücke des Workshops werden in Abb. 21 gegeben.

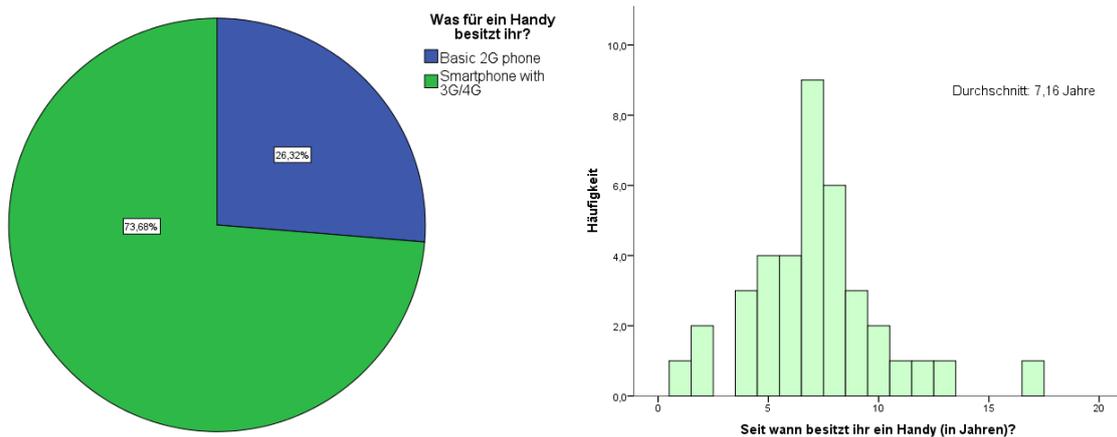


Abb. 20. Statistik zu den genutzten mobilen Endgeräten und Erfahrung



**Abb. 21.** Anforderungsanalyse mit den Midwifery-Studenten, Hebammen und AusbilderInnen

Daraufhin wurde der App-Prototyp auf den Smartphones der Hebammen installiert (vgl. Abb. 22), sodass diese das System live testen konnten.



**Abb. 22.** Installation der BIRTHING-App auf den Smartphones der Workshop-TeilnehmerInnen

Begleitend wurden die einzelnen Bereiche des Prototyps vom Entwicklungsteam vorgestellt, wobei die Hebammen dies zeitgleich auf ihren Smartphones anwendeten (vgl. Abb. 23).



Abb. 23. Vorstellung der Applikation durch die Wissenschaftler des IMWI

Anschließend wurde den Testern Zeit gegeben, in der sie sich frei im Prototyp bewegen und sich mit dem System vertraut machen konnten. Dabei wurden Fragen durch das Entwicklungsteam beantwortet und Anregungen diskutiert (vgl. Abb. 24). Im Anschluss wurde das Feedback für das bisherige System aufgenommen und per Video dokumentiert.



**Abb. 24.** Test der BIRTHING-Applikation vor Ort in Goroka

## 5 Fazit

Die kontinuierliche Informationsversorgung der Hebammen innerhalb von Papua-Neuguinea ist ein essentieller Faktor, um Kinder- und Müttersterblichkeit bei der Geburt zu reduzieren. Die somit erreichte bessere medizinische Versorgung kann einen Beitrag zur Erhöhung der Lebensqualität leisten. Dabei sind Smartphones der Schlüssel, um die Kommunikation und den Informationstransfer über die Distanz auch in abgelegene Gebiete ohne Anbindung an die öffentliche Stromversorgung zu ermöglichen.

In der Literatur herrscht bereits Einigkeit darüber, dass mittels mHealth-Applikationen den Herausforderungen in Entwicklungsländern begegnet werden kann (z.B. Kaplan 2006; Mechael 2009). Dennoch bleiben die Lösungen häufig prototypisch, aufgrund des Designs der Applikationen und einer fehlenden empirischen Evidenz (Friederici u.a. 2012). Daher wurde im Projekt BIRTHING die Applikation, neben der wissenschaftlichen Grundlage, vor allem auf empirischen Analysen und Beobachtungen vor Ort konzipiert.

Bei dem Besuch zeigte sich, dass nicht nur technische und Einzelnutzer-spezifische Anforderungen beachtet werden müssen, sondern ebenso kulturelle Hintergründe zur nachhaltigen Anwendung mit einbezogen werden sollten. Obwohl dies ebenso in Industrieländern gilt, kommt diesem Aspekt in Bezug auf Entwicklungsländer eine noch wichtigere Rolle zu. Die Applikationen werden häufig in Industrieländern konzipiert und entwickelt, wobei implizit deren jeweilige Kultur einfließt. Um neben den infrastrukturellen auch die kulturellen Gegebenheiten der Zielgruppe einfließen zu lassen, ist somit eine Untersuchung des Umfeldes erforderlich. Eine der wichtigsten Erkenntnisse des Projekts ist, dass der Einbezug der spezifischen Gegebenheiten in PNG ohne einen Besuch vor Ort nicht möglich gewesen wäre. Ein umfassendes Verständnis der Rolle der Kommunikation und der Umgang mit Informationen, Mitmenschen und Technologien in PNG war nur durch gezielte Beobachtungen, der Diskussion mit den Nutzern vor Ort und dem gemeinsamen Entwurf einer Umfrage zur Anforderungsanalyse sowie der Demonstration einer möglichen prototypischen Umsetzung als Diskussionsgrundlage möglich.

Durch den Besuch vor Ort wurde außerdem bestätigt, dass digitale Endgeräte ausreichend verfügbar und bekannt sind und somit Basis für Unterstützungskonzepte sein können. Das Projekt BIRTHING und die dabei implementierte BIRTHING-App setzen die aus der Literatur identifizierten Erfolgsfaktoren um und erweitern diese durch empirische Untersuchungen. Dadurch können die Hebammen vor Ort langfristig unterstützt werden. Die Limitationen beziehen sich aktuell darauf, dass bisher nur eine Ex-ante-Evaluation des Designs der App durch Prototyping erfolgte. Dieser Limitation wird begegnet, indem die App von den Hebammen aktuell im Feld eingesetzt wird, um Daten für die Evaluation im Einsatz zu generieren.

Weiterer Forschungsbedarf besteht vor allem darin, eine Langzeitstudie des Einsatzes der App durchzuführen. Angrenzende Themen zur Informationsversorgung der Hebammen sind die Gestaltung der Informationen innerhalb der App (bisher häufig PDF-basierte Materialien) sowie Technologien zur Aus- und Weiterbildung und der Service-Unterstützung. ANGELA KELLY-HANKU und VERENA THOMAS (2014) untersuchen die Gestaltung von Information, Aus- und Weiterbildungs- sowie Kommunikationsmaterialien in PNG. Diese Untersuchung könnte auf digitale Informationsträger zur Darstellung in Apps übertragen werden. Der Einsatz weiterer Technologien zur Serviceunterstützung wie bspw. Virtual Reality in der Aus- und Weiterbildung (vgl. Metzger u.a. 2016) sowie prozessorientierte Service-Unterstützungssysteme (vgl. Nüttgens u.a. 2014), Augmented Reality und Smart Glasses zur Service-Unterstützung vor Ort (vgl. Metzger u.a. 2015; Thomas u.a. 2015)

können ebenso für den Einsatz in Entwicklungsländern – speziell zur Informationsversorgung der Hebammen in PNG – auf Übertragbarkeit untersucht werden.

## Danksagung

Dieser Beitrag wurde im Rahmen des Forschungsprojekts BIRTHING (Mobile Intercommunication for Maternal Health Services in Papua New Guinea) erstellt, welches durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen 01DP15012, gefördert wurde. Die Autoren bedanken sich ausdrücklich für diese Unterstützung.

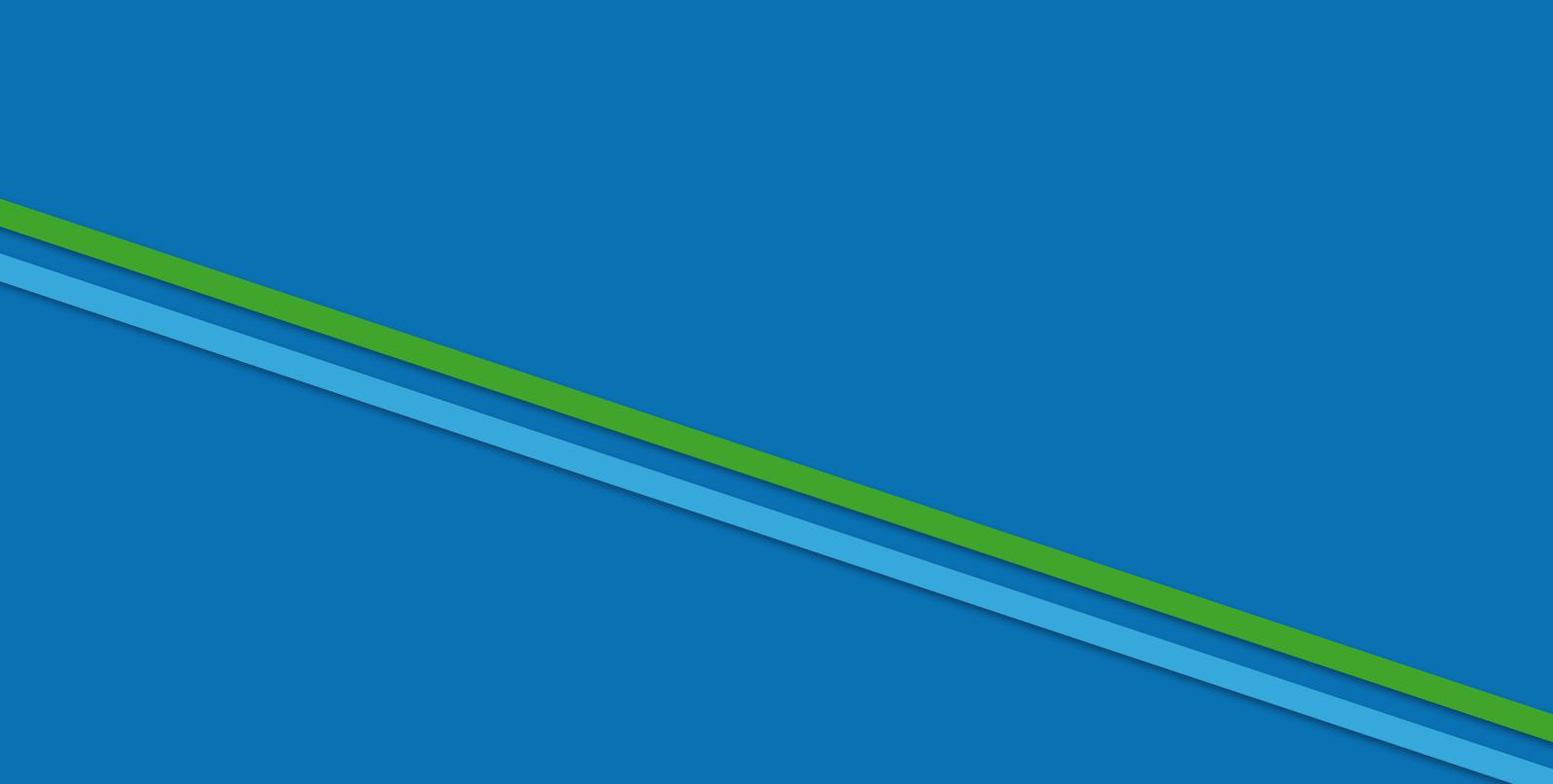
Ebenfalls soll an dieser Stelle Friedemann Kammler, Pascal Meier und Thomas Adelmeyer gedankt werden für die Mitarbeit an der Implementierung des BIRTHING-Konzepts sowie Lisa Berkemeier für die Unterstützung bei der Literaturrecherche. Wir bedanken uns bei Prof. Dr. Rüdiger Breitschwerdt, Fachhochschule Flensburg, für die Unterstützung bei der Konzeption des Projektes als Experte auf dem Gebiet mHealth.

Unser Dank gilt zu guter Letzt dem gesamten Konsortium des Kooperationsprojekts, allen voran Dr. Verena Thomas und Ihrem gesamten Team des Centre for Social and Creative Media (CSCM). Hier danken wir insbesondere Cynthia Vetunawa und Wendy Vavari als Research Assistants von Dr. Thomas für die Unterstützung bei der Konzeption der Umfrage vor Ort. Darüber hinaus danken wir Paula Puawe, Course Coordinator des Bachelors of Midwifery UOG, und Jane Connell, Midwifery Educator UOG, für die gemeinsame Konzeption des Kooperationsprojektes sowie der Betreuung vor Ort als auch allen Workshopteilnehmern für die Kooperation in Goroka.

## Literatur

- Bett, Carol J. (2015): *Influence of Social Capital on Community-Based Health Care Programs in Rural Papua New Guinea: An Ethnographic Study*. University of New Mexico.
- Breitschwerdt, Rüdiger (2013): *Informationstechnische Unterstützung mobiler Dienstleister: Eine Analogiekonstruktion in der ambulanten Gesundheitsversorgung* (Dissertation, Universität Osnabrück).
- Costa, Ricardo; Novais, Paulo; Machado, José; Alberto, Carlos; Neves, José (2007): *Interorganization cooperation for care of the elderly*. IFIP Advances in Information and Communication Technology. Vol. 252, 200–208.
- Department of National Planning and Monitoring (2010a): *Papua New Guinea Development Medium Term Plan 2011–2015*.
- Department of National Planning and Monitoring (2010b): *Papua New Guinea Development Strategic Plan 2010–2030*.
- Dongmo, Aimé Landry; Djamen, Patrice; Vall, Éric; Coulibaly, Doubangolo (2014): *Revue d'ethnoécologie*. 2012(1):1–17.
- Dureau (2006): *To Die For?: Review of Foster, Robert J. (2002) Materializing the Nation: Commodities, Consumption, and Media in Papua New Guinea*. Indiana University Press. *Pacific Studies* 29 (3–4):106–115.
- Friederici, Nicolas; Hullin, Carol; Yamamichi, Masatake (2012): *mHealth. Information and Communication for Development: Maximizing Mobile*. The World Bank, 45–58.
- Kaplan, Warren A. (2006): *Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries?* *Globalization and Health* 2(9):9.
- Kelly-Hanku, Angela; Thomas, Verena (2014): *Communicating for Health, Hope and Change: An assessment of information, education and communication materials produced by the Papua New Guinean Catholic HIV and AIDS Service Inc. (CHASI)*. Papua

- New Guinea Institute of Medical Research and University of Goroka. Goroka, Papua New Guinea.
- Michael, Patricia N. (2009): The Case for mHealth in Developing Countries. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 1(4):103–118.
- Metzger, Dirk; Niemöller, Christina; Zarvic, Novica; Welk, Markus; Thomas, Oliver (2015): Revolution im Kundendienst durch Smart Services. *IM+io Fachzeitschrift für Innovation, Organisation und Management*, 39–43.
- Metzger, Dirk; Niemöller, Christina; Thomas, Oliver (2016): Hybride Aus- und Weiterbildung: Wie Datenbrillen die Lern- und Arbeitsumgebung von Morgen verändern. In: Hohenstein, A.; Wilbers, K. (Hrsg.): *Handbuch E-Learning*. Wolters Kluwer. – in Druck
- National Department of Health (2009): Ministerial Taskforce on Maternal Health in Papua New Guinea.
- Niemöller, Christina; Metzger, Dirk; Berkemeier, Lisa; Thomas, Oliver (2016): Analyzing mHealth Projects in Developing Countries. MKWI 2016. Illmenau. – in Druck
- Nüttgens, Markus; Thomas, Oliver; Fellmann, Michael (Hrsg.) (2014): *Dienstleistungsproduktivität: Mit mobilen Assistenzsystemen zum Unternehmenserfolg*. Wiesbaden, Springer.
- Thomas, Oliver; Özcan, Deniz; Zarvic, Novica; Metzger, Dirk; Niemöller, Christina (2015): *Services@digital – Serviceinnovation durch Smart Glasses*. *ServiceToday*, 29/4.
- Thomas, Verena; Iedema, Rick; Britton, K. (2012): *Komuniti Tok Piksa – Integrating Papua New Guinean Highland Narratives into visual HIV prevention and education material*. Sydney.
- Thomas, Verena; Rodríguez, Clemencia (2014): *Diverse Communities, Diverse Media: The 10 OURMedia conference in Goroka, Papua New Guinea*. *Glocal Times* 21(21):1–10.
- UNICEF; WHO; World Bank; UN-DESA Population Division; WHO | World Health Organization; World Bank; UN DESA/Population Division (2015): *Levels and trends in child mortality 2015*.
- Vital Wave Consulting (2009): *mHealth for Development: The Opportunity of Mobile Technology for Healthcare in the Developing World*. Washington D.C. and Berkshire, UK.
- Watson, Amanda Hazel Ann (2011): *The mobile phone: The new communication drum of Papua New Guinea*. QUT ePrint.
- Watson, Amanda; Sabumei, Gaius; Mola, Glen; Iedema, Rick (2015): *Maternal Health Phone Line: Saving Women in Papua New Guinea*. *Journal of Personalized Medicine* 2(5): 120–139.
- WHO | World Health Organization (2015): *Study on Maternal mortality*. World Health Organization.
- WHO in the Western Pacific (2015): *Countries: Papua New Guinea*. <http://www.wpro.who.int/countries/png/en/>. Abruf am 18. November 2015.
- WHO; National Department of Health PNG (2012): *Health Service Delivery Profile: Papua New Guinea 2012*.



Living Lab Business Process Management e.V.  
Universität Osnabrück  
Katharinenstraße 3  
49074 Osnabrück  
[www.living-lab-bpm.de](http://www.living-lab-bpm.de)

ISSN 2193-777X