

Aus dem Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. J. Knobloch
Sektion Humanparasitologie

Leiter: Professor Dr. P. G. Kremsner

**Malaria: Der Einfluss sozioökonomischer Faktoren
auf das Prophylaxeverhalten von Müttern in Gabun**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhardt-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Julia Nicole Goesch
aus
Offenbach a. M.

2007

Dekan:

Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter:

Professor Dr. M. P. Grobusch

2. Berichterstatter:

Privatdozent Dr. K. Mörike

„Es ist ein merkwürdiges Arbeiten. Mein Tisch steht an der auf die Veranda hinausführenden Gittertür, damit ich möglichst viel von der leichten Abendbrise erhasche. Die Palmen rauschen leise zu der lauten Musik, die die Grillen und Unken aufführen. Aus dem Urwald tönen hässliche und unheimliche Schreie herüber... Urwaldeinsamkeit, wie kann ich dir jemals danken für das, was du mir warst!“

(Albert Schweitzer, 1920 in `Zwischen Wasser und Urwald`, seinem Bericht über die ersten Jahre in Lambaréné)

Abkürzungen:

CFA	zentralafrikanische Francs
CI	Konfidenzintervall
DDT	Dichlor-Diphenyl-Trichlor-Ethan
DEET	NN-Diethyl-3Methyl-Benzamid
DTG	Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin
EIR	entomologische Inokulationsrate
HAS	Hôpital Albert Schweitzer
ITNs	insecticide treated bed nets
IPTi	intermittent preventive treatment of infants
ITC	insecticide treated clothing
LLINs	long lasting impregnated nets
MN	Moskitonetze
PE	protective efficacy
<i>P.</i>	<i>Plasmodium</i>
PMI	protection maternelle et infantile
PPM	personal protection measures
SP	Sulphadoxin-Pyrimethamin
STD	Standard Abweichung
UTNs	untreated nets
WHO	World Health Organisation
WTP	willingness to pay

0 INHALTSVERZEICHNIS

0	INHALTSVERZEICHNIS	5
1	EINLEITUNG	9
1.1	MALARIA	9
1.1.1	Epidemiologie und Geschichte	9
1.1.2	Malaria bei Schwangeren und Kindern	11
1.1.3	Übertragung	12
1.1.3.1	Lebenszyklus der Plasmodien	12
1.1.3.2	Vektor	13
1.1.4	Forschungsstand Impfstoffe	14
1.1.5	Chemoprophylaxe	17
1.1.6	Intermittierende prophylaktische Behandlung (IPTi)	17
1.1.7	Moskitonetze	20
1.1.7.1	Nicht imprägnierte Moskitonetze (UTNs)	20
1.1.7.2	Imprägnierte Moskitonetze (ITNs)	21
1.1.7.3	Nebenwirkungen von ITNs	23
1.1.7.4	Akzeptanz von ITNs	24
1.1.7.5	Permanent imprägnierte Moskitonetze	25
1.1.8	Allgemeinprophylaktische Maßnahmen gegen Insektenstiche	26
1.1.8.1	Kleidung	26
1.1.8.2	Repellentien	27
1.1.8.3	Räucherstoffe und Raumsprays	28
1.1.8.4	Klimaanlagen und Ventilatoren	30
1.2	BESCHREIBUNG DES STUDIENORTES	30
1.2.1	Gabun - Land und Bevölkerung	30
1.2.2	Malariasituation in Gabun	33
1.2.3	Lambaréné	34
1.3	SOZIOÖKONOMISCHE FAKTOREN UND MALARIA	35
1.3.1	Beispiele	35
1.3.1.1	Bildungsfaktoren und Alter	35
1.3.1.2	Ökonomische Faktoren	35
1.3.1.3	Krankheitsperzeption	36
1.3.2	Studienlage	37
1.3.3	Ansatz der vorliegenden Studie	38
1.4	FRAGEN UND HYPOTHESEN	39
1.4.1	Fragestellung	39
1.4.2	Hypothese	40
1.4.3	Studienziel	40
2	PATIENTEN, MATERIALIEN UND METHODEN	41
2.1	STUDIENDESIGN	41
2.2	STUDIENPOPULATION UND STUDIENORT	42

2.2.1	Studienteilnehmer	42
2.2.2	Ein- und Ausschlusskriterien.....	43
2.2.3	Logistische Aspekte der Studiendurchführung.....	43
2.3	FRAGEBOGEN	44
2.3.1	Entwicklung des Fragebogens.....	44
2.3.2	Schulung der Interviewer	44
2.3.3	Durchführung der Interviews.....	45
2.3.4	Datenbank	46
2.4	EVALUATION DER MOSKITONETZE	46
2.4.1	Zustand.....	46
2.4.2	Installation.....	48
2.5	ETHISCHE ASPEKTE	50
2.5.1	Ethikantrag.....	50
2.5.2	Einverständniserklärung (Informed Consent).....	50
2.6	STATISTISCHE AUSWERTUNG	50
2.6.1	Dateneingabe.....	50
2.6.2	Datenaufbereitung	51
2.6.2.1	Wissensscore.....	51
2.6.2.2	Sozialer Punktescore	52
2.6.2.3	Ökonomischer Punktescore.....	53
2.6.2.4	Sozioökonomischer Punktescore.....	53
2.6.2.5	Evaluation der Moskitonetze.....	53
2.6.2.6	Prophylaxescore	54
2.6.3	Statistische Analyse.....	54
3	ERGEBNISSE	55
3.1	DESKRIPTIVE ANALYSE	55
3.1.1	Demographische Parameter	55
3.1.2	Benutzung von Moskitonetzen in der Studienpopulation	56
3.1.2.1	Imprägnierungszustand	56
3.1.2.2	Verfügbarkeit von MN in Lambaréné	57
3.1.3	Anwendung anderer Prophylaxemaßnahmen.....	58
3.1.4	Wissensstand bezüglich Malaria.....	58
3.1.5	Sozioökonomische Faktoren.....	60
3.1.5.1	Soziale Faktoren	61
3.1.5.2	Ökonomische Faktoren.....	62
3.1.5.3	Sozioökonomischer Score	64
3.2	KONFIRMATORISCHE ANALYSE DER UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN GRUPPEN	64
3.2.1	Wissensstand.....	64
3.2.2	Bildung.....	67
3.2.2.1	Schulbildung	67
3.2.2.2	Ausbildung	69
3.2.3	Lebensstandard	70
3.2.3.1	Soziale Faktoren	70
3.2.3.2	Beispiel Familienstand	73
3.2.3.3	Beispiel Alter der Mutter.....	73
3.2.3.4	Ökonomische Faktoren.....	73

3.2.3.5	Beispiel Haustyp	75
3.2.3.6	Weitere Beispiele	78
3.2.3.7	Sozioökonomischer Punktescore	79
3.2.4	Alter der Mutter	81
3.3	MEINUNGEN ZU ITNS IN DER GRUPPE DER NICHTBENUTZER	82
4	DISKUSSION	84
4.1	GRUNDLEGENDE BETRACHTUNGEN ZUR STUDIE	84
4.2	STUDIENDESIGN UND METHODIK.....	85
4.2.1	Studienaufbau	85
4.2.2	Methodische Probleme	86
4.2.2.1	Fehlende Werte	86
4.2.2.2	Dateneingabe.....	87
4.2.2.3	Studienpopulation	87
4.3	INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	88
4.3.1	Anwendung von Prophylaxemaßnahmen	88
4.3.2	Wissensstand.....	89
4.3.3	Schulbildung	90
4.3.4	Lebensstandard	90
4.3.4.1	Soziale Faktoren	91
4.3.4.2	Ökonomische Faktoren.....	91
4.3.4.3	Sozioökonomischer Score	93
4.3.5	Alter der Mutter	93
4.3.6	Weitere Ergebnisse.....	94
4.3.6.1	Interesse der `Nichtbenutzer´an Moskitonetzen.....	94
4.3.6.2	Klimaanlagen und Ventilatoren	94
4.3.6.3	Nachfrage nach Imprägnierung.....	95
4.4	OFFENE FRAGEN	95
4.4.1	Ausstattung des Hauses	95
4.4.2	‘Willingness to Pay’	96
4.4.3	Krankheitsperzeption	96
4.4.4	Situation im ländlichen Umland.....	96
4.5	ANSATZPUNKTE ZUR VERBESSERUNG DER MALARIAPROPHYLAXE IN LAMBARÉNE	97
4.5.1	Verbesserung der Aufklärung	97
4.5.2	Vergünstigungen für ärmere Familien (Social Marketing).....	97
4.5.3	Imprägnierungsprogramm.....	99
4.6	POTENTIELLE PROGRAMME/SPONSOREN.....	99
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	101
6	ABBILDUNGEN UND TABELLEN.....	103
6.1	ABBILDUNGEN	103
6.2	TABELLEN	103

7	LITERATURVERZEICHNIS	105
8	ANHANG	112
8.1	FRAGEBOGEN	112
8.2	INFORMED CONSENT	122
8.3	AMENDMENT TO STUDY PROTOCOL	123
8.4	WEITERE BEISPIELE ZUR EVALUATION DER MOSKITONETZE	126
9	DANKSAGUNG	128
10	LEBENS LAUF	129

1 EINLEITUNG

1.1 Malaria

1.1.1 Epidemiologie und Geschichte

Malaria ist mit einer Inzidenz von 350 bis 500 Millionen klinischen Episoden und über einer Million Todesfällen pro Jahr eine der weltweit bedeutendsten Infektionskrankheiten (WHO 2005b).

3,2 Milliarden Menschen in 107 Ländern leben in Risikogebieten – das entspricht knapp der Hälfte der Weltbevölkerung. Am schlimmsten sind die ärmsten Regionen der Welt betroffen. 60% der klinischen Fälle und 80% der Todesfälle ereignen sich in Afrika südlich der Sahara, die meisten davon bei Kindern unter 5 Jahren. Kinder und schwangere Frauen sind die Hauptbetroffenen. Anämie und Schwangerschaftskomplikationen sind häufige Folgen der Infektion (Brabin 1983). Malaria beeinträchtigt entscheidend den allgemeinen Gesundheitszustand sowie die körperliche und geistige Entwicklung und ist eine Ursache der hohen Kindersterblichkeit in den betroffenen Regionen (WHO 2005b).

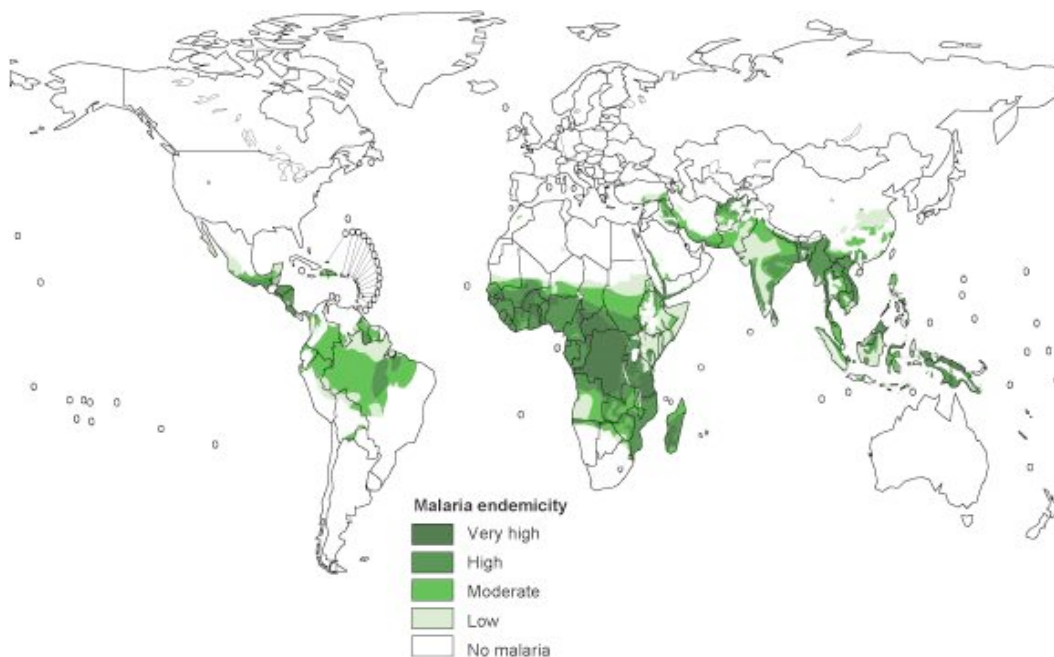


Abbildung 1: Malaria Endemiegebiete

<http://www.rbm.who.int/wmr2005/html/map1.htm>

Die große Schwankungsbreite in der Malariabelastung verschiedener Regionen ist durch mehrere Faktoren bedingt. Die wichtigsten davon sind Unterschiede im Wechselwirkungssystem „Parasit – Vektor – Mensch“ und Unterschiede im sozioökonomischen Entwicklungsniveau der jeweiligen Regionen.

Von den vier humanpathogenen Spezies der Malariaparasiten verursacht *Plasmodium falciparum* am häufigsten schwere Erkrankungen und Todesfälle. Diese Spezies kommt hauptsächlich in Afrika südlich der Sahara, einigen Gebieten Südostasiens und im westlichen Pazifik vor. Die Infektion mit *P. falciparum* wird im Deutschen als Malaria tropica bezeichnet. Die zweithäufigste Spezies, *Plasmodium vivax*, verursacht die im Regelfall selbst limitierend verlaufende Malaria tertiana und ist in großen Teilen Asiens, Mittel- und Südamerika, Europa und Nordafrika verbreitet, nicht aber in Afrika südlich der Sahara. Zwei weitere Spezies sind *P. ovale*, welches ebenfalls eine Malaria tertiana verursacht, und *P. malariae*, der Erreger der Malaria quartana. Der Vektor, der die Mensch zu Mensch Übertragung der Parasiten ermöglicht, ist die Anopheles-Mücke, deren Verbreitung von klimatischen Bedingungen abhängt (siehe 1.1.3.2.) (WHO 2005b).

Die Malaria begleitet den Menschen vermutlich schon seit einer Million Jahren. Erste Beschreibungen von ‚Wechselfiebern‘ aus dem indischen, chinesischen und ägyptischen Schrifttum stammen aus der Zeit seit 2700 vor Christus. Im 19. Jahrhundert breitete sich Krankheit in mehreren Wellen über ganz Europa bis nach Skandinavien aus. Erst im 20. Jahrhundert, konnte die Malaria wieder aus Europa zurück gedrängt werden, zuletzt 1942 aus Italien. In den fünfziger Jahren schien die Ausrottung der Malaria ein in wenigen Jahren erreichbares Ziel zu sein, welches jedoch durch zunehmende Resistenzbildung schon bald in immer weitere Ferne rückte (Knobloch 2003).

Durch das *Global Malaria Eradication Programme* der WHO zwischen 1957 und 1972 konnte die Malariaübertragung in einigen zuvor nur leichter betroffenen Gebieten zurückgedrängt werden. In Afrika südlich der Sahara dagegen blieb die Inzidenz unverändert hoch. Neuerdings gibt es deutliche

Hinweise darauf, dass die Malariabelastung und die damit assoziierte Kindersterblichkeit in den 90er Jahren im Verhältnis zur Bevölkerungsdichte wieder angestiegen sind. Als Gründe für diesen erneuten Anstieg werden, unter anderem, zunehmende Resistenz der Parasiten gegenüber den gebräuchlichen Medikamenten, Zusammenbruch der Kontrollprogramme und Resistenz des Vektors gegenüber Insektiziden genannt.

Zielsetzung des *Roll Back Malaria* Programms von 1998 ist es, die weltweite Malariabelastung bis zum Jahr 2010 zu halbieren. Nach der heutigen Datenlage lässt sich noch nicht sicher beurteilen, ob sich die Lage seit der Einführung des Programms im Jahr 2000 verbessert oder verschlechtert hat (WHO 2005b).

Noch immer basieren nationale Programme zur Bekämpfung der Malaria vor allem auf dem individuellen Fallmanagement, also auf der Behandlung bereits Erkrankter. Gleichzeitig wird versucht, insektizidbehandelte Moskitonetze (ITN) und andere Prophylaxemaßnahmen zu etablieren, und große Anstrengungen werden in die Entwicklung eines effektiven und kostengünstigen Impfstoffes investiert (Schellenberg et al. 2001; Alonso et al. 2005). Die Bedrohung durch Malaria und ihre Auswirkungen bleibt nach wie vor aktuell und ihre Bekämpfung eine vorrangige Aufgabe der internationalen Gesundheitspolitik.

1.1.2 Malaria bei Schwangeren und Kindern

Bei Menschen, die in einem Hochendemiegebiet für *Malaria tropica* leben entwickelt sich nach mehreren Jahren eine Teilimmunität, auch Semiimmunität genannt. Das Immunsystem toleriert bei diesen Patienten die Infektion mit *P. falciparum*, schützt sie aber vor einem schweren Verlauf der Erkrankung. Dadurch steigt bis zum Erwachsenenalter die Erkrankungsprävalenz und die Inzidenz sinkt. Ein großer Teil der Jugendlichen und Erwachsenen in hochendemischen Gebieten ist mit *Plasmodium falciparum* infiziert. Die meisten dieser Infizierten entwickeln dabei keine oder nur milde Symptome (Knobloch 2003).

Besondere Risikogruppen sind Kleinkinder, die noch keine Teilimmunität erworben haben, und schwangere Frauen, deren Immunität zeitweilig

eingeschränkt ist. Kleinkinder und Schwangere erleiden oft schwere Krankheitsverläufe. Aborte, Frühgeburten und niedriges Geburtsgewicht sind häufige Folgen einer Malariainfektion während der Schwangerschaft (Brabin 1983; Cot & Deloron 2003; WHO 2005b). Eine Studie in Thailand zeigte ein niedrigeres Geburtsgewicht bei Neugeborenen, deren Mütter während der Schwangerschaft mit *Malaria tropica* und *Malaria tertiana* infiziert waren, sowie eine vermehrte Frühgeburtlichkeit und Säuglingssterblichkeit bei Fieber der Mutter in der Woche vor der Geburt (Luxemburger et al. 2001).

Der Grund für das erhöhte Risiko einer komplizierten Malaria bei Schwangeren ist der Verlust der Teilimmunität durch die Expression von neuen Adhäsionsliganden wie z.B. Chondroitinsulfat A in der Plazenta. Bei der ersten Schwangerschaft ist das Risiko am höchsten, da gegen die Organbeteiligung der Plazenta nach und nach ein Schutz erworben wird. Kinder sind zwischen dem 6. Lebensmonat und dem 5. Lebensjahr besonders gefährdet, an einer schweren Malaria zu erkranken, da sie bei Semiimmunität der Mutter durch mütterliche Antikörper einen Schutz für die ersten Lebensmonate erhalten. Danach ist das Risiko vor allem bei den ersten Infektionen sehr hoch, einen schweren Verlauf zu erleiden. Wird diese Phase überlebt, verbessert sich mit jeder Infektion die immunologische Situation, wodurch die Gefahr einer schweren Malaria sinkt (Knobloch 2003).

1.1.3 Übertragung

1.1.3.1 Lebenszyklus der Plasmodien

Die *Malaria tropica* wird durch das Protozoon *Plasmodium falciparum* verursacht, das zu seiner Vermehrung den Menschen als Zwischenwirt und die Anopheles-Mücke als Endwirt benötigt. Der Entwicklungszyklus der Plasmodien wird in 2 Abschnitte unterteilt: den ungeschlechtlichen Entwicklungszyklus (Schizogonie) im Menschen und den geschlechtlichen Entwicklungszyklus (Gametogonie) in der Mücke. Durch den Stich der weiblichen Mücke, die Blut für die Entwicklung ihrer Eier benötigt, gelangen die infektiösen Parasitenstadien (Sporozoitien) in den menschlichen Körper. In den Hepatozyten findet die Weiterentwicklung zu Schizonten und Merozoiten statt

(präerythrozytäre Phase). Merozoiten dringen in Erythrozyten ein und gelangen so in den Blutkreislauf (erythrozytäre Phase). Hier bilden sich die haploiden Geschlechtsformen, Mikrogametozyten (weiblich) und Makrogametozyten (männlich), die bei einem erneuten Stich von der Mücke aufgenommen werden. Im Körper der Mücke entstehen daraus Mikro- und Makrogameten, die sich gegenseitig befruchten. Es entstehen Ookineten und daraus Oozysten, in denen sich Sporozoiten entwickeln (Oethinger 2000). Hier schließt sich der Kreis. Weitere Details sind der untenstehenden Abbildung zu entnehmen.

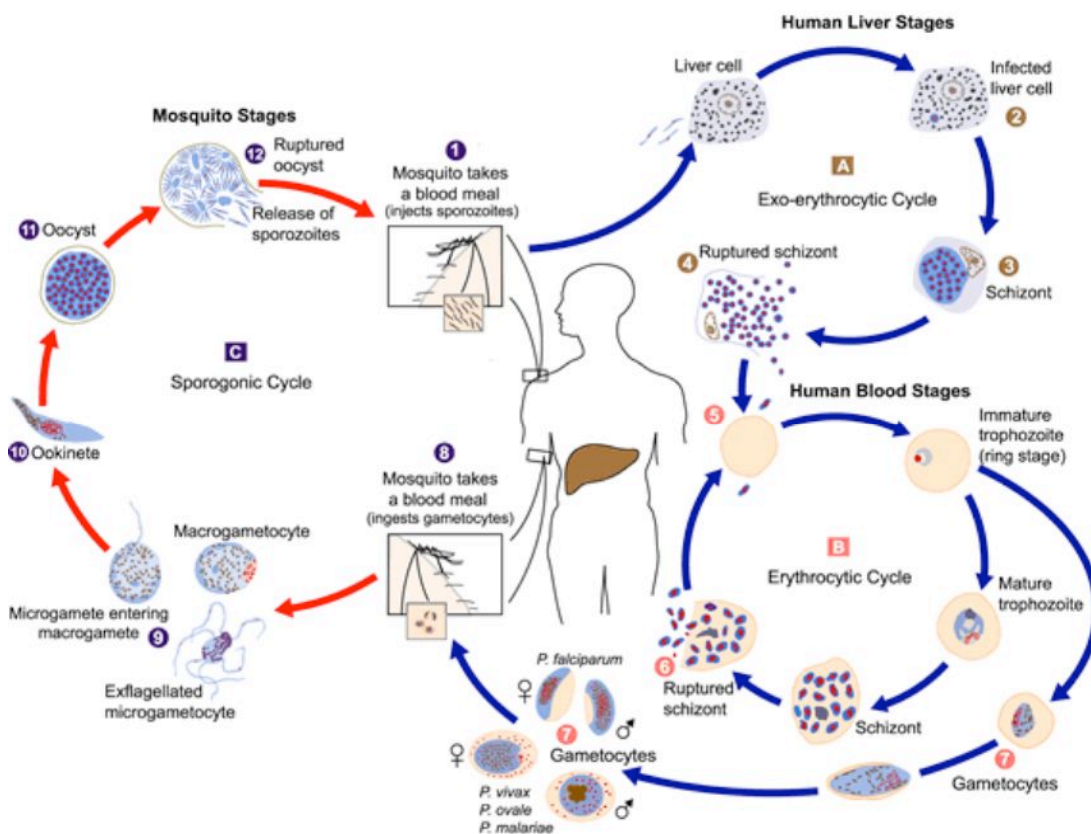


Abbildung 2: Lebenszyklus der Plasmodien

http://www.uni-tuebingen.de/modeling/images/malaria-LifeCycle_gif

1.1.3.2 Vektor

Die Epidemiologie der Malaria hängt mit der geographischen Verteilung der Vektorengruppe, den *Anopheles*-Mücken zusammen (Day et al. 1999). Es gibt über 40 *Anopheles*-Arten, die humanpathogene Plasmodien übertragen, und

sich in ihrer Habitatoekologie und im Übertragungspotential unterscheiden. Der effizienteste Malaria-Vektor, *Anopheles gambiae*, kommt ausschließlich in Afrika vor und ist am schwierigsten zu kontrollieren. Klimatische Bedingungen bestimmen das Auftreten des Vektors. In tropischen Klimazonen herrschen optimale Brut- und Überlebensbedingungen auf Grund der richtigen Kombination von Niederschlag, Temperatur und Luftfeuchtigkeit (WHO 2005b). Möglichkeiten der Vektorkontrolle bestehen unter anderem in der großflächigen Anwendung von Insektiziden an den jeweiligen Brutstätten.

1.1.4 Forschungsstand Impfstoffe

Die Entwicklung von Impfstoffen hat zu großen Erfolgen in der Kontrolle von Infektionskrankheiten geführt. Impfungen sind nicht nur die kostengünstigste Methode in der Bekämpfung von Infektionskrankheiten, sondern sie können unter optimalen Bedingungen sogar zur Ausrottung einer Erkrankung führen, so wie im Fall der Pocken. Trotz dieses großen Potentials haben Impfungen bei parasitären Infektionen bisher keine große Bedeutung erlangt. Dafür gibt es vielfältige Gründe. Parasiten sind genetisch und biologisch komplexe Organismen, die der Immunabwehr durch verschiedene Mechanismen entgehen können. Die Mechanismen des Immunsystems zur Abwehr parasitärer Infektionen sind noch nicht vollständig bekannt.

Tarleton (Tarleton 2005) fasst die neusten Fortschritte in der Entwicklung antiparasitärer Impfstoffe mit dem Schwerpunkt auf Malaria folgendermaßen zusammen: Fortschritte bestehen vor allem in der Sequenzierung des Genoms von *Plasmodium falciparum*, die die Entdeckung vieler neuer Angriffsorte für potentielle Impfstoffe ermöglicht. Das Spektrum in Untersuchung befindlicher Modelle reicht von Einzelkomponenten-Impfstoffen über die Multikomponenten-Impfstoffe, bis hin zur Verwendung attenuierter Lebendimpfstoffe. Besondere Beachtung kommt derzeit den T-Zell-Impfungen zu, da die Immunantwort auf Protozoeninfektionen mit intrazellulären Stadien (wie auch bei der Malaria) hauptsächlich auf einer T-Zell-Reaktion basiert.

Das Wissen über die Möglichkeiten eine schützende Immunantwort hervorzurufen, hat sich in den letzten Jahren vervielfacht, und zahlreiche neue Methoden zur Suche nach Impfstoffen wurden entwickelt. Dennoch wird es wahrscheinlich noch viele Jahre dauern, bis effektive Impfstoffe für parasitäre Infektionen zur Verfügung stehen (Tarleton 2005).

Plasmodium falciparum verfügt über ein großes Repertoire an antigenetischen Varianten, und die Fähigkeit zum Wechsel der Oberflächenproteine, genannt Antigen-switching, stellt eine große Herausforderung für die Impfforschung dar. Ein einziger Impfstoff, der zu steriler Immunität gegen Malaria führt, ist im Moment noch nicht in Aussicht. Es existieren bereits Ansätze, separate Impfstoffe für die verschiedenen Phasen des Infektionszyklus zu entwickeln. Eine präerythrozytäre Impfung soll das Eindringen der Sporozoiten in die Hepatozyten verhindern. Die erythrozytäre, gegen Blutstadien gerichtete Impfung, soll die Krankheitsaktivität bei Menschen in endemischen Gebieten verringern und käme hauptsächlich bei Schwangeren und Kleinkindern zum Einsatz. Eine dritte Impfung, die *transmission blocking vaccine*, auch 'Altruistische Vakzine' genannt, soll die Weiterentwicklung der Parasiten im Moskito verhindern. Dies geschieht, indem bei der Blutmahlzeit außer den Sporozoiten auch menschliche Antikörper aufgenommen werden. Diese behindern die geschlechtliche Vermehrung, welche zur erneuten Übertragung auf einen Menschen notwendig ist.

Einige der präerythrozytären Impfstoffe haben bereits die klinische Testphase erreicht. Führend ist die RTS (*recombinant protein vaccine*), deren Zielprotein das *circumsporozoite antigen* ist, welches sowohl auf den Sporozoiten selbst als auch auf den infizierten Hepatozyten exprimiert wird (Gardiner et al. 2005). Der RTS,S/AS02A-Impfstoff zeigte in einer Phase 2b Studie mit afrikanischen Kindern zwischen einem und vier Jahren eine Wirksamkeit (*efficacy*) von 35,3% (95% CI 21.6-46.6; $p < 0.0001$) in Bezug auf die Inzidenz und von 48,6% (95% CI 12.3-71.0; $p = 0.02$) in Bezug auf komplizierte Malariafälle. Es konnte also ein Teilschutz für wenigstens 18

Monate erreicht werden, was das Potential einer Malariaimpfung als zukünftige Kontrollstrategie bestätigt (Alonso et al. 2005).

Hauptziel der erythrozytären Impfstoffe ist es, die Invasion der Merozoiten in rote Blutkörperchen zu verhindern. Des Weiteren soll die Komplikationsrate, durch die Beseitigung infizierter Erythrozyten und die Verhinderung der Sequestration von Erythrozyten im Kapillarsystem gesenkt werden. Die meisten erythrozytären Vakzine richten sich gegen Antigene der Merozoiten wie das *apical membrane antigen* (AMA1) oder die *merozoite surface antigens* (MSP1 und MSP2). Diese Impfstoffe waren im Tiermodell erfolgreich, jedoch scheinen extrem hohe Antikörpertiter notwendig, um eine Invasion der Erythrozyten zu verhindern (Gardiner et al. 2005).

Zwei Kandidaten für 'altruistische Impfstoffe' (*transmission blocking vaccines*) unter den Namen *Pfs28* und *Pfs25* befinden sich zur Zeit in Entwicklung, jedoch gibt es nur einen begrenzten Markt für diese Form der Impfung in Entwicklungsländern, da sie keinen Schutz für das Individuum, sondern lediglich für die Gesellschaft verspricht (Gardiner et al. 2005). Möglich erscheint eine Kombination mit einer den Impfling schützenden Komponente.

Eine Impfung, die eine sterile Immunität induziert, erscheint für die nähere Zukunft als unwahrscheinlich. Doch selbst eine nur teilweise effektive Impfung könnte dazu beitragen, die Morbidität und Mortalität durch Malaria signifikant zu senken. Ein noch größeres Problem als die Entwicklung der Impfstoffe stellt die Finanzierung dar, die nötig sein wird, um einen Impfstoff für alle Betroffenen zur Verfügung zu stellen. Verteilung, Aufklärung und Compliance sind wichtige Bereiche, die ebenfalls berücksichtigt werden müssen (Gardiner et al. 2005).

In Anbetracht dieser Lage sollte die Hoffnung auf eine zukünftige Impfung nicht dazu führen, den etablierten Kontrollmaßnahmen im Kampf gegen die Malaria weniger Beachtung zu schenken.

1.1.5 Chemoprophylaxe

Haupteinsatzgebiet einer Chemoprophylaxe gegen *Plasmodium falciparum* ist die Reisemedizin. Unter die Reiseindikation fallen vor allem Urlauber, die sich nur kurze Zeit im Endemiegebiet aufhalten, sowie Entwicklungshelfer und andere Berufsgruppen mit Tropenaufenthalt, falls die Aufenthaltsdauer nicht zu lang ist. Aber auch Einheimische auf Heimaturlaub, die sich längere Zeit in Nichtendemiegebieten aufgehalten haben, kommen durch den Verlust ihrer Semiimmunität für die Chemoprophylaxe in Frage.

Versuche, eine dauerhafte Chemoprophylaxe bei Bewohnern endemischer Gebiete durchzuführen, wurden aus unterschiedlichen Gründen wieder verlassen. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass eine Chemoprophylaxe die Morbidität, Mortalität und das Fernbleiben vom Schulunterricht verringert (Bradley-Moore et al. 1985; Greenwood et al. 1988; Menon et al. 1990; Alonso et al. 1991a; Alonso et al. 1991b). Versuche, afrikanische Schulkinder mit Chemoprophylaxe zu versorgen, wurden aus Angst vor Resistenzbildung aufgegeben (Colbourne 1955; Laing 1984). Chemoprophylaxe kann zum Verlust der erworbenen Immunität führen oder deren Erwerb verzögern, und verstärkte klinischen Episoden nach dem Ende der Intervention zur Folge haben (Menendez et al. 1997). Hinweise für eine erhöhte Sterblichkeit durch Chemoprophylaxe bestehen nicht (Greenwood et al. 1995). Weitere Gründe, die gegen eine dauerhafte Anwendung sprechen, sind hohe Kosten und Nebenwirkungen der unter der Reiseindikation verwendeten Medikamente.

1.1.6 Intermittierende prophylaktische Behandlung (IPTi)

Intermittent preventive treatment of infants (IPTi) ist ein neuartiges Konzept der intermittierenden prophylaktischen Behandlung von Säuglingen und Kleinkindern zur Senkung der Malariamorbidity und Mortalität.

Schellenberg et al. (Schellenberg et al. 2001) führten in Tansania eine randomisierte, plazebokontrollierte Studie durch, um die Effektivität und Sicherheit einer intermittierenden Sulfadoxin-Pyrimethamin-(SP)-Behandlung

hinsichtlich ihres Einflusses auf die Malariainzidenz und den Anteil schwerer Verläufe zu ermitteln. 701 tansanischen Kindern wurde zum 2., 3. und 9. Lebensmonat zeitgleich mit den Routineimpfungen eine Einzeldosis SP verabreicht. Nach 18 Monaten mit regelmäßigen Nachuntersuchungen fand sich eine Malariainzidenz von 0,15/0,36 und eine Inzidenz der schweren Anämie von 0,06/0,11 in der Verum/Plazebo-Gruppe. Hieraus errechnet sich eine Schutzeffektivität (*protective efficacy*) von 59% in Bezug auf die Malariainzidenz bzw. 50 % in Bezug auf schwere Anämien (Schellenberg et al. 2001). Ein Jahr später untersuchten Verhoef *et al.* in einer ähnlich aufgebauten Studie (Verhoef et al. 2002) in Kenia die Auswirkungen von SP plus Eisensupplementation im Vergleich zu SP allein, Eisen allein oder doppeltem Plazebo bei Kindern zwischen zwei und 36 Monaten. Sie fanden höhere Hämoglobinkonzentrationen in allen drei Gruppen im Vergleich zur Plazebo-Gruppe und einen geringeren Anteil an anämischen Kindern, jedoch keine wesentlichen Auswirkungen auf die Malariainzidenz - weder im positiven Sinne, noch im Sinne eines Rebound-Effektes nach Beendigung der Maßnahme. In den folgenden Jahren wurden drei weitere IPTi-Studien aus Ghana, Kenia und Tanzania veröffentlicht (Desai et al. 2003; Massaga et al. 2003; Chandramohan et al. 2005). An den jeweiligen Studienorten wurden Säuglinge bzw. Kleinkinder in unterschiedlichen Intervallen mit SP bzw. Amodiaquin (Massaga *et al.*) und Eisen behandelt. Alle drei Studien zeigten einen protektiven Effekt des IPTi in Bezug auf die Malariainzidenz und die Anämierate; nur in einer Studie (Chandramohan *et al.*) fand sich ein fraglicher Rebound Effekt nach Beendigung der Medikamentengabe. Die Analyse des erweiterten *Follow Ups* der ersten IPTi-Studie (Schellenberg et al. 2001), bis zum Alter von durchschnittlich zwei Jahren, wurden im Jahr 2005 veröffentlicht. Hierbei zeigte sich kein Anhalt für einen Rebound Effekt, sondern, im Gegenteil, eine Reduktion des Malariarisikos, lange über die Zeit eines möglichen pharmakologischen Effektes hinaus (Schellenberg et al. 2005).

Diese Ergebnisse legen nahe, dass IPTi als Konzept zur Malariaphylaxe bei afrikanischen Kleinkindern ein viel versprechender Ansatz ist. Weitere Untersuchungen zu diesem Thema mit modifizierten Rahmenbedingungen

erscheinen sinnvoll. Zu diesem Zweck wurden in fünf afrikanischen Ländern Studien durchgeführt, die in gegenseitiger Zusammenarbeit, im Rahmen eines IPTi Consortiums, derzeit verglichen und analysiert werden. Eine davon ist die derzeit zur Publikation eingereichte Mutterstudie (Grobusch 2007), aus der die Probanden für diese Arbeit rekrutiert wurden. Am Albert – Schweitzer – Krankenhaus (HAS) in Lambaréné wurden seit Dezember 2002 die Sicherheit einer intermittierenden SP Gabe an Säuglinge und Kleinkinder, ihre Auswirkungen auf den Ernährungszustand sowie die Möglichkeit eines Rebound-Effektes untersucht. Der schützende Effekt, welchen die Kinder durch IPTi erfahren, überschreitet bei weitem die Zeitspanne, während derer seine schützende Wirkung allein durch die Plasmakonzentration des Wirkstoffs erklärt werden könnte. Da die Effektivität jedoch einige Monate nach Beendigung der jeweiligen Maßnahme wieder abnimmt, ergibt sich die Schlussfolgerung, dass eine längerfristige Medikamentengabe auch in einem verlängerten Schutz gegen Malaria resultieren wird. Es ist anzunehmen, dass die Immunitätsentwicklung durch eine zeitlich ausgedehnte SP-Gabe nicht verhindert oder verzögert wird und daher auch zu keinem Rebound-Phänomen führt (Kremsner, PG 2003). Insbesondere die Aspekte Sicherheit, allgemeiner Gesundheitszustand und Rebound-Effekt wurden in dieser Studie (Grobusch 2007), mit einer auf 15 Monate verlängerten Administrationsphase, untersucht. Die Rekrutierung begann im Dezember 2002. Die Administrationsphase mit SP/Plazebo Gabe zu den Zeitpunkten 3., 9., und 15. Lebensmonat wurde im Februar 2005 abgeschlossen. Aktive Nachuntersuchungen (*follow ups*) wurden bis zum 30. Lebensmonat der Probanden monatlich durchgeführt. Im April 2007, mit dem Erreichen des 30. Lebensmonats des letzten Studienkindes, wurde die einjährige Rebound-Nachuntersuchungsphase beendet. Die Studie wurde am Albert-Schweitzer-Krankenhaus in Lambaréné, Gabun durchgeführt, wo auch die Interviews zur vorliegenden Arbeit mit den Müttern der Probanden stattfanden (siehe 2.1 und 2.2).

1.1.7 Moskitonetze

1.1.7.1 Nicht imprägnierte Moskitonetze (UTNs)

Moskitonetze (MN) sind eine sehr alte Methode, um den Kontakt zwischen Mensch und Vektor zu vermindern. Im Mittleren Osten wurden sie vermutlich schon im sechsten Jahrhundert vor Christus verwendet. Im Jahr 1904, nur 5 Jahre nachdem die *Anopheles*mücke als Überträger der Malaria identifiziert wurde, gab es die ersten Erfolgsberichte über die Wirksamkeit von Moskitonetzen gegen die Infektion mit Malaria. Celli beschrieb damals, dass Eisenbahnarbeiter der Rom-Tivoli-Linie, die sich mit Moskitonetzen und anderen mechanischen Barrieren gegen Moskitos schützten, von der Malaria verschont blieben (Snow et al. 1988a; Guyatt, H. L. et al. 2002; Guyatt, H. L. & Snow 2002). Aus Formosa im heutigen Taiwan sowie aus Indien sind ebenfalls frühe Hinweise auf einen erfolgreichen Einsatz von Moskitonetzen zur Verhinderung von Malaria bekannt. Diese Ergebnisse wurden bei Soldaten zu Beginn des 20. Jahrhunderts erhoben (Guyatt, H. L. et al. 2002; Guyatt, H. L. & Snow 2002). Kontrollierte Studien wurden jedoch erst viel später durchgeführt.

Ein intaktes Moskitonetz stellt bei korrekter Anwendung eine effektive Barriere für Moskitos dar. Ob die Reduktion der Stiche jedoch ausreicht, um die Morbidität durch Malaria zu senken, ist unklar (Snow et al. 1988b; Snow et al. 1988c; Clarke et al. 2001). Mehrere Querschnittsstudien konnten niedrigere Infektionshäufigkeiten bei Kindern, die unter Bettnetzen schliefen, zeigen (Bradley et al. 1986; D'Alessandro et al. 1995; Clarke et al. 2001). Hierbei handelt es sich jedoch nicht um randomisierte Interventionen, sondern um Querschnittsstudien mit Selektionsbias, mit bereits in den Familien vorhandenen Moskitonetzen. Sozioökonomische Unterschiede können hierbei möglicherweise als *confounder* (systematische Fehler) wirken (Clarke et al. 2001; Guyatt, H. L. et al. 2002; Guyatt, H. L. & Snow 2002). Clarke *et al.* führten eine Stratifizierung ihrer Studienpopulation nach sozioökonomischen Unterschieden durch und stellten fest, dass vor allem die Kinder in den ärmsten Haushalten von intakten Moskitonetzen profitieren. In den anderen beiden

Gruppen hatten die Kinder, die unter intakten Netzen schliefen, nur eine nichtsignifikant niedrigere Prävalenz von Parasitämien.

Es sind drei randomisierte interventionelle Studien mit unbehandelten Moskitonetzen (*untreated nets*, UTNs) bekannt. Kinder, die unter nicht imprägnierten Moskitonetzen schliefen, erlitten bei einer Studie in Gambia (Snow et al. 1988a) 38% weniger klinische Malariaepisoden. Bei einer entsprechenden Studie in Tanzania (Maxwell et al. 1999) waren es 33% weniger. Diese Ergebnisse waren jedoch nicht statistisch signifikant. Ein statistisch signifikanter Unterschied in der Inzidenz von Malariaepisoden ist nur in einer Studie beschrieben: Nevill et al. demonstrierten eine Effektivität von 97% für UTNs bei 6 bis 18 jährigen Internatsschülern (Nevill et al. 1988). Neuere Arbeiten zeigen, dass eine flächendeckende Langzeitbenutzung von nicht imprägnierten Moskitonetzen (UTNs) die allgemeine Malariaübertragungsrate vermindern kann (Smith et al. 1999; Hii et al. 2001).

Guyatt und Snow (Guyatt, H. & Ochola 2003) evaluierten die Ergebnisse verschiedener Studien und kamen zu der Schlussfolgerung, dass „*die Kumulation der Hinweise für einen starken protektiven Effekt von nicht imprägnierten Moskitonetzen spricht*“. Ihr Vergleich der Kosten-Nutzen-Relation (*cost effectiveness*) von imprägnierten und nicht imprägnierten Moskitonetzen ergab vergleichbare Werte für beide, falls die nicht imprägnierten Netze mindestens 50% der Effektivität der imprägnierten Netze erreichen. Dies ist deshalb praxisrelevant, da eine mehrheitliche Imprägnierung von Moskitonetzen in den meisten Entwicklungsländern noch nicht erreicht werden konnte. Eine Intervention, bei welcher die Steigerung der Benutzung von Moskitonetzen erreicht wird, nicht aber deren Reimprägnation, ist insofern nicht als gescheitert anzusehen (Guyatt, H. L. et al. 2002).

1.1.7.2 Imprägnierte Moskitonetze (ITNs)

Die Abkürzung ITNs steht für *insecticide treated bed nets* (mit Insektiziden behandelte Moskitonetze). Erste Untersuchungen zum tödlichen Effekt insektizid-behandelter Materialien auf *Anopheles*-Spezies fanden in den 80er

Jahren statt (Curtis et al. 1998) Seit dem steht die Imprägnierung von Moskitonetzen mit Insektiziden im Zentrum zahlreicher Studien und Interventionsprogramme mit dem Ziel der Malaria-Kontrolle.

Die ersten randomisierten kontrollierten Studien mit ITNs fanden 1987 in Papua - Neuguinea (Graves et al. 1987) und in Gambia (Snow et al. 1988a) statt. Seitdem wurden zahlreiche Studien zu diesem Thema durchgeführt. Im *Cochrane Review* von 2004 wurden 22 randomisierte Studien zu imprägnierten Moskitonetzen und Vorhängen evaluiert und zusammengefasst. Fünf davon befassten sich mit Kindersterblichkeit. Die protektive Effektivität (PE) von ITNs lag bei durchschnittlich 17% im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Moskitonetze und 23% im Vergleich zu unbehandelten Moskitonetzen. Daraus errechnet sich mit einem 95% Konfidenzintervall (CI) von 3,39 - 7,67, dass pro 1000 Kinder, die durch ITNs geschützt werden, jährlich 5,5 Todesfälle verhindert werden können (Lengeler 2004).

Weiterhin wird in Gebieten mit ganzjährig gleich bleibender Transmission durch ITNs die Inzidenz unkomplizierter Malariaepisoden im Vergleich mit der Kontrollgruppe um 50% reduziert. In Gebieten mit saisonaler Transmission wurde sogar eine Reduktion um 62% erreicht. Verglichen mit nicht imprägnierten Moskitonetzen kann die Malariainzidenz in hyperendemischen Gebieten um 39%, in Gebieten mit saisonaler Transmission um 43% gesenkt werden. Diese Daten beziehen sich auf Malaria tropica; für die Malaria tertiana sind die Zahlen etwas niedriger. ITNs haben außerdem einen protektiven Effekt gegenüber komplizierter Malaria von 45% (CI 20 bis 63) sowie hoher Parasitämie (29% PE) und Splenomegalie (30% PE). Durchschnittliche Hämatokritwerte bei Kindern konnten durch ITNs um 1,7% erhöht werden (Lengeler 2004).

Durch imprägnierte Vorhänge an Fenstern und Türen konnte die Kindersterblichkeit ebenfalls um 17% bis 33% gesenkt werden (Habluetzel et al. 1997).

Die Implementierung von ITNs stellt eine wirksame Prophylaxemaßnahme dar, um die Morbidität und Mortalität von Kindern durch Malaria zu senken. Flächendeckende Verfügbarkeit von ITNs wird derzeit durch das *Roll Back Malaria* Programm unterstützt. Für eine universelle Anwendung sind jedoch noch große finanzielle und logistische Investitionen notwendig (Lengeler 2004).

Die Relation zwischen Kosten und Nutzen (*cost-effectiveness*) von Interventionen zur Implementierung von ITNs wurde ebenfalls in mehreren Studien untersucht und als eine effiziente Methode zur Senkung nicht nur der Malariasterblichkeit sondern auch der durch die Krankheit verursachten Kosten im Gesundheitswesen befunden (Evans et al. 1997; Aikins et al. 1998).

1.1.7.3 Nebenwirkungen von ITNs

Es wurden bisher nur wenige Nebenwirkungen von mit Permethrin imprägnierten Moskitonetzen berichtet. Die am häufigsten genannten Beschwerden waren Juckreiz (3%), Niesreiz (2,1%), Kopfschmerzen (2,7%), Husten (2%) und Schwindel (1,4%). Es ist jedoch möglich, dass diese Nebenwirkungen unterschätzt werden, da die Befragten aus Zurückhaltung oder anderen kulturellen Gründen nicht alle unerwünschten Wirkungen angeben (Binka und Adongo, 1997). Umgekehrt wäre auch denkbar, dass Symptome wie Juckreiz fälschlich den ITNs zugeschrieben werden, in Wirklichkeit aber andere Ursachen wie z.B. Filariosen haben.

In Deutschland wurden in den letzten 10 Jahren mögliche neurotoxische Nebenwirkungen von Pyrethroiden diskutiert. Die Ergebnisse dieser Diskussion sind kontrovers; Unschädlichkeit konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Solange es sich um relativ triviale Anwendungsgebiete handelt, mögen die geäußerten Bedenken berechtigt sein. In tropischen Ländern jedoch, wo Pyrethroide zur Malariakontrolle eingesetzt werden, wäre es in höchstem Maße unethisch, deren Einsatz auf Grund von unbekanntem oder milden Nebenwirkungen zu verhindern. Diese Effekte stehen mit einer Erkrankung an Malaria in keinem Verhältnis (Kolaczinski & Webster 2003).

1.1.7.4 Akzeptanz von ITNs

Während die Wirksamkeit (*efficacy*) von ITNs unter epidemiologischen Rahmenbedingungen inzwischen gut belegt und sehr viel versprechend ist, hängt ihre Effektivität (*effectiveness*) auf kommunaler Ebene von weiteren Faktoren ab. Die Akzeptanz von ITNs durch die Bevölkerung und alternative Verteilungsstrategien, um ihre Verfügbarkeit zu gewährleisten, müssen beispielsweise berücksichtigt werden (Binka & Adongo 1997).

Bei Interventionen, welche ITNs kostenlos zur Verfügung stellen ist die Akzeptanz allgemein sehr hoch, die korrekte Benutzung allerdings saisonabhängig. In einer ghanaischen Studie von 1997 benutzten 99% der Empfänger ihre ITNs während der Regenzeit. Während der Trockenzeit, wenn die Moskitodichte niedriger ist, waren es nur noch 20% (Binka & Adongo 1997).

Die meisten Studien, die sich mit der Akzeptanz von Moskitonetzen befassen, kommen zu dem Ergebnis, dass der Schutz vor der Belästigung durch Insekten das wichtigste Motiv für deren Verwendung ist (Kroeger et al. 1995; Brieger et al. 1996). Auch die Verbesserung der Privatsphäre und dekorative Verschönerung des Wohnraumes wurden als Gründe genannt (Aikins et al. 1994). Das Wissen um die Übertragung von Malaria durch Moskitos ist in verschiedenen Regionen unterschiedlich weit verbreitet. Im ländlichen Norden Ghanas, wo Binka und Adongo ihre Studie durchführten, assoziierten nur 17% der Befragten Malariasymptome mit Moskitos (Binka & Adongo 1997).

Rechteckige Moskitonetze wurden gegenüber konischen bevorzugt, da sie Raum für mehr Personen bieten (Kroeger et al. 1995). Es wird empfohlen, bevorzugt dunkel gefärbte ITNs einzusetzen, da hierdurch der Abstand vergrößert wird, in welchem sie von den Besitzern gewaschen werden (Gyapong et al. 1996). Durch das Waschen geht die Imprägnierung verloren, die bei Permethrin-imprägnierten Netzen ohnehin alle sechs Monate aufgefrischt werden sollte. Häufiges Waschen von ITNs stellt vor allem bei Müttern von Säuglingen und Kleinkindern ein Problem dar, da

Verunreinigungen durch Stuhl oder Urin für sie schwer zu vermeiden sind. Eine Alternative zum Permethrin stellt Deltamethrin dar, welches nur alle 12 Monate angewendet werden muss und außerdem kostengünstiger ist. Der momentane Goldstandard sind permanent imprägnierte Moskitonetze (*long lasting insecticidal nets*, LLINs) (siehe Kap. 1.1.7.5).

Das weitaus größte Problem in Bezug auf die Akzeptanz von ITNs besteht in den Kosten, die gerade für die Bewohner ländlicher Gebiete Afrikas, die am dringendsten ITNs benötigen, oft nicht aufzubringen sind. Der Erfolg von Malaria-Kontroll-Programmen welche für ITNs werben, wird ganz entscheidend vom Preis abhängen (Binka & Adongo 1997). Der Ansatz des *Roll Back Malaria* Programms der WHO basiert hauptsächlich auf privaten kommerziellen Märkten. Es wird argumentiert, dass die Verteilung im privaten Sektor effizienter sei als im öffentlichen und auf diese Weise die Kosten geringer gehalten werden können. Verschiedene Möglichkeiten der Subventionierung und Verteilung, werden diskutiert (WHO 2005a). *Social Marketing* Programme setzen auf eine Teilsubventionierung, bei welcher von den Benutzern ein unter dem Marktwert liegender, teilweise lediglich symbolischer Preis zu bezahlen ist, der ihren finanziellen Möglichkeiten entspricht (vgl. Kap. 4.5.2). Die Bereitschaft der Bevölkerung, ITNs und Insektizide zur Reimprägnierung zu kaufen, hängt von der Saison ab. Nach der Erntezeit, wenn die von der Landwirtschaft lebende Bevölkerung der ländlichen Regionen Ghanas - und auch anderer Länder - ihre Ernte verkaufen konnte, ist der beste Zeitpunkt für Interventionen, die eine Selbstbeteiligung voraussetzen (Gyapong et al. 1996).

1.1.7.5 Permanent imprägnierte Moskitonetze

Die Entwicklung von *long lasting insecticidal nets* (LLINs) könnte die Reimprägnierung von ITNs in Zukunft überflüssig machen (Lindblade et al. 2005). Die LLINs zweier Hersteller erhielten bisher eine Empfehlung des *WHO pesticide evaluation scheme* (Olyset[®] von Sumimoto Chemical Co., Japan und PermaNet1.0[®] von Vestergaard-Frandsen, Dänemark). Sowohl unter Laborbedingungen als auch im Feldversuch zeigte PermaNet[®] die längste Haltbarkeit, gemessen in einem Bioessay, welcher die Wirkung auf Anophelen

testet, und schnitt in beiden Versuchen signifikant besser ab als herkömmlich imprägnierte ITNs (Gimnig et al. 2005; Lindblade et al. 2005). Graham *et al.* jedoch kamen beim Vergleich verschiedener Studien zu dem Ergebnis, dass Permanet[®] nur in einer von vier Feldstudien tatsächlich besser abschnitt als konventionelle ITNs (Graham et al. 2005). Eine flächendeckende Implementierung von LLINs wird vor allem durch ihre derzeit noch mangelnde Verfügbarkeit begrenzt. Aus logistischen und Kostengründen ist es nicht möglich, alle bereits existierenden ITNs kurzfristig durch LLINs zu ersetzen. Die Strategie von Interventions-Programmen sollte deshalb dafür Sorge tragen, dass die Reimprägnierung herkömmlicher ITNs vor und nach der Einführung von LLINs weiterhin gewährleistet wird (Ordonez Gonzalez et al. 2002; Graham et al. 2005). Eine Möglichkeit, um konventionelle ITNs bzw. UTNs in LLITNs zu verwandeln bietet evt. eine neu entwickelte Imprägnierungslösung der Firma Bayer Environmental Science (Langefeld, Deutschland). KO-Tab 1-2-3[®] kann wie gewöhnliche, zur Imprägnierung verwendete KO-Tabs, zu Hause angewendet werden, erreichte aber im Bioessay nach 30 Waschgängen noch ähnlich gute Ergebnisse wie PermaNet[®] (Yates et al. 2005).

1.1.8 Allgemeinprophylaktische Maßnahmen gegen Insektenstiche

Zu den allgemeinprophylaktischen Maßnahmen zählen alle persönlichen Vorkehrungen zur Abwehr von Stichen, auch *personal protection measures* (PPM) genannt (Schoepke et al. 1998).

1.1.8.1 Kleidung

Kleidung schützt bekanntermaßen vor Insektenstichen. Bei einer Befragung von Reisenden nach Aufenthalt in Ostafrika (Schoepke et al. 1998) erwies sich Kleidung, die Arme und Beine bedeckt, mit statistischer Signifikanz als Schutz vor Malaria. Von 100.336 Befragten hatten 10% regelmäßig und 29,1% gelegentlich langärmelige Kleidung zum Schutz gegen Mückenstiche getragen; für beide Gruppen zusammengefasst wurde eine signifikante Reduktion der Infektionsrate beobachtet ($p = 0,0219$). Die Imprägnierung der Kleidung mit Insektiziden (*insecticide treated clothing*, ITC) verspricht zusätzlichen Schutz.

Kimani *et al.* zeigten bei einer Untersuchung in einem somalischen Flüchtlingslager eine statistisch signifikante Reduktion der Infektionsrate und der Moskitodichte im Raum durch mit Permethrin imprägnierte Kleidung und Bettwäsche (Kimani *et al.* 2006). Eine in einem Gebiet mit hoher Übertragungsrate durchgeführte Studie in Thailand (Eamsila *et al.* 1994) ergab dagegen keine nachweisliche Reduktion der Malariainzidenz durch die Imprägnierung von Militäruniformen mit Permethrin. Nach den reisemedizinischen Empfehlungen der Deutschen Tropenmedizinischen Gesellschaft (DTG 2007) sollte in Malariaendemiegebieten nach Einbruch der Dunkelheit hautbedeckende helle Kleidung getragen werden. In der Praxis ist dies selbst für Urlauber auf Grund der klimatischen Gegebenheiten nur schwer umsetzbar. Für die einheimische Bevölkerung lässt sich dies aus kulturellen, praktischen und ökonomischen Gründen oft nicht realisieren. Es wäre allerdings wünschenswert, wenigstens Kleinkinder nach Einbruch der Dunkelheit durch Kleidung oder andere (nachfolgend beschriebene) expositionsmindernde Maßnahmen zu schützen.

1.1.8.2 Repellentien

Repellentien sind insektizidhaltige Körpersprays oder Lotionen, die Insekten abstoßen und dadurch einen Schutz gegen Insektenstiche bieten. Auf Grund der hohen Kosten ist diese Prophylaxemaßnahme in Entwicklungsländern nicht weit verbreitet. Dagegen werden traditionelle Rezepturen, basierend auf Pflanzenextrakten, in tropischen Regionen breit angewendet (Gupta & Rutledge 1994).

N,N-Diethyl-3-Methyl-Benzamid (DEET) ist der Hauptinhaltsstoff der meisten kommerziell vertriebenen Repellent-Lotionen. Beispielsweise enthalten NoBite[®] und Bugproof[®] je 50% DEET, das Insektenschutzmittel der Bundeswehr, sowie das bekannte Präparat Autan[®] enthielten (bis 1998) 20% und Feldtosan[®] 10% DEET (Zoller 2003). DEET ist seit Jahrzehnten auf dem Markt und gilt als Goldstandard unter den Repellentien, ist jedoch in Deutschland wegen der hohen Toxizität inzwischen verboten. Die Substanz greift unter anderem auch Kunststoffe an und ist selbst in

Malariaendemiegebieten wegen möglicher neurotoxischer Wirkungen erst ab dem 8. Lebensjahr zu empfehlen (Reisemedizin-Beratung-Heidelberg 2003). Eine Alternative bietet *KBR 3023*, auch bekannt unter der Bezeichnung *Picaridin* oder dem Handelsnamen Bayrepel[®] (Costantini et al. 2004). Diese Substanz ist seit 1998 der Hauptwirkstoff von Autan[®] (Zoller 2003). *KBR 3023* erreichte unter Studienbedingungen, im Vergleich zu DEET, einen besseren Schutz vor Stichen der Spezies *Anopheles gambiae*. Dies wird durch eine längere Halbwertszeit bei gleicher Effektivität erklärt. Dennoch bleibt das patentfreie DEET eine der kosteneffektivsten und sichersten Optionen für Vektor-Kontroll-Kampagnen (Costantini et al. 2004).

Unerwünschte Wirkungen durch Aufnahme schädlicher Substanzen über die Haut wurden diskutiert. In einer Studie an schwangeren Frauen in Thailand wurden keine unerwünschten Wirkungen beobachtet. DEET kann die Plazentaschranke überwinden und wurde in 8% der Nabelschnurblutproben nachgewiesen (McGready et al. 2001). Effekte auf Wachstum und Entwicklung der Neugeborenen wurden nicht festgestellt. Auf Grund der mangelhaften Datenlage bei Kindern unter 2 Jahren werden die meisten Produkte für diese Altersgruppe nicht empfohlen.

1.1.8.3 Räucherstoffe und Raumsprays

Räucherstoffe in Form von Kegeln, Stäbchen oder Spiralen, die abgebrannt werden, um Moskitos aus Innenräumen zu vertreiben, sind in südlichen Ländern weit verbreitet. Die Wirksamkeit dieser sogenannten „*mosquito coils*“ oder „*mosquito sticks*“ gegen Moskitostiche wurde mehrfach getestet, nicht jedoch ihre Auswirkung auf die Infektionsrate mit *P. falciparum*. Im systematischen Review zu diesem Thema (Lawrance & Croft 2004), wurden 15 Studien eingeschlossen, die Stichfrequenz, „*knock down*“ und weitere Parameter der Mückenabwehr untersuchten. 95% dieser Studien bestätigten eine Wirksamkeit von Räucherstoffen welche Insektizide enthalten gegen verschiedene Mückenspezies. Die Effektivität dieser Methode auf die Malariainzidenz selbst, sowie die Nebenwirkungsrate bleibt noch zu untersuchen. Einige Produkte enthalten Octachlorodipropylether (S-2/S-421),

wodurch beim Verbrennen Karzinogene freigesetzt werden können und sind daher in den USA verboten (Krieger et al. 2003).

Eine weitere ebenso verbreitete Anwendungsform für Pyrethroide und andere Insektizide, mit einem ähnlichen Wirkungsspektrum, ist die Verdampfung in speziellen Geräten oder Verdampfungsmatten (*vaporizing mats*) (Holzer 1993; Krieger et al. 2003).

Insektizidhaltige Sprays werden sowohl in Innenräumen zur Beseitigung der Moskitos eingesetzt, als auch an den jeweiligen Brutplätzen. Ein entscheidender Fortschritt in der Insektenbekämpfung war die Entwicklung von Insektiziden, die über längere Zeit aktiv bleiben. Die erste Substanz mit dieser Eigenschaft, auch *residual property* (Bleibefähigkeit/ Nachhaltigkeit) genannt, war DDT. Als Spray an Innenwänden und Decken appliziert tötet DDT mehrere Monate lang alle Insekten, die darauf landen. Die Anwendung von nachhaltigen Insektiziden in Spray-Form wurde zu einem wichtigen Instrument der Vektorkontrolle. Weitere eingesetzte Substanzen (neben DDT) sind Lindan, Malathion, Propoxur und die Pyrethroide (WHO 1997).

Probleme bei der Malariabekämpfung durch Pestizide sind die Resistenzentwicklung und mangelnde Erfassung der Mücken, die sich im Freien aufhalten, sowie die Eignung der Oberflächen zur Applikation von Spray. Auf den Menschen bezogen ist vor allem die Toxizität der Pestizide zu bedenken, speziell wenn es sich bei den behandelten Oberflächen um solche handelt, die in direkten Kontakt mit Gesicht und Händen kommen oder sich in einem Bereich befinden, in dem Nahrungsmittel zubereitet werden. Wenn entsprechende Vorkehrungen getroffen werden, sind die eingesetzten Pestizide für den Menschen jedoch unbedenklich. Eine weitere Limitierung ist das Schlafen im Freien, was in einigen Regionen - vor allem in den schwülen Nächten der Regenzeit, wenn das Infektionsrisiko besonders hoch ist - von vielen Menschen praktiziert wird (WHO 1997).

1.1.8.4 Klimaanlage und Ventilatoren

In klimatisierten Räumen halten sich weniger Mücken auf als in nicht klimatisierten. Der Grund dafür ist ganz einfach, dass klimatisierte Räume weitestgehend abgeschlossen sind und die Mücken nicht in die Innenräume gelangen können (Krüger 2007; Matthies 2007 - persönliche Mitteilung). Es ist jedoch nicht richtig, dass ein hundertprozentiger Schutz vor Stichen besteht; das Infektionsrisiko ist lediglich statistisch geringer. Zugluft, oder eine Absenkung der Raumtemperatur spielen hierbei keine Rolle (Weigand 2007 - persönliche Mitteilung). Trotzdem wird in Ratgebern für Tropenreisende, auch von autorisierten Stellen immer wieder darauf hingewiesen, dass es sicherer sei, in klimatisierten Hotels zu übernachten. Auch auf der Internetseite der WHO zum Thema *'International Travel'* wird behauptet, dass Klimaanlage eine hoch effektive Maßnahme seien, um Mücken aus Innenräumen fern zu halten und dass in klimatisierten Räumen auf weitere Vorsichtsmaßnahmen verzichtet werden könne (WHO 2006). Die Datenlage diesbezüglich ist jedoch schlecht. Bei einer Befragung von 100.336 Reisenden nach der Rückkehr aus Ostafrika bestand eine statistisch signifikant niedrigere Infektionsrate bei Befragten, die in klimatisierten Räumen übernachtet hatten ($p = 0,0453$) (Schoepke et al. 1998). Es gibt jedoch bisher keine experimentellen Studien, die belegen, dass die Infektionsrate für Malaria bei Personen, die in klimatisierten Räumen schlafen, geringer ist (Nothdurft 2007 - persönliche Mitteilung). Weitere, jedoch komplett unwirksame Methoden der Mückenabwehr, von deren Anwendung immer wieder berichtet wird, sind elektrische Lichtfallen, akustische Geräte und die systemische Verabreichung von Vitamin B1 (Holzer 1993).

1.2 Beschreibung des Studienortes

1.2.1 Gabun - Land und Bevölkerung

Gabun liegt an der Westküste Zentralafrikas genau auf Höhe des Äquators. Es wird im Norden von Äquatorial-Guinea und Kamerun und im Süden und Osten von der Republik Kongo begrenzt.



Abbildung 3: Karte von Gabun

<http://geography.about.com/library/cia/blcgabon.htm>

Die Fläche von Gabun beträgt 267,667 Quadratkilometer; das entspricht etwa zwei Dritteln der Fläche von Deutschland (357,021 qkm). Die Bevölkerungsdichte ist jedoch wesentlich geringer, da in Gabun nur insgesamt 1,3 Millionen Menschen leben (CIA 2006).

Das Land verfügt über 885 km Küste. Das Landesinnere ist hügelig und besteht größtenteils aus tropischem Regenwald, im Osten und Süden des Landes teilweise auch aus feuchter Savanne. Es herrscht äquatoriales Klima mit 4 Jahreszeiten: Die erste Trockenzeit dauert von Juli bis August mit geringen Niederschlägen. Die Zweite ereignet sich im Januar oder Februar. Während dieser Trockenzeit lassen die Niederschläge im Vergleich zu den starken Regenfällen der beiden Regenzeiten von September bis Dezember und von März bis Juni, leicht nach (Elissa et al. 2003). Die durchschnittliche Temperatur liegt je nach Jahreszeit zwischen 24°C und 31° C mit einem Mittelwert von 25,9°C. Die Luftfeuchtigkeit beträgt zumeist über 80%. Malaria ist

in dieser Region hyperendemisch und wird hauptsächlich von *Plasmodium falciparum* verursacht (Bouyou-Akotet et al. 2003).

Dank der niedrigen Bevölkerungszahl und der reichen Naturschätze des Landes liegt das Pro-Kopf-Einkommen viermal höher als in den meisten anderen afrikanischen Ländern südlich der Sahara. Gabun verfügt über Erdöl, Erdgas, mineralische Bodenschätze wie Diamanten, Mangan und Eisenerz, sowie über reichhaltige Ressourcen an Tropenhölzern. Trotzdem lebt der größte Teil der Bevölkerung in Armut, da die Einkommensunterschiede sehr ausgeprägt sind. Seit der Unabhängigkeit von Frankreich 1960 gab es in Gabun erst 2 Präsidenten. Der gegenwärtige Präsident *El Hadj Omar Bongo Ondimba* regiert das Land seit fast 40 Jahren. 1990 wurde ein Mehrparteiensystem eingeführt, doch die Opposition bleibt schwach und bei der Wiederwahl von Omar Bongo in den Jahren 2002 und 2005 wurde der Vorwurf von Wahlbetrug geäußert (CIA 2006).

In den offiziellen Medien finden sich keine Angaben darüber, welcher Anteil der Bevölkerung unter der Armutsgrenze lebt, doch nach einem Bericht der Friedensforschungsgruppe der Universität Kassel wird dieser auf etwa 350 000 Menschen geschätzt (Lawson 2005). Das entspricht einem Viertel der Bevölkerung.

Die Geburtenrate in Gabun liegt bei 36,24, die Sterberate bei 11,72 pro 1000 Einwohner. Jede Frau gebärt im Durchschnitt 4,77 Kinder (CIA 2006). 33% der Bevölkerung sind Kinder unter 15 Jahren. Die Lebenserwartung bei Geburt liegt bei 51,8 Jahren für Männer und bei 54,0 Jahren für Frauen. Die staatlichen Ausgaben für Gesundheit betragen ca. 3% des Bruttoinlandproduktes bzw. 117 US-Dollar (WHO 2004). Die HIV/AIDS-Rate wurde 2003 auf 8,17% geschätzt, wobei jedoch mit einer erheblichen Dunkelziffer zu rechnen ist. Zwischen 55 und 75 % der Gabunesen gehören dem christlichen Glauben an, ca. 1% sind Moslems, jedoch ist Animismus weiterhin sehr verbreitet. Die Alphabetisierungsrate liegt bei 53,3% für Frauen und 73,7% für Männer (CIA 2006).

Unter den beschriebenen Bedingungen, wo weder Gesundheits- noch Bildungssystem westliche Standards erreichen und ein großer Teil der Bevölkerung in Armut lebt, ist die Bekämpfung von Infektionskrankheiten wie der Malaria mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet.

1.2.2 Malariasituation in Gabun

Malaria ist in Gabun hyperendemisch und wird hauptsächlich durch *Plasmodium falciparum* verursacht (Bouyou-Akotet et al. 2003). 1998 wurden 80247 Malariafälle offiziell gemeldet (WHO 2004). Die entomologische Inokulationsrate (EIR) ist das Produkt aus der Stichfrequenz (*human biting-rate*) und dem *Sporozoitenindex* (Anteil der Vektoren in deren Speicheldrüsen Sporozoiten nachgewiesen werden können). Sie wird als Anzahl der infektiösen Stiche pro Person und Jahr ausgedrückt (Robert et al. 2003). Die Inzidenz von Malariaepisoden und die EIR korrelieren im hohem Maße (Elissa et al. 2003). In Gabun liegt die EIR bei einem Mittelwert von 50 infektiösen Stichen pro Person pro Jahr, wobei verschiedene Regionen unterschiedlich stark betroffen sind. Die am weitesten verbreiteten Vektoren sind *Anopheles gambiae* und *Anopheles funestus* (Bouyou-Akotet et al. 2003). Gabun gehört zu den malaria-endemischen Gebieten, wo noch keine detaillierten Untersuchungen zur Dynamik der Plasmodien- und Vektorspezies durchgeführt wurden. Auf Grund dieser schlechten Datenlage ist es immer noch schwierig, die Bedeutung und Folgen für die Bevölkerung umfassend zu analysieren (Elissa et al. 2003). Bekannt ist, dass in einigen Gebieten die Resistenzrate gegen Chloroquin bis zu 90% beträgt, und dass Malaria die wahrscheinliche Ursache für viele frühkindliche Todesfälle ist (Kremsner, P. G. et al. 1994). In ländlichen Gebieten ist die Malariaübertragung generell höher als in städtischen. Robert *et al.* (Robert et al. 2003) vergleichen in ihrem Review Studien zur EIR, die in verschiedenen Urbanisierungszonen durchgeführt wurden. Für Franceville im Südosten Gabuns wurde beispielsweise eine EIR von 81 in der städtischen Peripherie und von 365 im ländlichen Umland festgestellt. In Lambaréné entspricht die EIR mit 50 infektiösen Stichen pro Jahr (Sylla et al. 2001) genau dem gabunesischen Mittelwert.

1.2.3 Lambaréné

Lambaréné ist eine Kleinstadt von ca. 20 000 Einwohnern, die 250 km von der Hauptstadt Libreville entfernt und ca. 80 km südlich des Äquators am Ufer des Ogowe liegt. Der größte Teil der Einwohner lebt von privater Landwirtschaft und kleineren Dienstleistungsjobs. In den besseren Vierteln und entlang der geteerten Hauptstraßen wohnen die Menschen in Steinhäusern, die jedoch meist nicht klimatisiert sind und über keinen eigenen Wasseranschluss verfügen. Die überwiegende Mehrheit jedoch bewohnt einfache Holzhäuser mit Wellblechdächern, die für jede Art von Insekten frei zugänglich sind. Die besseren Häuser haben ein Fundament aus Beton. In weiter abgelegenen Vierteln und den umgebenden Dörfern besteht der Fußboden aus gestampftem Lehm Boden. Elektrizität gibt es in größeren Teilen von Lambaréné, überall dort, wo ausgehend von den größeren Straßen Strommasten aufgestellt und Leitungen verlegt wurden. Kanalisation ist nur entlang der Hauptstraßen vorhanden, ebenso wie Wasserleitungen für fließendes Wasser. Die meisten Haushalte innerhalb der Stadt beziehen ihr Trinkwasser von öffentlichen Pumpen. In den Dörfern wird Flusswasser zum Kochen und Trinken verwendet, welches nur in Ausnahmefällen (z.B. für Säuglinge) abgekocht wird (genauere, mit Zahlen versehene Angaben müssen bitte dem Ergebnisteil entnommen werden). Abseits der Hauptstraßen sind die Straßen ungeteert und, vor allem während der Regenzeit, nur mit geländegängigen, vierradbetriebenen Fahrzeugen befahrbar.

Die Gesundheitsversorgung der Stadt und der umliegenden Dörfer in einem Einzugsbereich von ca. 100 km wird von 2 Krankenhäusern geleistet, dem staatlich geführten Hôpital General und dem 1913 gegründeten Albert-Schweitzer-Krankenhaus. Im Vergleich zu anderen Krankenhäusern in Afrika südlich der Sahara ist der Standard in diesem teils aus privaten Spendengeldern finanzierten Krankenhaus sicherlich gut, dennoch mangelt es an vielem. Sowohl apparativ, medikamentös als auch personell ist die Ausstattung nicht mit westlichen Krankenhäusern zu vergleichen (eigene Daten).

1.3 Sozioökonomische Faktoren und Malaria

1.3.1 Beispiele

1.3.1.1 Bildungsfaktoren und Alter

Schulbildung beeinflusst das Wissen und Verständnis jedes Einzelnen über gesundheitsförderliche Maßnahmen und Krankheiten aller Art. Auch das Wissen über Malaria und das Verständnis geeigneter Therapie- und Prophylaxemaßnahmen könnte durch Schulbildung vermittelt werden. Die Frage, ob höhere Schulbildung und öffentliche Bildung durch Gesundheitsförderungsmaßnahmen den Umgang mit der Krankheit beeinflussen, wurde in zahlreichen Studien untersucht. Luckner et al. (Luckner et al. 1998) stellten in Gabun eine Tendenz zu längeren infektionsfreien Intervallen (für Malaria bei Kindern) unter anderem in den Gruppen mit Schulbildung der Mutter von mehr als 6 Jahren und Alter der Mutter über 24 Jahren fest. Nuwaha *et al.* ermittelten in Uganda einen größeren Anteil an UTN-Besitzern bei mindestens elf Jahren Schulbildung und Alter unter 30 Jahren. (Nuwaha 2001). Höheres Alter führt durch Erfahrung zur Vermehrung von Wissen im Gesundheitsbereich. So könnte man annehmen, dass ältere Mütter routinierter und sicherer Krankheitszeichen erkennen und behandeln. Andererseits sind ältere Menschen oft weniger offen für neues und nehmen daher neue Methoden wie ITNs weniger leicht an. Deshalb wirkt sich die Variable Alter in verschiedenen Szenarien offenbar unterschiedlich aus.

1.3.1.2 Ökonomische Faktoren

Sozialstatus und Einkommen sind Faktoren, die bei der Entscheidung für oder gegen bestimmte therapeutische oder prophylaktische Optionen eine entscheidende Rolle spielen, oder diese überhaupt erst ermöglichen. Um die Machbarkeit einer flächendeckenden, die Mehrheit aller Haushalte einer Region einschließenden Versorgung mit ITNs zu beurteilen, muss zuerst ermittelt werden, welchen Wert die jeweilige Bevölkerung den ITNs beimisst und wie hoch die potentielle Nachfrage ist (Onwujekwe et al. 2003).

Unter *willingness to pay* (WTP) versteht man den Preis, den jemand für bestimmte Güter oder Leistungen zu zahlen bereit wäre. Dieser kann durch unterschiedliche Methoden abgeschätzt werden. Eine Methode, um die tatsächliche WTP zu ermitteln, ist die Kaufentscheidungen der Menschen zu dokumentieren. In diesem Fall kann es jedoch sein, dass die betroffene Person auch bereit gewesen wäre, eine höhere Summe als den tatsächlichen Kaufpreis zu zahlen. Die hypothetische WTP wird von Onwujekwe *et al.* (Onwujekwe *et al.* 2003) durch drei unterschiedliche Methoden erhoben, die hier auf Grund ihrer Komplexität nicht aufgeführt werden. *willingness to pay* (WTP) ist assoziiert mit der *ability to pay* (Zahlungsfähigkeit) (Donaldson *et al.* 1997).

Der Sozialstatus ist schwer zu erfassen und wird in Entwicklungsländern meist mit Hilfe von assoziierten Merkmalen bestimmt. Häufig verwendete Merkmale zur Abschätzung des Sozialstatus sind Qualität der Behausung, Wasserversorgung, Stromanschluss oder Besitz bestimmter Luxusgüter wie Radio, Fernseher oder Kühlschränke (Koram *et al.* 1995a, b; Luckner *et al.* 1998; Onwujekwe *et al.* 2003).

1.3.1.3 Krankheitsperzeption

Krankheitsperzeption ist die Gesamtheit aller Vorstellungen einer Person bezüglich einer bestimmten Krankheit. Der Begriff bezeichnet nicht nur den realistischen und überprüfbaren Wissensstand zum jeweiligen Krankheitsbild, sondern schließt zahlreiche subjektive Faktoren mit ein. Individuelle Vorstellungen und Erfahrungen spielen hier ebenso eine Rolle wie die Wahrnehmung der Krankheit im kulturellen Kontext.

Die Krankheitsperzeption einer Person beinhaltet beispielsweise, welchen Stellenwert diese Person der Krankheit beimisst, wie bedrohlich die Krankheit für die eigene Person empfunden wird und wie hoch die Wahrscheinlichkeit eingeschätzt wird, selbst daran zu erkranken. Dies hängt sowohl von persönlichen Erfahrungen und von individuellen Charaktereigenschaften ab, als auch von der kulturellen Prägung der Person.

Die kulturellen Normen bezüglich des Umgangs mit einer Krankheit beeinflussen die Krankheitsperzeption der in diesem Kulturkreis lebenden Personen und umgekehrt. Dies kann unter Umständen erheblichen Einfluss auf die Akzeptanz von Therapie- oder Präventionsmaßnahmen haben.

1.3.2 Studienlage

Der Einfluss von sozioökonomischen Faktoren auf die Inzidenz von Malaria ist in verschiedenen Studien untersucht worden (Banguero 1984; el Samani et al. 1987; Fungladda et al. 1987; Koram et al. 1995a). Beispielsweise fanden Koram et al. in einer Studie mit 350 Kindern in Gambia eine Assoziation von Malaria mit schlechter Qualität der Behausung, engem Wohnraum und Reisen in ländliche Gebiete.

Auch die Assoziation von sozioökonomischen Faktoren mit dem Verlauf der Erkrankung ist mehrfach untersucht worden, allerdings mit kontroversen Resultaten. In der Republik Kongo fand sich eine signifikante Assoziation von niedrigeren sozioökonomischen Standards, höherer Kinderzahl und seltener Anwendung von Malaria-Medikamenten mit dem Auftreten zerebraler Malaria (Carme et al. 1994). Dagegen konnten Koram et al. in Gambia keine signifikante Assoziation von sozioökonomischen Faktoren mit komplizierter Malaria feststellen (Koram et al. 1995b). Luckner et al. untersuchten 1998 den Einfluss von sozioökonomischen Faktoren auf den Krankheitsverlauf und die Zeit bis zur ersten Reinfektion bei Kindern in Lambaréné. In einer Fall-Kontroll-Studie wurden 100 Kinder mit komplizierter Malaria 100 gleichaltrigen mit unkomplizierter Malaria gegenübergestellt und die Häufigkeit verschiedener sozioökonomischer Faktoren in beiden Gruppen verglichen. Dabei konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Der Anteil an Kindern, die unter Moskitonetzen schliefen, war in beiden Gruppen etwa gleich hoch. Weiterhin wurde die Zeit bis zur ersten Reinfektion in Gruppen mit verschiedenen sozioökonomischen Vorbedingungen untersucht. Auch hier waren die Ergebnisse nicht statistisch signifikant, zeigten aber eine Tendenz zu längeren infektionsfreien Intervallen unter anderem in den Gruppen mit

Schulbildung von mehr als 6 Jahren, Alter der Mutter über 24 Jahre, Mückenschutz und Wohnhäusern aus Stein (Luckner et al. 1998).

Nuwaha et al. interviewten 643 Haushalte in Uganda hinsichtlich der Frage, welche Faktoren die Benutzung von MN beeinflussen. Die abhängige Variable in dieser Studie war der Besitz von mindestens einem MN, unabhängig davon ob und von welchen Angehörigen des Haushalts es benutzt wurde; es wurde also genauso genommen der Besitz und nicht die Anwendung von MN gemessen. Die Faktoren, die in dieser Studie am stärksten mit dem Besitz eines MN assoziiert waren, waren ein fester Wohnsitz und die Meinung, MN seien ihren Preis wert. Insgesamt war der Besitz von MN in denjenigen Haushalten weiter verbreitet, die im *Sozioökonomischen Index* (gebildet durch den Besitz verschiedener Luxusgüter sowie berufliche Qualifikationen) besser abschnitten. Auch das Alter der Befragten (Alter < 30 J) war in dieser Studie mit dem Besitz von MN assoziiert (Nuwaha 2001). In einer weiteren Studie aus Nigeria, in der die angegebene und die tatsächliche WTP für ITNs ermittelt wurden, war die Kaufwahrscheinlichkeit in niedrigeren sozioökonomischen Gruppen am geringsten (Onwujekwe et al. 2003).

1.3.3 Ansatz der vorliegenden Studie

Luckner et al. (1998) stellten Gruppen mit komplizierten sowie unkomplizierten Verläufen gegenüber und verglichen die Verteilung der sozioökonomischen Faktoren innerhalb dieser Gruppen. Es wurde also überprüft, ob von den sozioökonomischen Faktoren direkt auf den Krankheitsverlauf bzw. die Reinfektionsrate geschlossen werden kann. Als Gründe für die mangelnde Signifikanz der Ergebnisse kommen zahlreiche ausgleichende Faktoren in Frage. Möglicherweise waren die sozialen Unterschiede zwischen den von Luckner et al. untersuchten Probanden nicht groß genug, um sich in einem unterschiedlichen Prophylaxeverhalten zu manifestieren, welches wiederum den Krankheitsverlauf beeinflusst hätte. Im logisch konstruierten Zusammenhang zwischen der sozialen Situation der Familie und dem Verlauf der kindlichen Erkrankung gibt es noch einige Zwischenschritte, die wahrscheinlich eigene Einflussfaktoren beinhalten, so z.B.

die Anwendung von Prophylaxemaßnahmen und deren Effizienz, oder die Zeit zwischen dem Auftreten erster Symptome und der anschließenden Behandlung, sowie die Art der Behandlung.

Die erstgenannten Faktoren werden in der vorliegenden, auf einem Fragebogen basierenden Querschnittsstudie untersucht. Von besonderem Interesse ist dabei die Frage nach der Korrelation zwischen sozioökonomischen Faktoren und Prophylaxeverhalten. Hier werden die Probanden nach sozioökonomischen Faktoren wie z.B. Schulbildung, Einkommen oder Qualität der Behausung gruppiert, um soziale Unterschiede heraus zu stellen. Anschließend wird die Verfügbarkeit und Anwendung der Prophylaxemaßnahmen innerhalb jeder Gruppe, vornehmlich am Beispiel Moskitonetze, evaluiert (siehe 2.1 und 2.6.2.). Ziel dieser Erhebung ist es, die sozioökonomischen Rahmenbedingungen zu untersuchen, unter welchen innerhalb der Studienpopulation ein möglichst effektives Prophylaxeverhalten stattfindet. Es wird die Anwendung verschiedener Prophylaxemaßnahmen erfragt, wobei der Schwerpunkt, wie in den vorausgegangenen Studien, auf der Benutzung von MN liegt. Im Gegensatz zu der Studie von Nuwaha et al., bei welcher der Besitz eines Moskitonetzes erfragt wurde, ist die abhängige Variable in der vorliegenden Studie die Benutzung eines MN durch das Studienkind (Kind der Befragten).

1.4 Fragen und Hypothesen

1.4.1 Fragestellung

Einleitend wurde die große Bedeutung von Prophylaxemaßnahmen zur Senkung der Malaria-Assoziierten Kindersterblichkeit in Endemiegebieten erörtert. Auf Grund der unklaren Studienlage bezüglich der Implementierung prophylaktischer Maßnahmen am Studienort Lambaréné ergeben sich folgende Fragestellungen für unsere Studienpopulation:

Wie gut ist der Wissensstand der Studienpopulation in Bezug auf Malaria und die möglichen Prophylaxemaßnahmen?

Welche Prophylaxemaßnahmen werden innerhalb der Studienpopulation angewendet?

Welche Faktoren korrelieren mit der korrekten Anwendung von intakten Moskitonetzen als Prophylaxemaßnahme?

1.4.2 Hypothese:

Multiple sozioökonomische Faktoren beeinflussen das Prophylaxeverhalten. Faktoren, die ein konsequentes und effektives Prophylaxeverhalten begünstigen, sind unter anderem ein höherer Lebensstandard und eine bessere Schulbildung. Volljährigkeit der Mutter bei der Geburt und eine adäquate Krankheitsperzeption, bzw. ein guter Wissensstand in Bezug auf Malaria beeinflussen das Prophylaxeverhalten ebenfalls positiv.

1.4.3 Studienziel

Studienziel war die Überprüfung der oben genannten Hypothese durch die Beantwortung der eingangs gestellten Fragen. Relevante sozioökonomische Faktoren, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit bezüglich ihrer Assoziation zum Prophylaxeverhalten untersucht wurden sind:

- 1.) Wissensstand der Probandin bezüglich Malaria
- 2.) Schulbildung
- 3.) Lebensstandard
- 4.) Alter der Probandin

Der Wissensstandard der Probandin in Bezug auf Malaria wurde durch verschiedene Fragen zu diesem Thema ermittelt. Die Schulbildung der Befragten wurde unabhängig hiervon erfasst. Um den Lebensstandard bzw. die soziale und ökonomische Situation der Probandinnen zu evaluieren, wurden zahlreiche Faktoren untersucht und in Form von Punktescores zusammengefasst. Das Alter der Probandin, im Sinne des *Alters der Mutter*, die für die Malariaphylaxe ihres Kindes verantwortlich ist, wurde als unabhängiger Einflussfaktor untersucht.

2 PATIENTEN, MATERIALIEN UND METHODEN

2.1 Studiendesign

In einer auf einem Fragebogen basierenden Querschnittsstudie wurden 401 standardisierte Interviews durchgeführt, wobei die Fragebögen vom Interviewer ausgefüllt wurden. Die Befragten waren die hauptsächlichen Betreuungspersonen (im Regelfall die Mütter) von Kindern im Alter zwischen 3 und 24 Monaten.

Von den 60 enthaltenen Fragen dienten 20 zur Einschätzung von Lebensstandard, Schulbildung und Sozialstatus. Diese Fragen wurden später herangezogen, um die Probandinnen nach verschiedenen Punktescores in jeweils drei Klassen mit unterschiedlichen sozioökonomischen Voraussetzungen einzuteilen. Vor allem soziale und ökonomische Faktoren, welche im Einzelnen oft wenig aussagekräftig sind, wurden so gebündelt, um den Lebensstandard annäherungsweise beurteilen zu können.

20 Fragen beziehen sich direkt auf die Anwendung von Prophylaxemaßnahmen sowie Krankheitsperzeption und Wissensstand bezüglich Malaria. In diesem Zusammenhang wurden ebenfalls Punktescores ermittelt. Die verbleibenden 20 Fragen behandeln das Thema Mangelernährung und werden im Rahmen einer anderen Studie gesondert ausgewertet (Decker – unveröffentlichte Daten).

Falls die Probandin angab, mit ihrem Kind unter einem Moskitonetz zu schlafen, wurde im Falle ihrer Zustimmung ein Hausbesuch durchgeführt. Vor Ort wurden der Zustand des Netzes sowie dessen Installation evaluiert und einige Beispiele fotografisch dokumentiert. Der Zustand der Netze wurde auf einer Skala von 1-4, die Installation auf einer Skala von 1-3 bewertet. Das Ergebnis geht in einen Punktescore zur Evaluation der angewendeten Prophylaxemaßnahmen ein.

Unterschiede zwischen den so unterteilten Gruppen (die eine gute, mittlere oder schlechte Malariaphylaxe betreiben), bezüglich sozioökonomischer

Faktoren, wurden in dieser Studie auf ihre Signifikanz untersucht. So wurde beispielsweise berechnet, in welcher sozioökonomischen Klasse der Anteil von 'Moskitonetzbenutzern' am größten war, oder ob das Alter der Mutter, ihre Schulbildung oder das Niveau richtig beantworteter Fragen mit der Evaluation der angewendeten Prophylaxemaßnahmen korrelierte.

In der Gruppe der 'Nichtbenutzer' wurden die am häufigsten angegebenen subjektiven Gründe ermittelt, warum kein Moskitonetz benutzt wurde. Um abzuschätzen, ob ökonomische Gründe im Vordergrund standen, wurde ebenfalls erfragt, ob die Probandinnen an einem Moskitonetz interessiert wären, wenn es billiger oder umsonst abgegeben würde.

2.2 Studienpopulation und Studienort

2.2.1 Studienteilnehmer

Studienteilnehmer waren 401 Bezugspersonen von Kindern im Alter zwischen 3 und 24 Monaten. Bei diesen Bezugspersonen handelt es sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle um die Mütter der Kinder. Nur in Ausnahmefällen wurde das Kind vom Vater, von der Großmutter oder einer anderen nahe verwandten Person betreut. Bei 399 der 401 Befragten handelt es sich um weibliche Personen, weshalb im folgenden Text der Einfachheit halber die weibliche Form verwendet wird.

Alle Befragten waren in Lambaréné selbst oder in nahe gelegenen Dörfern im Umkreis von maximal 20 km ansässig. Alle waren Teilnehmer der in Kapitel 1.1.6. beschriebenen IPTi-Studie. Für diese Studie wurden alle Mütter rekrutiert, die im Zeitraum zwischen dem 02. Dezember 2002 und dem 08. Oktober 2004 in einem der beiden Krankenhäuser in Lambaréné entbanden, die im Umfeld von maximal 20 km lebten und ihr Einverständnis für die Teilnahme gaben. 42 von 1231 Müttern verweigerten die Teilnahme. 795 der 1189 rekrutierten Kinder nahmen zum Zeitpunkt der Befragung noch aktiv an der IPTi-Studie teil. Bei den übrigen 394 handelt es sich um Dropouts, die größtenteils durch Wegzug bedingt waren.

Die 401 Befragten wurden zufällig für die Befragung ausgewählt, weil ihr Kind gerade an der Reihe war, einen Hausbesuch oder eine Behandlung im *laboratoire de recherches* zu erhalten. Die Befragten verteilen sich gleichmäßig auf alle Ethnien und ihre Kinder auf alle Altersgruppen der Studienpopulation.

2.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Ein- und Ausschlusskriterien entsprechen denjenigen der IPTi-Studie (siehe 1.1.6.). Als Einschlusskriterien galten das schriftliche Einverständnis der Erziehungsberechtigten, und die Wohnhaftigkeit in der Studienregion im Umkreis von ca. 20 km um Lambaréné. Im Falle von Analphabetismus wurde ein mündliches Einverständnis, erteilt in Gegenwart von Zeugen, akzeptiert. Ausschlusskriterien waren bekannte Allergien gegen einen der Inhaltsstoffe der Studienmedikation (Sulfadoxin – Pyrimethamin) sowie eine Einschränkung der Leber- oder Nierenfunktion bzw. Symptome, die auf eine solche hinweisen könnten.

Falls die Mutter des Kindes beim Hausbesuch nicht angetroffen wurde, wurde die anwesende Betreuungsperson interviewt. Waren Mutter und Kind nicht zu Hause, so wurde auf Grund der hohen Arbeitsbelastung der Hausbesuch für diesen Monat unterlassen, da die Untersuchung des Kindes für die Datenerhebung der Mutterstudie unabdinglich war. Falls das Kind von einer Person unter 16 Jahren betreut wurde, wurde das Interview ebenfalls unterlassen. Das Interview wurde beim nächsten Hausbesuch nachgeholt, wenn dieser von einem der geschulten Interviewer durchgeführt wurde. Minderjährige Mütter wurden bei der Befragung mit eingeschlossen. Die Interviews wurden eingestellt, als die Zielgröße von 400 Befragten erreicht war.

2.2.3 Logistische Aspekte der Studiendurchführung

Auf Grund der örtlichen Gegebenheiten sind Hausbesuche mit einem erheblichen logistischen Aufwand verbunden. Die Wege abseits der Hauptstraßen sind nur mit einem geländegängigen vierradbetriebenen Fahrzeug befahrbar. Das letzte Stück bis zum Haus der Familie muss auf schmalen Pfaden oft zu Fuß zurückgelegt werden. Straßenschilder und

Hausnummern existieren nicht, so dass zum Auffinden der Häuser handgefertigte Skizzen dienten. Die lokale Bevölkerung ist sehr mobil. Nicht selten zieht eine Familie mehrmals im Jahr um oder verbringt längere Zeit in abgelegenen Dörfern, um dem Fischfang oder anderen saisonabhängigen Beschäftigungen nachzugehen. Hierdurch erklärt sich die hohe Zahl der *drop outs* in der IPTi-Studie. Dies ist auch der Grund, warum die Befragten nicht mit dem Losverfahren ermittelt, sondern zufällig, je nach Erreichbarkeit interviewt wurden.

2.3 Fragebogen

2.3.1 Entwicklung des Fragebogens

Der Fragebogen entstand in Zusammenarbeit mit einer anderen Doktorarbeit, die den Einfluss der sozioökonomischen Faktoren auf den Ernährungsstatus untersucht. Insgesamt umfasst er 60 geschlossene Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten. (Die Fragen enthalten bis zu drei mit a) b) c) bezeichnete Unterteilungen.) Falls keine der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten genannt wurde, konnte unter *'autre'* (französisch für ‚Sonstige‘) Freitext eingegeben werden. Alle Fragen wurden in englischer Sprache entworfen und anschließend ins Französische übersetzt. Die Übersetzung wurde von einem Muttersprachler französischer Nationalität auf sprachliche Korrektheit überprüft. Um die Verständlichkeit im kulturellen Kontext und in Bezug auf das Bildungsniveau der lokalen Bevölkerung zu gewährleisten, wurde ein einheimischer Mitarbeiter zur Beratung hinzugezogen.

Vor dem Beginn der eigentlichen Interviews wurde der Fragebogen in einem Probendurchlauf mit 5 Probandinnen getestet. Danach wurden noch kleinere Änderungen zum Zweck des besseren Verständnisses vorgenommen. Mehrere der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten wurden ergänzt.

2.3.2 Schulung der Interviewer

Es handelt sich um einen standardisierten *'interviewer-administrierten'* Fragebogen. Die Fragen wurden vom Interviewer in der festgelegten Reihenfolge und nach einem genau festgelegten Wortlaut vorgelesen. Die

Probandinnen durften die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten nicht einsehen, sondern sollten spontan antworten. Zusätzlich zu den drei Hauptverantwortlichen wurden sieben weitere Interviewer geschult. Hierbei wurde vor allem darauf geachtet, die Einheitlichkeit aller Interviews zu gewährleisten. Es wurde exakt festgelegt, in wie weit der Interviewer bei Verständnisschwierigkeiten die Frage erläutern sollte, ohne dabei die Antwortmöglichkeiten zu nennen. Die Unterscheidung von Einfach- oder Mehrfachnennungen mit Hilfe von *radiobuttons* / *checkboxes* (siehe 2.3.4) wurde erläutert. Alle Interviewer waren Mitarbeiter des *laboratoire de recherches* und Ärzte, Medizinstudenten oder Labortechniker. Sie verfügten über breite Kenntnisse im Bereich der Malaria und anderer Tropenkrankheiten und waren in der Lage, im Anschluss an das Interview Fragen zum Thema zu beantworten. Alle sprachen fließend Französisch und ausreichend Englisch, um die wenigen englischsprachigen Anweisungen auf dem Fragebogen zu verstehen. Die Interviewer wurden geschult, die Probandinnen vor dem Interview über Art und Ziele der Studie aufzuklären und die schriftliche Einverständnis zur Teilnahme (*informed consent*) einzuholen.

2.3.3 Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden in zwei verschiedenen Szenarien im Rahmen der Mutterstudie (siehe 1.1.6.) durchgeführt. Das bevorzugte Szenario waren die monatlichen Hausbesuche, die bei allen Kindern der IPTi-Studie durchgeführt wurden. Bei dieser Gelegenheit konnte die Befragung der Mutter in einem ruhigen häuslichen Ambiente durchgeführt, und anschließend gegebenenfalls sofort das Moskitonetz des Studienkindes evaluiert werden. Ein anderer Teil der Interviews wurde in der Ambulanz des *laboratoire de recherches* durchgeführt. Dorthin kommen die Mütter mit ihren Kindern, wenn Untersuchungstermine für die IPTi-Studie anstehen, oder auch im Krankheitsfall. Für diesen Teil der Interviews musste die Evaluierung der Moskitonetze bei einem späteren Hausbesuch erfolgen. Der entscheidende Vorteil war hierbei die Zeitersparnis bei den ohnehin schon umfangreichen Hausbesuchen.

Wenn die Mutter (/Betreuungsperson) ihre Einwilligung zur Teilnahme gab, wurde mit dem Interview begonnen. Zur Identifikation wurde die ID-Nummer des Studienkindes vermerkt. Die Befragte wurde darauf hingewiesen, einzelne Fragen überspringen zu können, falls ihr deren Inhalt zu persönlich erschien. Die Fragen wurden der Reihe nach vorgelesen und nötigenfalls erklärt, ohne dabei die Antwortmöglichkeiten zu erwähnen. Alle von der Probandin genannten Antworten wurden direkt auf dem Fragebogen markiert. Es handelt sich mehrheitlich um geschlossene Fragen mit ein- oder mehrfachen Ankreuzmöglichkeiten (siehe 2.3.4). Bei einigen Fragen konnte unter dem Punkt *autres* ergänzend Freitext eingefügt werden. Die Bearbeitung aller 60 Fragen nahm durchschnittlich 40 Minuten in Anspruch. Bei einem kurzen Beratungsgespräch im Anschluss an die Befragung hatte die Probandin ihrerseits die Möglichkeit, Fragen zu stellen und Unklarheiten zu beseitigen.

2.3.4 Datenbank

Die Datenbank wurde bereits in der Vorbereitungsphase des Fragebogens mit File Maker Pro 5.5[®] erstellt. Es wurde eine Benutzeroberfläche zur Dateneingabe eingerichtet, die mit dem Layout der ausgedruckten Fragebögen identisch ist. Insgesamt wurden 229 Felder definiert. Die Dateneingabe erfolgte so zeitnah wie möglich nach den Interviews und wurde ausschließlich von den zwei hauptverantwortlichen Interviewern durchgeführt. Die Papierversion der Fragebögen wurde in Lambaréné archiviert.

2.4 Evaluation der Moskitonetze

2.4.1 Zustand

Der Zustand desjenigen Moskitonetzes wurde evaluiert, unter welchem das Studienkind der IPTi-Studie die letzte Nacht geschlafen hatte. Die befragte Betreuungsperson wurde vom Interviewer gebeten, sich das Netz ansehen zu dürfen. Die Befragte wurde auf die Möglichkeit hingewiesen, die Evaluation abzulehnen, falls aus persönlichen oder anderen Gründen die Schlafräume nicht betreten werden sollten. Falls die Probandin hiervon Gebrauch machte, wurden die Gründe ebenfalls im Fragebogen dokumentiert.

Der Zustand der Netze wurde auf einer Skala von eins bis vier bewertet, wobei ,1' der beste und ,4' der schlechtesten Wertung zugeordnet war. Einige Beispiele wurden fotografisch dokumentiert (siehe Abbildung 4 und 5).

1 = Netz in gutem Zustand, ohne Löcher

2 = Netz in ausreichend gutem Zustand (Löcher kleiner als Moskitos)

3 = Netz mit Löchern, jedoch besser als ohne Netz

4 = Netz auf Grund großer Löcher o. a. völlig nutzlos

Es folgen zwei Beispiele für MN in weniger gutem Zustand. Das erste Netz wurde versucht zu flicken, was jedoch auf Grund des schlechten Zustands des Gewebes zu einem noch größeren Loch führte.

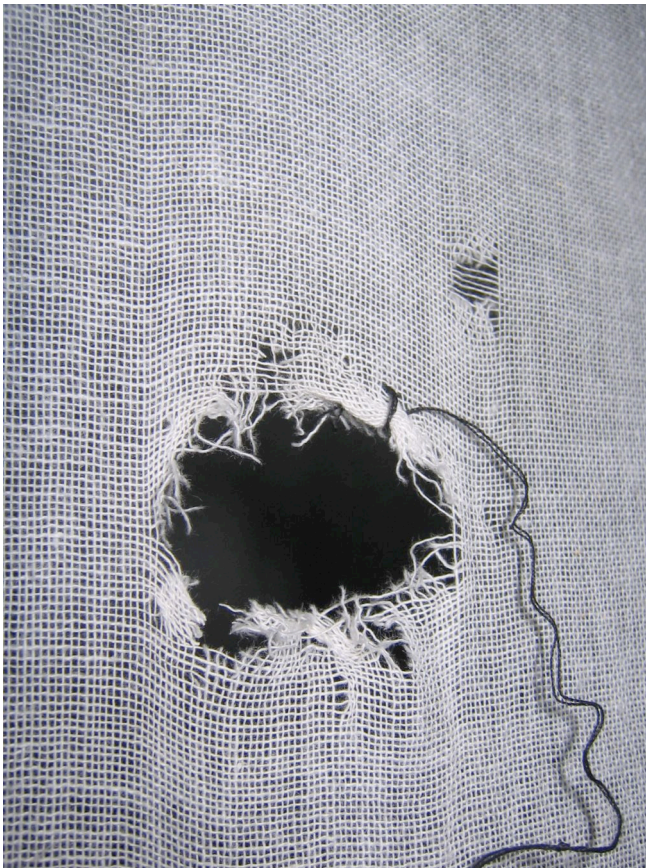


Abbildung 4: MN Evaluation → Gruppe 4

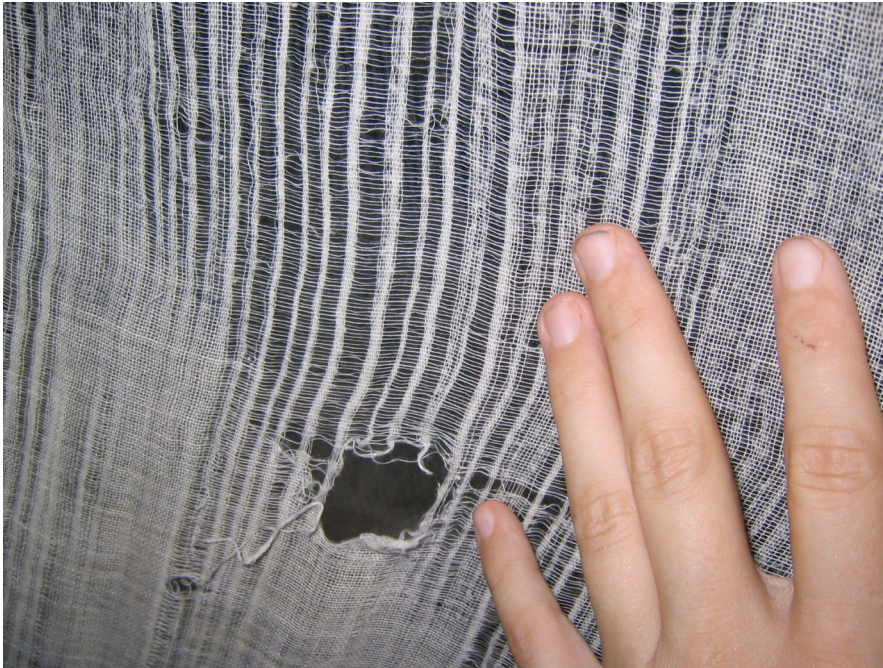


Abbildung 5: MN Evaluation → Gruppe 3

2.4.2 Installation

Die Probandin wurde vom Interviewer gebeten, ihm zu zeigen, wie sie das Moskitonetz für gewöhnlich nachts installiert. Unabhängig von der Aufhängung wurde bei der Evaluierung vor allem darauf geachtet, ob das Moskitonetz dicht abschließt. Um die beste Bewertung zu erhalten, sollte das Moskitonetz auf allen Seiten unter die Matratze geklemmt und am Eingang überlappend sein.

1 = perfekt installiert und unter die Matratze geklemmt

2 = ausreichend installiert (keine größere Öffnung)

3 = unzureichend installiert

In Abbildung 6 und 7 werden zwei Beispiele für eine vorbildliche Installation des MN demonstriert.



Abbildung 6: MN Installation → Gruppe 1



Abbildung 7: MN Installation → Gruppe 1

(Weitere Bildbeispiele finden sich im Anhang.)

2.5 Ethische Aspekte

2.5.1 Ethikantrag

Vor Beginn der Studie wurde ein Ethikantrag bei der Ethikkommission des Albert-Schweitzer-Krankenhauses gestellt. Die Formulierung des Antrags ist im Anhang in englischer Originalversion einzusehen (*Amendment to Study Protocol*, 8.3). Die Interviews zu dieser Studie wurden als Erweiterung der IPTi – Studie von der Ethikkommission genehmigt.

2.5.2 Einverständniserklärung (Informed Consent)

Die Probandinnen wurden über die Ziele der Studie und die Dauer der Interviews aufgeklärt. Es wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, dass aus einer Ablehnung der Teilnahme keinerlei Nachteile für die Probandin oder ihr an der SP-Studie teilnehmendes Kind entstehen würden. Gemäß den Richtlinien der Deklaration von Helsinki erhielt jede Probandin vor Beginn des Interviews einen Informationsbogen, in welchem sie über die Studie informiert wurde. Gründe für die Durchführung und Ziele der Studie wurden in diesem Informationsbogen in leicht verständlichem Französisch erklärt (siehe Anhang 1). Die Einwilligung in die Teilnahme wurde durch Unterschrift dokumentiert. Im Falle von Analphabetismus der Mutter wurde ein Familienangehöriger oder Nachbar als Zeuge zur Unterschrift gebeten.

2.6 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung wurde mit den Programmen Microsoft Excel for Mac 11.3.3[®] und SPSS 11.0 for Mac OS X[®] durchgeführt. Hierbei kamen die klassischen Arbeitsschritte Dateneingabe, Datenaufbereitung und Analyse zur Anwendung.

2.6.1 Dateneingabe

Die Dateneingabe konnte größtenteils durch Import aus der FileMaker[®] Datenbank vereinfacht werden. Für einige Fragen, welche Mehrfachantwortsets enthalten, mussten neue Variablen in Excel[®] erstellt und die Daten nochmals

von Hand eingegeben werden. Alle Daten wurden zur weiteren Bearbeitung in SPSS® importiert.

2.6.2 Datenaufbereitung

Der Arbeitsschritt der Datenaufbereitung umfasst die Umkodierung von *String-Variablen* (als Text eingegebene Merkmale) in *numerische Variablen* (Ziffer kodiert das jeweilige Merkmal), sowie die Berechnung von zusätzlich gewünschten Informationen aus den vorhandenen Variablen. Hierzu gehörte beispielsweise die Erstellung von Punktescores. Doppelte Fälle wurden entfernt, sofern es sich um Duplikate handelte, oder mit neuen Identifikationsnummern versehen, wenn diese doppelt vorkamen. Fehlende Werte in der Datenbank wurden unterschiedlich gekennzeichnet, falls ihr Zustandekommen von Relevanz war, wie etwa bei der Unterscheidung zwischen fehlender und verweigerter Angabe. Bei der Berechnung von Punktescores wurden fehlende Werte durch Mittelwerte ersetzt, sofern mindestens zwei Drittel der Variablen für den entsprechenden Fall valide waren.

2.6.2.1 Wissensscore

Richtige Antworten auf die folgenden Fragen wurden zum *Wissensscore* zusammengefasst:

- Übertragung der Malaria (siehe Tabelle 6)
- Prophylaxemöglichkeit (siehe Tabelle 7 und 8)
- Symptome der Malaria beim Kind (siehe Tabelle 9)

Alle spontan gegebenen richtigen Antworten wurden mit einem Punkt bewertet, für Falschantworten wurde ein Punkt abgezogen. Die zu erreichende Punktzahl lag somit zwischen -11 (*minus elf*) und +14 (*plus vierzehn*) Punkten. (Die tatsächlich erreichten Ergebnisse lagen zwischen einem Minimum von -3 (*minus drei*) und einem Maximum von +7 (*plus sieben*) Punkten. Der Mittelwert lag bei 3,9 Punkten und der Median bei 4,0 Punkten.) Die Ergebnisse wurden

unter Verwendung der Rangfolge-Funktion von SPSS® in 3 Gruppen klassifiziert.

2.6.2.2 Sozialer Punktescore

Die Faktoren, die zum *Sozialen Punktescore* zusammengefasst wurden, beinhalten die Antworten auf folgende Fragen:

- Alter der Probandin
- Familienstand der Probandin
- ob der Ehemann / Partner der leibliche Vater des Studienkindes ist
- ob der Vater des Studienkindes bei der Familie lebt
- Alter des Vaters des Studienkindes
- Kinderreichtum des Haushalts
- Schulbildung der Mutter
- Ausbildungsstand der Mutter

Es handelt sich hierbei ausschließlich um Ja/Nein-Fragen. Die Antworten auf die Originalfragen des Fragebogens wurden so gruppiert, dass nur ‚positiv‘ oder ‚negativ‘ als Antwort möglich war. Beispielsweise wurden die Probandinnen bei der Frage nach der Schulbildung der Mutter in zwei Gruppen eingeteilt, je nachdem ob sie die Schule vor oder nach der neunten Klasse beendet hatten. Für jede positive Antwort wurde ein Punkt vergeben. Es konnten also in diesem Fall maximal acht Punkte erreicht werden. Anschließend wurden die Probandinnen je nach Ergebnis in drei gleich große Gruppen eingeteilt. *Gruppe 1* ist die Gruppe mit der niedrigsten, *Gruppe 3* die Gruppe mit der höchsten Punktzahl.

2.6.2.3 Ökonomischer Punktescore

Der *Ökonomische Punktescore* fasst Fragen nach Luxusgütern zusammen, die den Wohlstand der Probandin und ihrer Familie beschreiben. Es wurden für folgende Antworten Punkte vergeben:

- Anschluss ans Stromnetz
- Besitz eines Fernsehers
- Besitz eines Kühlschranks / einer Kühltruhe
- Fließendes Wasser im Haus
- Dusche im Haus
- Toilette mit Wasserspülung
- Wohnen in Steinhaus
- Einkommen über 100000 CFA (bzw. 152,4 Euro) pro Monat

Hier konnten ebenfalls maximal acht Punkte erreicht werden. Auch hier wurden die Probandinnen in drei Gruppen klassifiziert, wobei *Gruppe 1* der am schlechtesten situierten Gruppe entspricht.

2.6.2.4 Sozioökonomischer Punktescore

Im *sozioökonomische Punktescore* wurden soziale und ökonomische Faktoren nochmals zusammengefasst und in drei Gruppen unterteilt.

2.6.2.5 Evaluation der Moskitonetze

Die Evaluation der Moskitonetze, wie sie in Kapitel 2.4 beschrieben wird, wurde ebenfalls in Form eines Punktescores zusammengefasst, aus dem wiederum wahlweise zwei bzw. drei Gruppen gebildet wurden. Die Polung der Wertung wurde hier, in Angleichung an alle anderen Punktescores, umgekehrt, so dass *Gruppe 1* hier nun die MN im schlechtesten Zustand und *Gruppe 3* die MN im besten Zustand beinhaltet.

2.6.2.6 Prophylaxescore

Der *Prophylaxescore* umfasst die Evaluation der Moskitonetze zuzüglich der beiden anderen allgemein empfohlenen Prophylaxemaßnahmen, nämlich der Verwendung von Insektenspray und dem Tragen langärmeliger Kleidung am Abend.

2.6.3 Statistische Analyse

Die statistische Analyse wurde mit SPSS[®] durchgeführt. Die vorliegende Arbeit versteht sich als explorative Studie.

Die deskriptive Analyse umfasste absolute und relative Häufigkeiten sowie Balkendiagramme für kategorielle Variablen, und Mittelwert, Standardabweichung, Median und Ränge für metrische Variablen. Die graphische Darstellung stetiger Variablen erfolgte in Form von Boxplots.

Für die konfirmatorische Analyse wurde zur Überprüfung von Zusammenhängen zwischen kategoriellen Variablen der Chi-Quadrat- bzw. – falls mehr als 25% der Zellen eine erwartete Häufigkeit von weniger als 5 hatten – der exakte Fischer-Test verwendet. Im Falle stetiger Größen wurde der U-Test von Mann-Whitney bzw. für mehr als 2 Gruppen der Kruskal-Wallis benutzt. P-Werte werden immer zweiseitig auf einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$ ohne Bonferroni-Korrektur präsentiert.

3 ERGEBNISSE

3.1 Deskriptive Analyse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Studie in Form von Häufigkeitstabellen dargestellt, ohne dass eine Wertung erfolgt. Es wird demonstriert, welche Erkenntnisse über die gegenwärtige Situation innerhalb der Studienpopulation gewonnen werden konnten.

Die Gesamtzahl der Probandinnen ist bei jeder Frage unterschiedlich, da fehlende Werte von der statistischen Analyse ausgeschlossen wurden. Bei einigen Fragen kann die Anzahl fehlender Werte sehr hoch sein, weil beispielsweise nur diejenigen befragt wurden, die keine Moskitonetze benutzen. In diesem Fall ist N (ges.) = 51.

3.1.1 Demographische Parameter

In Tabelle 1 werden einige allgemeine Daten zur Studienpopulation präsentiert. Als Haushalt wurde die Gemeinschaft aller Personen definiert, die mit dem Studienkind unter einem Dach schliefen. Im Normalfall handelte es sich hierbei um drei bis zwölf Personen. Ausreißer nach oben kommen dadurch zustande, dass einige Familien, die auch unter einander verwandt waren, gemeinsam große Flachbauten bewohnten und so die gesamte Großfamilie mitgezählt wurde. Bei der maximalen Kinderzahl von 21 handelt es sich um die Kinder mehrerer Mütter aus einer Familie.

Tabelle 1: Demographische Parameter

Angaben	Minimum	Maximum	Median	Mittelwert	STD
Alter der Mutter	14	42	23	24,41	6,80
Alter des Vaters	18	63	30	32,16	8,56
Anzahl der Erwachsenen im Haushalt	1	44	3	3,98	2,97
Anzahl der Kinder im Haushalt	0	21	4	4,87	3,00
Anzahl der Geschwister des Studienkindes	0	10	1	2,05	2,23

3.1.2 Benutzung von Moskitonetzen in der Studienpopulation

Von allen befragten Probandinnen machten 87,2% die Angabe, dass ihr Kind (genauer: das Studienkind der SP-Studie) regelmäßig unter einem Moskitonetz schläft. 89,7% derjenigen, die die erste Frage bejahten, gaben ihr Einverständnis zur Begutachtung dieses Moskitonetzes während eines Hausbesuchs. Bei der folgenden Evaluation der MN erzielten 70,6% bzw. 84,6% gute Ergebnisse bezüglich des Zustandes und der Installation der MN. 19,2% der Netze befanden sich in schlechtem oder sehr schlechtem Zustand. (siehe 2.4.1, 2.4.2 und Tabelle 2).

Tabelle 2: Daten zum Moskitonetz

Angaben der Probandin / Evaluation	Absolute und relative Häufigkeiten		
Studienkind schläft unter Netz	346	von 397	(87,2%)
Einverständnis zur Evaluation	279	von 311	(89,7%)
Guter Zustand, ohne Löcher	151	von 214	(70,6%)
Ausreichender Zustand (Löcher kleiner als Moskitos)	22	von 214	(10,3%)
Schlechter Zustand	32	von 214	(15,0%)
Nutzlos wegen großen Löchern o. a.	9	von 214	(4,2%)
Perfekte Installation des MN	181	von 214	(84,6%)
Ausreichende Installation des MN	24	von 214	(11,3%)
Schlechte Installation des MN	9	von 214	(4,2%)

Tabelle 3: Deskriptive Statistik

Angaben	Minimum	Maximum	Median	Mittelwert	STD
Anzahl der MN im Haushalt	0	10	3	3,09	1,75
Netze pro Person im Haushalt	0	1	0,375	0,383	0,18

Bei der Anzahl der Moskitonetze im Haushalt betrug der Mittelwert 3,09. Auf Grund der hohen Anzahl von Personen pro Haushalt betrug die Anzahl der Netze pro Kopf jedoch nur 0,38. Das bedeutet, dass zumeist zwei bis drei Personen gemeinsam unter einem Netz schlafen, oder dass einige der Haushaltsmitglieder ungeschützt schlafen (siehe Tabelle 3).

3.1.2.1 Imprägnierungszustand

Der Imprägnierungszustand der MN war allgemein schlecht. Nur 6,4% der MN wurden überhaupt jemals imprägniert, die Imprägnierung lag bei 3,5% länger als 3 Monate und bei 1,2% länger als ein Jahr zurück (siehe Tabelle 4). 93,6% der Moskitonetze wurden noch nie imprägniert. Dies war der Fall, obwohl

45,2% der Befragten angaben, schon einmal von der Möglichkeit der Imprägnierung gehört zu haben.

Tabelle 4: Daten zur Imprägnierung

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Wissen um Imprägnierung	156	von 345	(45,2%)
Netz des Studienkindes imprägniert	22	von 343	(6,4%)
Imprägnierung vor weniger als 3 Monaten	6	von 343	(1,7%)
Imprägnierung vor weniger als 1 Jahr	12	von 343	(3,5%)
Imprägnierung vor mehr als 1 Jahr	4	von 343	(1,2%)

3.1.2.2 Verfügbarkeit von MN in Lambaréné

UTNs sind in Lambaréné in Supermärkten sowie kleineren Läden und auf den Märkten erhältlich. Die Preise, die die Probandinnen angaben für ihr Moskitonetz bezahlt zu haben variieren zwischen 4000 und 17000 CFA (umgerechnet ca. 6,- bis 26,- Euro). ITNs werden in Lambaréné nicht zum Verkauf angeboten und sind selbst in der Hauptstadt Libreville schwer zu bekommen.

96,5% der Probandinnen gaben an, MN im kommerziellen Sektor erworben zu haben. Davon 47,4% im Supermarkt und 37,4% auf dem Markt oder in kleineren Läden. Nur zwei Probandinnen bekamen ein MN geschenkt. Hierbei handelte es sich nicht um kostenlose Verteilung durch Interventionsmaßnahmen, sondern um private Schenkungen. Drei der Befragten gaben an, Moskitonetze zu fabrizieren, bzw. ihr MN selbst genäht zu haben (siehe Tab. 5).

Tabelle 5: Erwerb von MN

Angegebene Bezugsquelle:	Absolute und relative Häufigkeiten		
Supermarkt	166	von 350	(47,4%)
Markt	116	von 350	(33,1%)
andere Stadt	34	von 350	(9,7%)
Laden	15	von 350	(4,3%)
Krankenhaus	7	von 350	(2,6%)
selbst genäht	3	von 350	(0,9%)
geschenkt	2	von 350	(0,6%)
Keine Angaben	7	von 350	(2,0%)

3.1.3 Anwendung anderer Prophylaxemaßnahmen

Unter `anderen Prophylaxemaßnahmen` sind alle genannten Möglichkeiten der Malariaprophylaxe, abgesehen vom Moskitonetz, zusammengefasst. Von allen Befragten machten 50,2% die Angabe, insektizidhaltige Sprays zur Prophylaxe zu verwenden. 9,8% nannten Medikamente, die sie regelmäßig zur Malariaprophylaxe anwenden. Das am häufigsten genannte Medikament war Chloroquin. Auch Acetylsalicylsäure (Aspirin®), oder das Studienmedikament Sulfadoxin-Pyrimethamin (Fansidar®) wurden einige Male angegeben. Nur 2,5% der Probandinnen erwähnten bei der Befragung spontan das Tragen von langer Kleidung am Abend als Prophylaxemaßnahme. Weitaus häufiger (16,8%) war die Äußerung, Ventilatoren oder Klimaanlage zum Vertreiben der Moskitos und damit zur Prophylaxe zu verwenden (siehe Tabelle 6). Keine dieser alternativen Prophylaxemaßnahmen wurde so häufig genannt wie die Verwendung von Moskitonetzen die, wie bereits erwähnt, von 87,2% benutzt wurden.

Tabelle 6: Anwendung anderer Prophylaxemaßnahmen

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
insektizidhaltige Sprays	201	von 400	(50,2%)
Ventilator/Klimaanlage	67	von 400	(16,8%)
medikamentöse Prophylaxe	39	von 400	(9,8%)
lange Kleidung am Abend	10	von 400	(2,5%)

3.1.4 Wissensstand bezüglich Malaria

Als die Probandinnen nach der Ursache der Malaria gefragt wurden, war die weit überwiegende Mehrheit (93,9%) darüber aufgeklärt, dass Moskitos die Überträger der Krankheit sind. Einige wenige wussten sogar den Namen der Gattung *Anopheles*. 1,8% nannten `Mikroorganismen` als Ursache für die Erkrankung, was per se nicht falsch ist, jedoch konnte nur eine der Befragten *Plasmodium falciparum* benennen. 3,3% der Befragten wussten keine Antwort auf diese Frage und 5,1% gaben eindeutig falsche Antworten. Am häufigsten war es mangelnde Hygiene, die fälschlich für Malaria verantwortlich gemacht wurde (siehe Tab. 7).

Tabelle 7: Von den Probandinnen angegebene Ursachen für Malaria

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Moskitos	367	von 391	(93,9%)
Mikroorganismen	7	von 391	(1,8%)
keine Antwort gewusst	13	von 391	(3,3%)
(FALSCH ANTWORTEN:)	20	von 392	(5,1%)
mangelnde Hygiene	7	von 392	(1,8%)
schlechte Trinkwasserqualität	4	von 392	(1,0%)
andere Insekten (Fourous*, Fliegen)	3	von 392	(0,8%)
Verkühlung	3	von 392	(0,8%)
böse Geister	3	von 391	(0,8%)

(*Fourous → Mundartliche Bezeichnung für kleine Stechfliegen, die abends in Schwärmen auftreten)

Wenn die Probandinnen nach den Möglichkeiten der Malariaphylaxe gefragt wurden – wörtlich: nach den Möglichkeiten, sich vor einer Ansteckung zu schützen – wurde zumeist als erstes das Moskitonetz genannt: 92,6% machten diese Angabe. 20,6% nannten insektizidhaltige Sprays und 8,7% Medikamente zur prophylaktischen Anwendung. Nur 2,8% gaben spontan Kleidung oder Schließen der Fenster am Abend als Möglichkeit an, um sich vor Malaria zu schützen (siehe Tab. 8).

Tabelle 8: Richtig genannte Prophylaxemaßnahmen

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Moskitonetz	364	von 393	(92,6%)
insektizidhaltige Sprays	82	von 393	(20,9%)
medikamentöse Prophylaxe	34	von 393	(8,7%)
lange Kleidung / schließen der Fenster	11	von 393	(2,8%)
Keine Antwort gewusst	10	von 393	(2,5%)

Unter den fälschlich genannten Prophylaxemaßnahmen war die häufigste die Verwendung von Ventilatoren oder Klimaanlage. Ein eventueller Nutzen dieser Maßnahme wird in Kapitel 1.1.8.4. und 4.3.6.2 erörtert. Weiterhin wurden Hygienemaßnahmen sowie Amulette zur Abwehr böser Geister und eine (noch nicht verfügbare) Malaria-Impfung genannt, allerdings nur in jeweils vier bzw. zwei Fällen (siehe Tab. 9).

Tabelle 9: Falsch genannte Prophylaxemaßnahmen

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Klimaanlage / Ventilator	23	von 393	(5,9%)
Hygienemaßnahmen	4	von 393	(1,0%)
Amulette	2	von 393	(0,5%)
Impfung	2	von 393	(0,5%)

Auf die Frage nach den den Probandinnen bekannten Malariasymptomen bei Kindern wurden zahlreiche unterschiedliche und größtenteils richtige Symptomenkomplexe beschrieben. Die große Mehrheit der Befragten (91,4%) kannte Fieber als Malariasymptom. Des Weiteren wurden in absteigender Reihenfolge gastrointestinale Symptome, Appetitlosigkeit und Verhaltensänderungen des Kindes wie vermehrtes Weinen oder Interesselosigkeit beim Spiel genannt. Einige Mütter beschrieben Symptome, die als Anämie- oder Ikterussymptomatik eingeordnet werden können. Schüttelfrost, Kopfschmerzen und Krampfanfälle wurden seltener genannt (siehe Tab. 10).

Tabelle 10: Genannte Malariasymptome bei Kindern

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Fieber	363	von 397	(91,4%)
Müdigkeit	89	von 397	(22,4%)
Erbrechen / Durchfall	86	von 397	(21,7%)
Appetitlosigkeit	75	von 397	(18,9%)
Verhaltensänderung	57	von 397	(14,4%)
Blässe, Anämiezeichen	24	von 397	(6,0%)
Schüttelfrost	15	von 397	(3,8%)
Kopf- /Gliederschmerzen	14	von 397	(3,5%)
Krampfanfälle	6	von 397	(1,5%)

Die Fragen, die in den Tabellen 7 bis 10 dargestellt werden, wurden, wie in Kapitel 2.6.2.1 beschrieben, zu einem *Wissensscore* zusammengefasst. 28,9% der Probandinnen wurden der besten Gruppe (*Gruppe 3*) mit größer oder gleich fünf erreichten Punkten zugeordnet. Die am häufigsten erreichte Punktzahl (vier Punkte) erzielten 33,9% der Probandinnen, die infolge dessen der mittleren Gruppe (*Gruppe 2*) zufielen. 37,2% erreichten ≤ 3 Punkte und wurden der Gruppe mit dem niedrigsten Wissensstand (*Gruppe 1*) zugeordnet.

3.1.5 Sozioökonomische Faktoren

Bei der Erstellung des Fragebogens wurden 20 Fragen konzipiert, um den sozialen und ökonomischen Lebensstandard der Probandinnen einzuschätzen. Aus den Antworten wurden, analog zu den Fragen zum Wissensstand, Punktescores gebildet (siehe Kapitel 2.6.2).

3.1.5.1 Soziale Faktoren

Zur Beurteilung der sozialen Situation wurden die Probandinnen zu ihrem Bildungs- und Familienstand befragt. 15,2% der befragten Mütter besuchten zum Zeitpunkt der Interviews noch die Schule. Abbildung 8 demonstriert die Schulbildung der Probandinnen. Das Balkendiagramm zeigt die Anzahl der Befragten, die bis zur jeweiligen Klasse die Schule besucht haben, oder diese Klasse zur Zeit der Befragung besuchten. Im Mittel beendeten die Probandinnen die Schule nach der siebten Klasse. Ganz ohne Schulbildung sind 3,5% (14 Probandinnen) aufgewachsen. 89,5% besuchten die Schule mindestens bis zur vierten Klasse. 22,4% nahmen mindestens bis zur neunten Klasse am Unterricht teil. 77,6% haben die Schule bereits vor der neunten Klasse abgebrochen. Fünf Probandinnen hatten das Abitur bestanden, vier von ihnen ein Universitätsstudium aufgenommen. Über eine abgeschlossene Berufsausbildung verfügten nur 17,9% der Probandinnen (siehe Tab. 11).

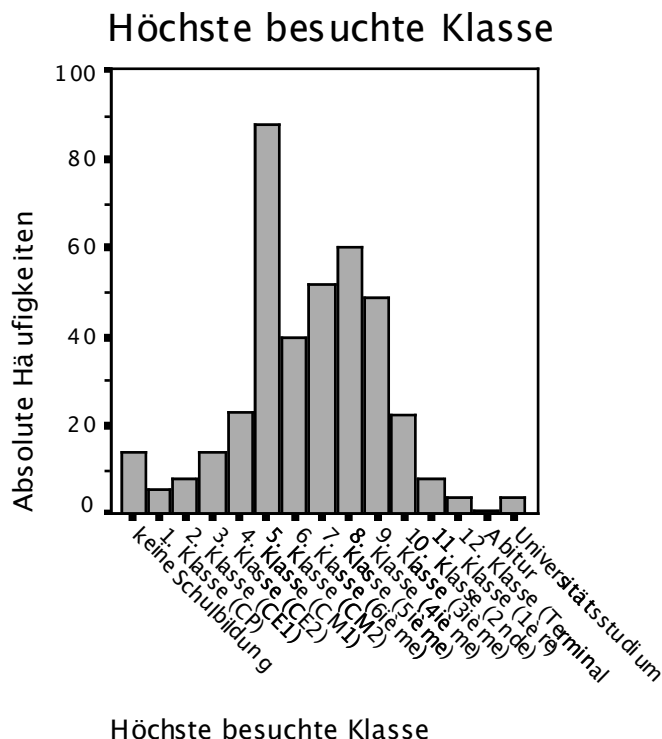


Abbildung 8: Schulbildung der Probandinnen

25,1% der Befragten waren verheiratet. Die Mehrheit von ihnen wurde weder standesamtlich noch kirchlich, sondern nach traditionellen lokalen Bräuchen

getraut. 92,9% machten die Angabe, ihr derzeitiger Partner sei der Vater des Studienkindes (siehe Tab. 11). Bei dieser Frage ist die Fallzahl deutlich geringer, da einige Interviewer es ablehnten, diese persönliche Frage zu stellen. Nur 2 Probandinnen lehnten es von sich aus ab, diese Frage zu beantworten; alle anderen Befragten gaben bereitwillig Auskunft. Die Frage, ob der Vater des Studienkindes bei der Familie wohne, wurde von 394 Probandinnen beantwortet. In 57,6% der Fälle traf dies zu. Bei der Erstellung des Punktescores wurde die Frage, ob die Probandin noch Schülerin sei, ausgelassen, da diese weder eindeutig positiv noch negativ assoziiert ist. Alle anderen Fragen wurden, falls mit ja beantwortet, mit einem Punkt bewertet. Die Ergebnisse wurden ebenfalls mit der Rangfolge-Funktion in drei Gruppen klassifiziert. Dabei wurden 39,0% der Probandinnen der Gruppe mit dem höchsten Sozialstatus (*Gruppe 3*), 24,5% der mittleren Gruppe (*Gruppe 2*) und 36,4% der Gruppe mit dem niedrigsten Sozialstatus (*Gruppe 1*) zugeordnet.

Tabelle 11: Soziale und Bildungsfaktoren

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Probandin (= Mutter des Studienkindes) noch Schülerin	59	von 387	(15,2%)
Schulbildung der Probandin mindestens 9.Klasse	88	von 393	(22,4%)
Berufsausbildung abgeschlossen	70	von 391	(17,9%)
Probandin verheiratet	99	von 395	(25,1%)
jetziger Partner ist Vater des Studienkindes	92	von 99	(92,9%)
Vater lebt mit im Haushalt	227	von 394	(57,6%)

3.1.5.2 Ökonomische Faktoren

Zur Einschätzung der ökonomischen Situation wurde der Besitz verschiedener Luxusgüter erfragt. 83,0% der befragten Haushalte verfügten über einen Anschluss ans Stromnetz. 68,1% bzw. 58,7% besaßen einen Fernseher oder einen Kühlschrank bzw. eine Gefriertruhe. In Steinhäusern wohnten 21,0% der Probandinnen (siehe Tabelle 12), je etwa die Hälfte davon in ‚einfachen‘ und in ‚komfortablen‘ Steinhäusern. Als ‚einfache Steinhäuser‘ wurden Häuser mit unverputzten Wänden und dürftiger Raumausstattung bezeichnet. Als ‚komfortabel‘ klassifiziert wurden Häuser mit tapezierten oder gestrichenen Wänden, Fußbodenbelag und entsprechender Einrichtung. Die restlichen 79,0% wohnten in einfacheren Behausungen, davon 61,4% in

Holzhäusern mit Betonfundament, 17,3% in Holzhäusern mit gestampftem Lehmbo­den und 0,3% in Lehmhäusern nach traditioneller Bauweise (siehe Tabelle 14). 18,7% der Befragten gaben an, eine Dusche zu besitzen, aber nur 13,9% der Häuser waren mit fließendem Wasser und nur 13,9% mit einer Toilette mit Wasserspülung ausgestattet. Als die Probandinnen nach einer Selbsteinschätzung ihres monatlichen Haushaltsgeldes aus eigenen Einkünften und dem Einkommen ihres Partners gefragt wurden, machten 59,1% der Befragten die Angabe, über weniger als 100000 CFA (lokale Währung) pro Monat zu verfügen. Dieser Betrag entspricht bei fixem Umtauschkurs 152,4 Euro (siehe Tabelle 12 und 13).

Tabelle 12: Luxusgüter und Einkommen

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Anschluss ans Stromnetz	328	von 395	(83,0%)
Besitz eines Fernsehers	269	von 395	(68,1%)
Besitz von Kühlschrank oder Gefriertruhe	232	von 395	(58,7%)
Steinhaus	84	von 398	(21,0%)
Besitz einer Dusche	74	von 395	(18,7%)
fließendes Wasser im Haus	55	von 395	(13,9%)
Toilette mit Wasserspülung im Haus	41	von 395	(10,4%)
Einkommen über 100000CFA / Mon.*	110	von 347	(31,7%)

(*100000 CFA entsprechen 152,4 Euro)

Tabelle 13: Monatliches Einkommen der Familie

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
kein Einkommen	kein Einkommen	18	von 347 (4,5%)
< 50.000 CFA	(< 75,- bis Euro)	95	von 347 (23,7%)
50.000 – 100.000 CFA	(75,- bis 150,- Euro)	124	von 347 (30,9%)
100.000 – 200.000 CFA	(150,- bis 300,- Euro)	80	von 347 (20,0%)
200.000 – 300.000 CFA	(300,- bis 450,- Euro)	20	von 347 (5,0%)
> 300.000 CFA	(> 450,- Euro)	10	von 347 (2,5%)

Tabelle 14: Verteilung der Haustypen

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Komfortables Steinhaus	46	von 399	(11,5%)
Einfaches Steinhaus	38	von 399	(9,5%)
Holzhaus mit Fundament	245	von 399	(61,4%)
Holzhaus mit Lehmbo­den	69	von 399	(17,3%)
Traditionelles Lehmhaus	1	von 399	(0,3%)

Alle in Tabelle 12 aufgeführten Antworten gingen mit in die Erstellung eines *ökonomischen Scores* ein, der analog zum *Wissensscore* und zum *sozialen Score* in drei Gruppen unterteilt wurde.

3.1.5.3 Sozioökonomischer Score

Der *soziale Score* und der *ökonomische Score* wurden zum *sozioökonomischen Score* zusammengefasst. Dieser ermittelt annäherungsweise den Lebensstandard der Probandinnen. Hier wurden 32,2% der Probandinnen in die Gruppe mit dem höchsten Lebensstandard (*Gruppe 3*), 31,9% in die mittlere Gruppe (*Gruppe 2*) und 35,9% in die Gruppe mit dem niedrigsten Lebensstandard (*Gruppe 1*) eingeordnet.

3.2 Konfirmatorische Analyse der Unterschiede zwischen den Gruppen

Die in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Punktescores werden in diesem Abschnitt daraufhin untersucht, ob Unterschiede in der Anwendung von Prophylaxemaßnahmen zwischen den jeweiligen Gruppen bestehen.

3.2.1 Wissensstand

Um herauszufinden, ob der Wissensstand bezüglich Malaria die Qualität der tatsächlich durchgeführten Malariaphylaxe der Probandinnen beeinflusst, wurde die Variable 'Wissensscore' in Form einer Kreuztabelle verschiedenen anderen Variablen gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung beinhaltet Variablen, die den Anteil der *Netzbenutzer*, den Zustand des Moskitonetzes, die Installation des Moskitonetzes und die Anwendung anderer empfohlener Prophylaxemaßnahmen dokumentieren. Zu jeder Kreuztabelle wurde ein Balkendiagramm erstellt, um eventuelle Trends graphisch darzustellen.

Zwischen dem Wissensstand der Probandinnen und der Anzahl der *Netzbenutzer* konnte im Chi Quadrat Test kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden (siehe Abb. 9). Auch bezüglich des Zustands der Netze bestanden keine Unterschiede zwischen den drei nach dem *Wissensscore* unterteilten Gruppen (siehe Abb. 10). Wurden die Probandinnen jedoch nach

dem *Prophylaxescore* unterteilt, der neben der Evaluation der Moskitonetze auch noch die Anwendung von empfohlenen Prophylaxemaßnahmen wie Insektenspray und langärmeliger Kleidung berücksichtigt, so konnte ein Trend festgestellt werden: In der Gruppe mit niedrigem Wissensstand erreichten nur 33,3% eine gute Bewertung im *Prophylaxescore*, während in den Gruppen mit mittlerem und gutem Wissensstand 47,2% bzw. 47,4% mit 'gut' bewertet wurden (siehe Tab. 15 und Abb. 11). Tendenziell führten die Probandinnen mit besserem Wissensstand also eine bessere Prophylaxe durch, dieser Zusammenhang ist im Chi-Quadrat-Test jedoch nicht signifikant. Der p-Wert beträgt 0,128.

Tabelle 15: Zusammengefasste Kreuztabelle zum Wissensscore

		`Netzbenutzer` (N ges=383, nur Positivantworten abgebildet)	Evaluation der MN (Nges=205, nur gute Bewertungen abgebildet)	Prophylaxescore (Nges=205)		
				Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	Gruppe 2 (mittlere Bewertung)	Gruppe 3 (gute Bewertung)
Wissensscore	Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	129 (90,2%)	51 (68,0%)	22 (29,3%)	28 (37,3%)	25 (33,3%)
	Gruppe 2 (mittlere Bewertung)	106 (82,2%)	46 (63,9%)	24 (33,3%)	14 (19,4%)	34 (47,2%)
	Gruppe 3 (gute Bewertung)	98 (88,3%)	39 (67,2%)	60 (29,4%)	58 (28,4%)	86 (42,2%)

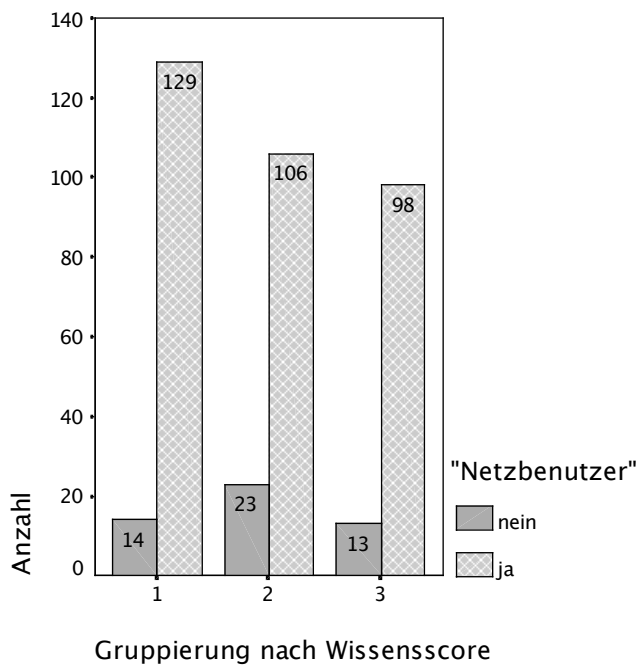


Abbildung 9: Wissensscore / Anteil Netzbenutzer

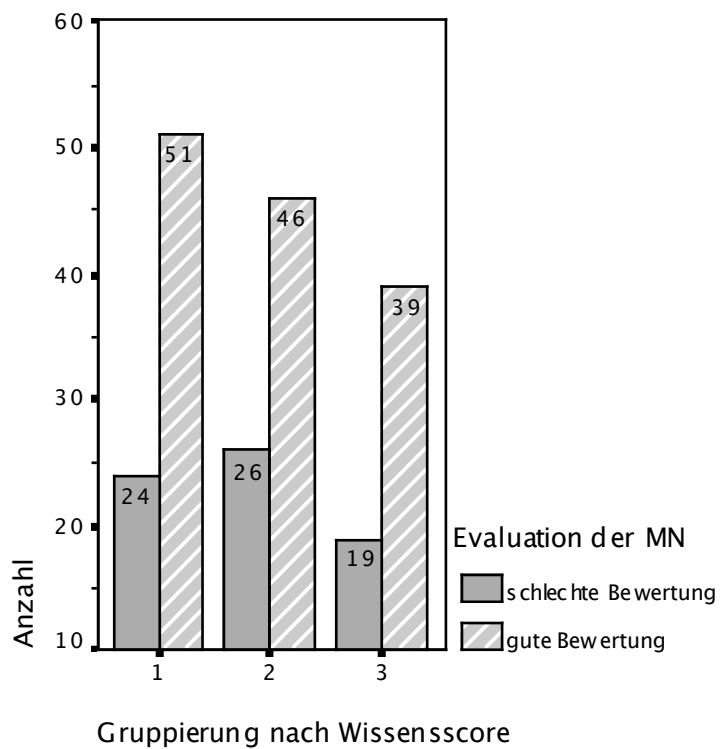


Abbildung 10: Wissensscore / Evaluation der MN

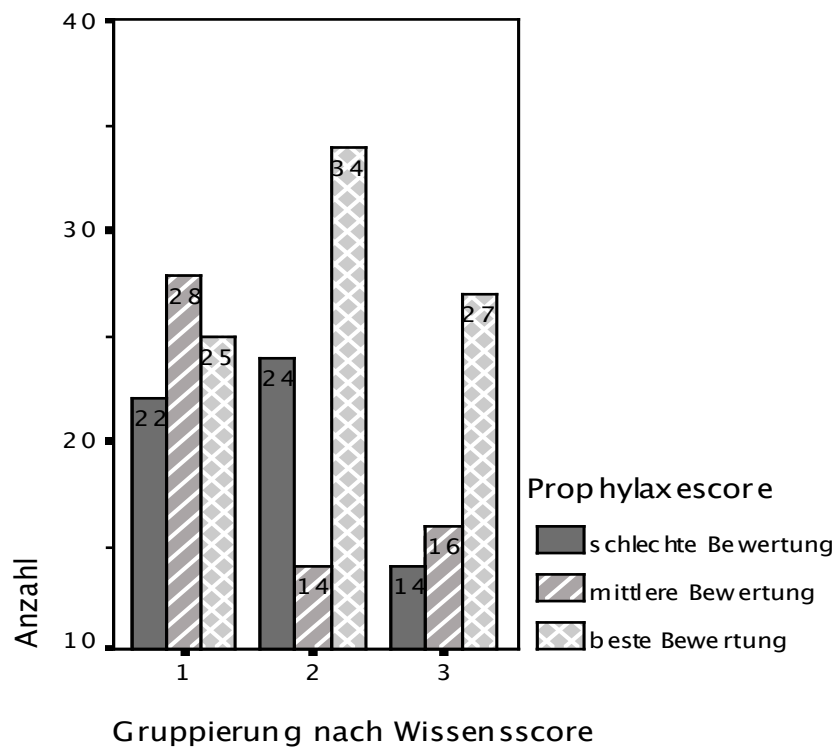


Abbildung 11: Wissensscore / Propylaxescore

3.2.2 Bildung

3.2.2.1 Schulbildung

Im Chi-Quadrat-Test konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Probandinnen mit weniger als neun Jahren Schulbildung und denjenigen mit mehr als neun Jahren Schulbildung in Hinblick auf die Qualität der von ihnen durchgeführten Malariaprophylaxe festgestellt werden (siehe Tab. 16).

Im Kruskal-Wallis Test haben Probandinnen, die die Schule länger besucht haben, tendenziell höhere Rangwerte für die Anzahl der Moskitonetze pro Person im Haushalt (siehe Abb. 12). Hier ist der p-Wert 0,056. (p-Werte kleiner als 0,05 wurden als signifikant gewertet).

Tabelle 16: Kreuztabelle Schulbildung

		Benutzung von MN		Evaluation der MN	
		nein	ja	Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	Gruppe 2 (gute Bewertung)
<i>Schulbildung</i>	< 9 Jahre	37 (12,3%)	265 (87,7%)	56 (33,9%)	109 (66,1%)
	> 9 Jahre	12 (12,6%)	76 (87,4%)	15 (31,9%)	32 (68,1%)

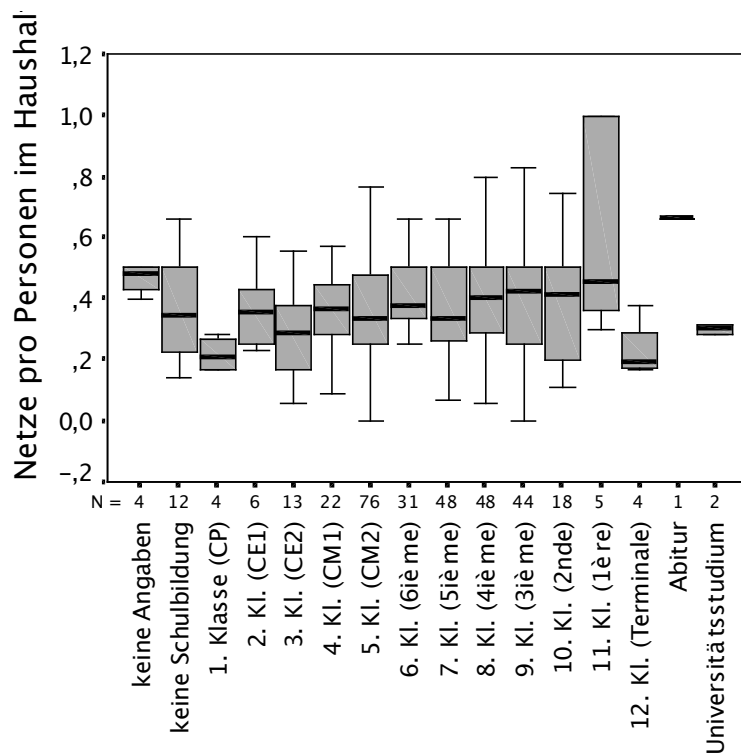


Abbildung 12: Boxplot Schulbildung / MN pro Person im Haushalt

3.2.2.2 Ausbildung

Kinder von Probandinnen mit Berufsausbildung schlafen zu einem signifikant höheren Anteil unter Moskitonetzen als Kinder von Probandinnen ohne Berufsausbildung (siehe Tab. 17, Abb. 13). Der p-Wert im Chi-Quadrat Test nach Pearson beträgt 0,005. Zwischen der Evaluation der Moskitonetze und dem Ausbildungsstand der Probandinnen bestand hingegen kein ersichtlicher Zusammenhang (siehe Tab. 17, Abb. 14).

Tabelle 17: Kreuztabelle Ausbildung

		Benutzung von MN		Evaluation der MN	
		nein	ja	Gruppe 1	Gruppe 2
Ausbildung	nein	48 (15,1%)	270 (84,9%)	55 (33,5%)	109 (66,5%)
	ja	2 (2,9%)	68 (97,1%)	13 (29,5%)	31 (70,5%)

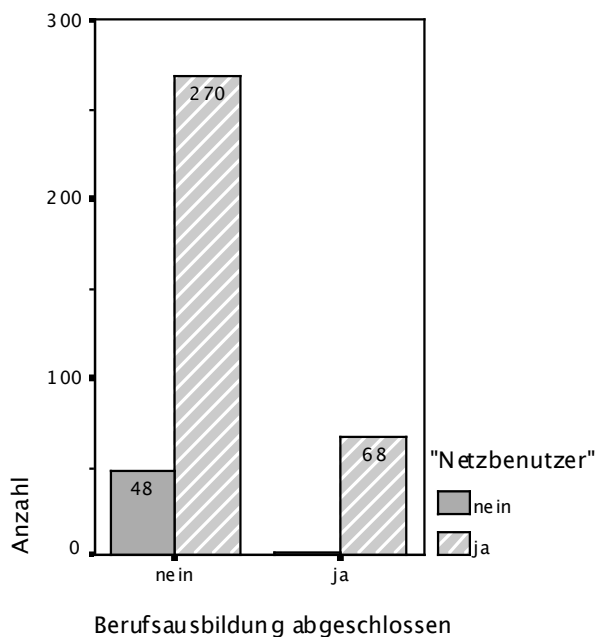


Abbildung 13: Berufsausbildung / Anteil Netzbenutzer

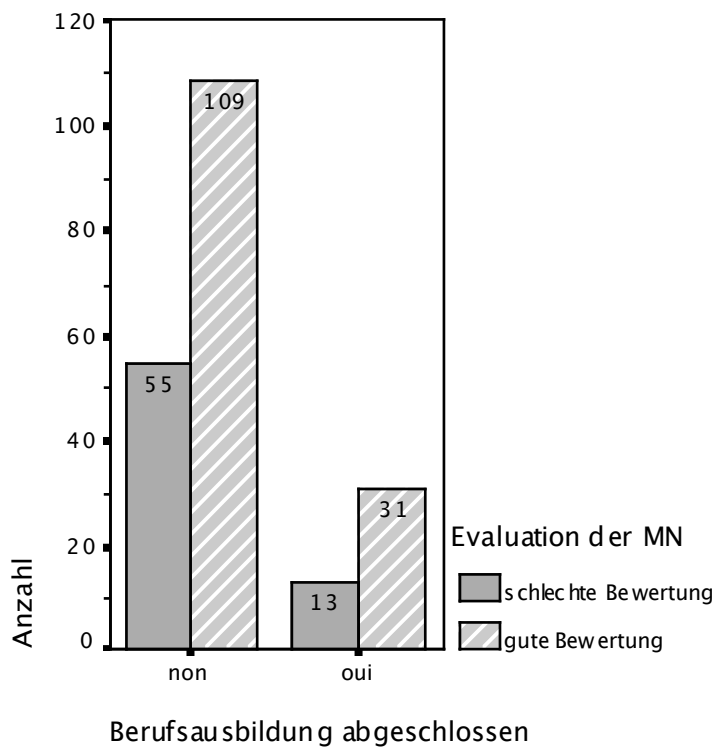


Abbildung 14: Berufsausbildung / Evaluation der MN

3.2.3 Lebensstandard

Der Einfluss des Lebensstandards der Probandin auf ihr Prophylaxeverhalten wurde näherungsweise durch die Untersuchung verschiedener sozio-ökonomischer Faktoren bestimmt. Soziale und ökonomische Faktoren verhielten sich hierbei in etwa gleichsinnig hinsichtlich ihrer Assoziation zum Prophylaxeverhalten.

3.2.3.1 Soziale Faktoren

Die Zusammensetzung des *sozialen Punktescores* wurde in Kapitel 2.6.2.2 beschrieben. Der Anteil der *Netzbenutzer* war in allen drei Gruppen etwa gleich hoch. In der Gruppe mit der niedrigsten Punktzahl benutzten 87,9% Moskitonetze, in der mittleren Gruppe waren es 84,0% und in der Gruppe mit der höchsten Punktzahl 88,6.

Bei der Evaluation der Moskitonetze gab es jedoch signifikante Unterschiede. Wurden die Probandinnen nach den Ergebnissen des Zustands und der Installation ihrer Moskitonetze in zwei Gruppen unterteilt, so fiel die

Bewertung des MN in der Gruppe mit der höchsten Punktzahl im *sozialen Punktescore* am besten aus. In dieser Gruppe erhielten 76,9% eine gute Bewertung, während in den anderen beiden Gruppen nur 60,5% bzw. 60,0% positiv bewertet wurden. Der p-Wert nach Pearson beträgt in diesem Fall 0,049 (Tab. 18, Abb 15 und 16).

Tabelle 18: Kreuztabelle Sozialer Score

		Benutzung von MN		Evaluation der MN (Nges=205)	
		nein	ja	Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	Gruppe 2 (gute Bewertung)
Sozialer Score	Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	17 (12,1%)	124 (87,9%)	32 (39,5%)	49 (60,5%)
	Gruppe 2 (mittlere Bewertung)	15 (16,0%)	79 (84,0%)	20 (40,0%)	30 (60,0%)
	Gruppe 3 (gute Bewertung)	17 (11,4%)	132 (88,6%)	18 (23,1%)	60 (76,9)

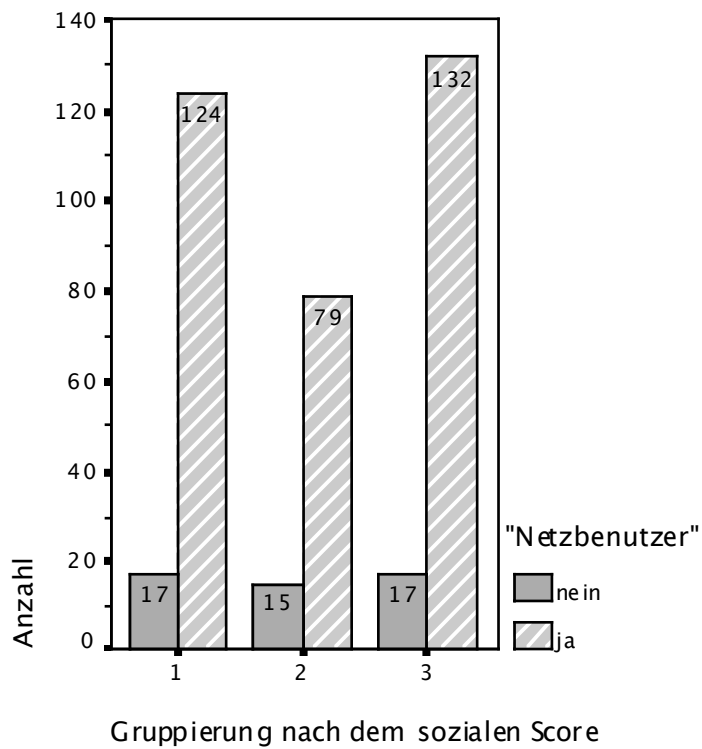


Abbildung 15: Sozialer Punktescore / Anteil Netzbenutzer

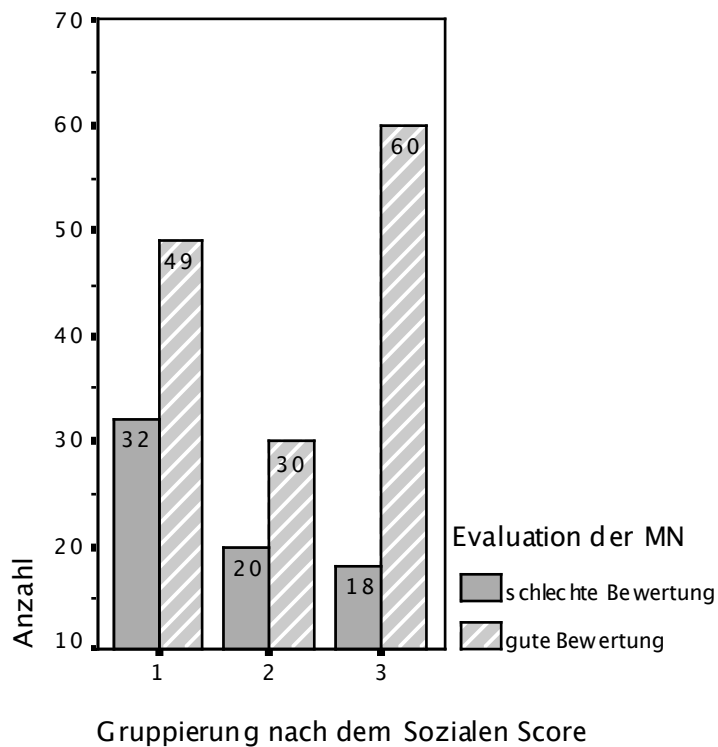


Abbildung 16: Sozialer Punktescore / Evaluation der MN

3.2.3.2 Beispiel Familienstand

Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen verheirateten und nicht verheirateten Probandinnen bezüglich des Prophylaxeverhaltens festgestellt werden. In beiden Gruppen war die Anzahl der *Moskitonetzbenu*tzer annähernd gleich hoch (87,1% zu 87,5%). Auch bezüglich der Evaluation der Moskitonetze und bezüglich allgemeiner prophylaktischer Maßnahmen bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen.

3.2.3.3 Beispiel Alter der Mutter

(siehe Kapitel 3.2.4)

3.2.3.4 Ökonomische Faktoren

Die Zusammensetzung des ökonomischen Punktescores wird in Kapitel 2.6.2.3 erläutert. Die Benutzung von Moskitonetzen verhielt sich gegenläufig zum ökonomischen Standard. Der Anteil der *Netzbenu*tzer war in der Gruppe mit dem niedrigsten ökonomischen Standard am höchsten und in der Gruppe mit dem höchsten ökonomischen Standard am niedrigsten. In *Gruppe 1* benutzen 92,3% der Probandinnen Moskitonetze, in *Gruppe 2* waren es 90,5% und in *Gruppe 3* nur noch 79,3%. Der p-Wert beträgt hier 0,002 (Siehe Abb. 17).

Die Qualität der Moskitonetze jedoch, die sich im Netzzustand und in der Evaluation der Moskitonetze (inclusive Installation) ausdrückt, verhielt sich gleichsinnig zum *ökologischen Punktescore*. Bei der alleinigen Berücksichtigung des Netzzustandes zeigte sich ein deutlicher Trend, der p-Wert beträgt hier 0,115. (Siehe Abb. 18) Bei der Betrachtung der Gesamtbewertung, einschließlich Installation, waren die Unterschiede statistisch signifikant mit einem p-Wert von 0,007. Die Ergebnisse der beiden Kreuztabellen, die diesem Abschnitt zu Grunde liegen, sind in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Kreuztabelle Ökonomischer Score

		Benutzung von MN		Evaluation der MN	
		nein	ja	Gruppe 1	Gruppe 2
Ökonomischer Score	Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	11 (7,7%)	131 (92,3%)	29 (37,7%)	48 (62,3%)
	Gruppe 2 (mittlere Bewertung)	10 (9,5%)	95 (90,5%)	24 (44,4%)	30 (55,6%)
	Gruppe 3 (gute Bewertung)	30 (20,7%)	115 (79,3%)	16 (20,3%)	63 (79,7%)

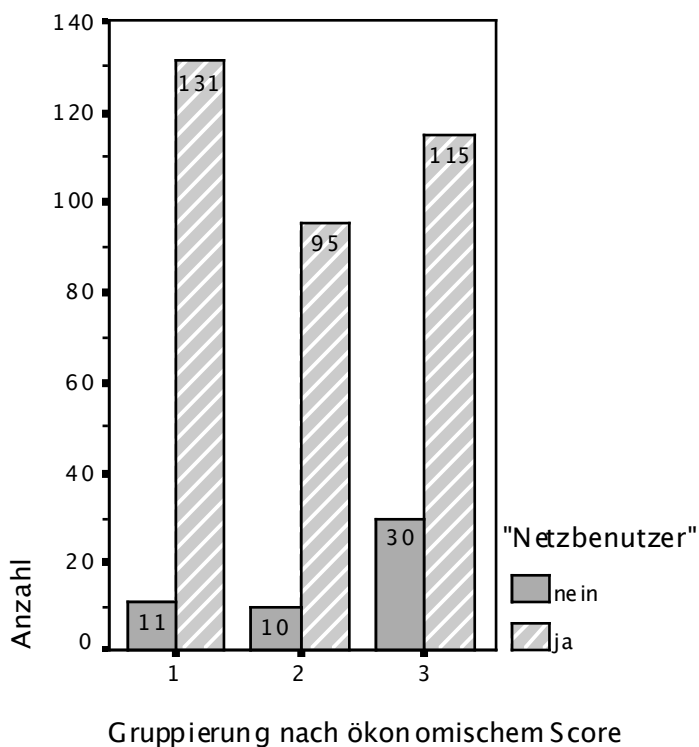


Abbildung 17: Ökonomischer Score / Anteil Netzbenutzer

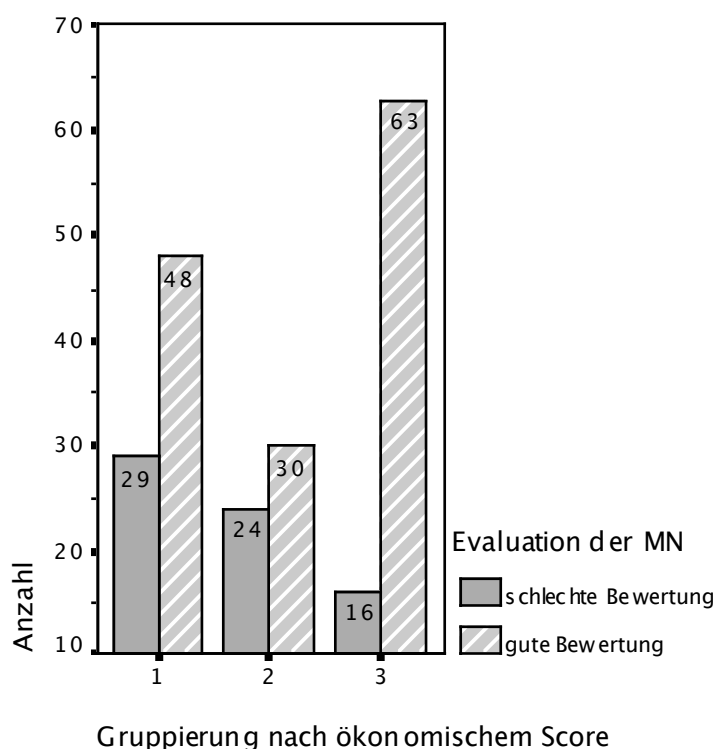


Abbildung 18: Ökonomischer Score / Evaluation der MN

3.2.3.5 Beispiel Haustyp

Zur Analyse der einzelnen Variable 'Haustyp' wurden die Wohnhäuser der Probandinnen in fünf Typen unterteilt (siehe Tabelle 14). Hierbei konnte festgestellt werden, dass Probandinnen, die in einfacheren Häusern wie etwa Holzhäusern mit Lehm Boden wohnten, zu einem wesentlich größeren Anteil Moskitonetze benutzten als die Probandinnen, die in komfortablen Steinhäusern leben (siehe Abb. 19). Die exakte Signifikanz konnte in diesem Fall nicht bestimmt werden, da 30,0% der Zellen eine erwartete Häufigkeit von kleiner als fünf hatten. Das liegt daran, dass nur eine Probandin in einem traditionellen Lehmhaus wohnte. Aus Tabelle 20 und Abbildung 19 geht jedoch eine deutliche Tendenz hervor.

Tabelle 20: Kreuztabelle Haustyp

		Benutzung von MN		Evaluation der MN	
		nein	ja	Gruppe 1	Gruppe 2
Haustyp	a)	14 (30,4%)	32 (69,6%)	4 (17,4%)	19 (82,6%)
	b)	9 (24,3%)	28 (75,7%)	5 (33,3%)	10 (66,7%)
	c)	25 (10,3%)	218 (89,7%)	40 (30,3%)	92 (69,7%)
	d)	3 (4,3%)	66 (95,7%)	22 (51,2%)	21 (48,8%)
	e)	0	1 (100%)	1 (100%)	0

a) komfortables Steinhaus b) einfaches Steinhaus c) Holzhaus mit Fundament d) Holzhaus mit Lehmbo den e) traditionelles Lehmhaus

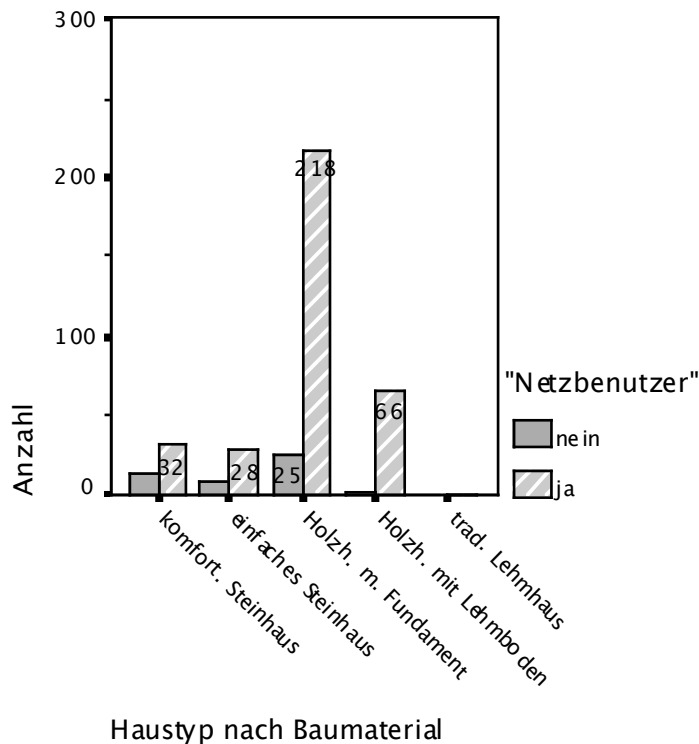


Abbildung 19: Haustyp / Anteil Netzbenutzer

Im U-Test nach Mann und Whitney zeigte sich, dass Haushalte in einfachen Holzhäusern mit Lehmbo-den auch über eine signifikant höhere Anzahl von Moskitonetzen pro Person verfügten als Haushalte in komfortablen Steinhäusern ($p=0,029$). Die Analyse der Beziehung zwischen dem Haustyp und der Evaluation der Moskitonetze war ebenfalls signifikant mit einem p-Wert von 0,024 im Chi-Quadrat-Test nach Pearson. Hier erzielten die Probandinnen, die in komfortableren Häusern wohnten, bessere Bewertungen (siehe Tabelle 20 und Abbildung 20).

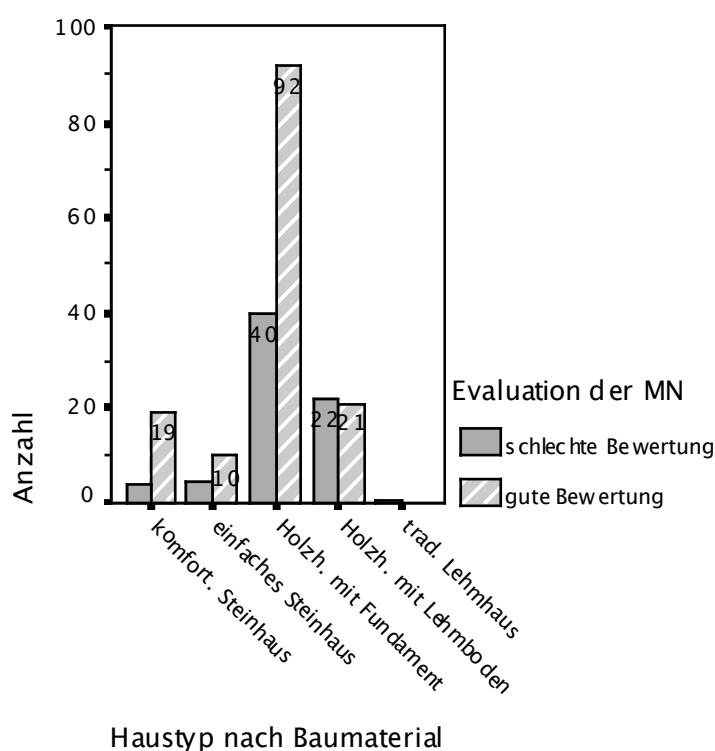
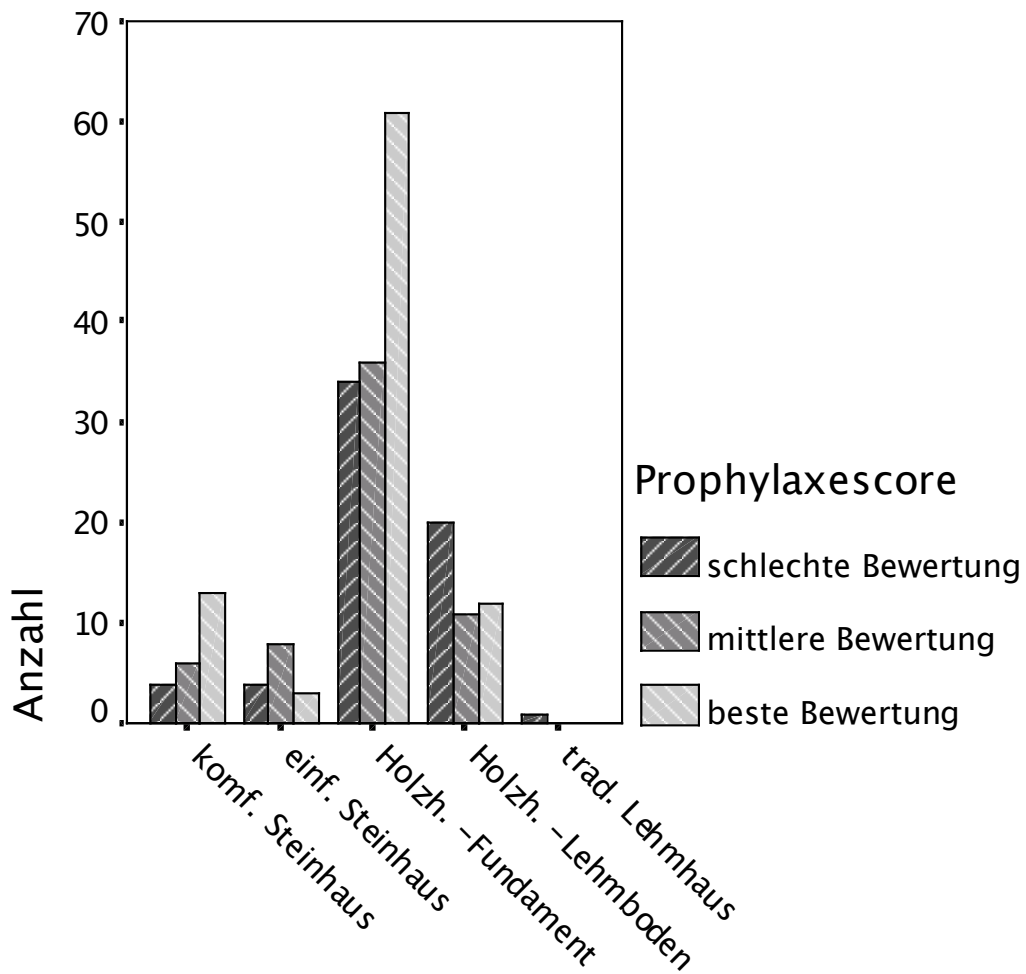


Abbildung 20: Haustyp / Evaluation der MN

Bei der Analyse der Beziehung zwischen dem Haustyp und dem generellen *Prophylaxescore* (einschließlich aller Prophylaxemaßnahmen) erzielten, analog zur Evaluation der MN, die Probandinnen mit den komfortabelsten Häusern die besten Ergebnisse. 33,3% der Zellen hatten eine erwartete Häufigkeit von kleiner als fünf. Hier konnte die exakte Signifikanz im Fisher-Test bestimmt werden und ergab einen p-Wert von 0,023 (siehe Abb. 21).



Haustyp nach Baumaterial

Abbildung 21: Haustyp / Prophylaxescore

3.2.3.6 Weitere Beispiele

Bei der Analyse der anderen Einzelfaktoren fanden sich signifikant mehr *Netzbewerber* in den Gruppen, die keinen Kühlschrank besaßen ($p=0,034$), kein fließendes Wasser ($p=0,025$), keine Dusche ($p=0,004$) und keine Toilette mit Wasserspülung ($p=0,004$) im Haus hatten. Der Besitz eines Fernseher oder Stromanschluss des Haushaltes waren nicht mit dem Besitz von MN assoziiert. Bei der Analyse der Einzelfaktoren in Hinblick auf die Evaluation der MN zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. In der Gruppe derer, die eine Dusche besaßen war ein Trend zu besserem Prophylaxeverhalten zu beobachten. Die Ergebnisse der Analyse dieser Einzelfaktoren zeigen

Übereinstimmung mit den Ergebnissen des *ökonomischen Punktescores* und demonstrieren umso deutlicher den Trend, der in Kapitel 4.3.4.2 diskutiert wird.

3.2.3.7 Sozioökonomischer Punktescore

Beim *sozioökonomischen Punktescore* zeigte sich ebenfalls eine Tendenz zu einem höheren Anteil von *Netzbennutzern* in den niedriger eingestuften Gruppen und andererseits eine Tendenz zu besseren Bewertungen bei der Evaluation der MN in den höher eingestuften Gruppen. Die p-Werte betragen hier 0,128 bzw. 0,258 (siehe Tabelle 21, Abb. 22 und Abb. 23).

Tabelle 21: Kreuztabelle Sozioökonomischer Score

		Benutzung von MN		Evaluation der MN	
		nein	ja	Gruppe 1	Gruppe 2
Sozioökonomischer Score	Gruppe 1 (schlechte Bewertung)	12 (8,8%)	125 (91,2%)	25 (33,3%)	50 (66,7%)
	Gruppe 2 (mittlere Bewertung)	16 (13,2%)	105 (86,8%)	25 (39,7%)	38 (60,3%)
	Gruppe 3 (gute Bewertung)	21 (17,4%)	100 (82,6%)	17 (25,4%)	50 (74,6%)

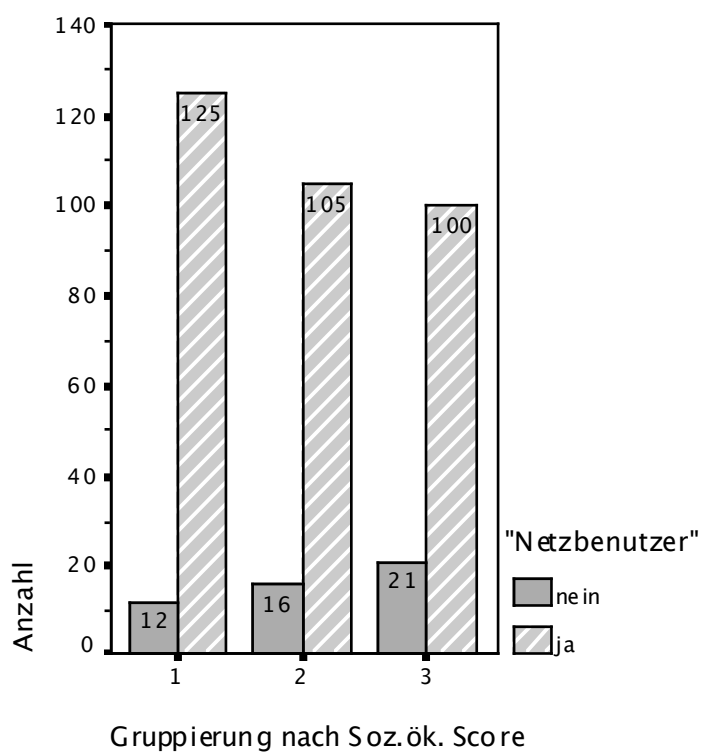


Abbildung 22: Sozioökonomischer Score / Anteil der Netzbenutzer

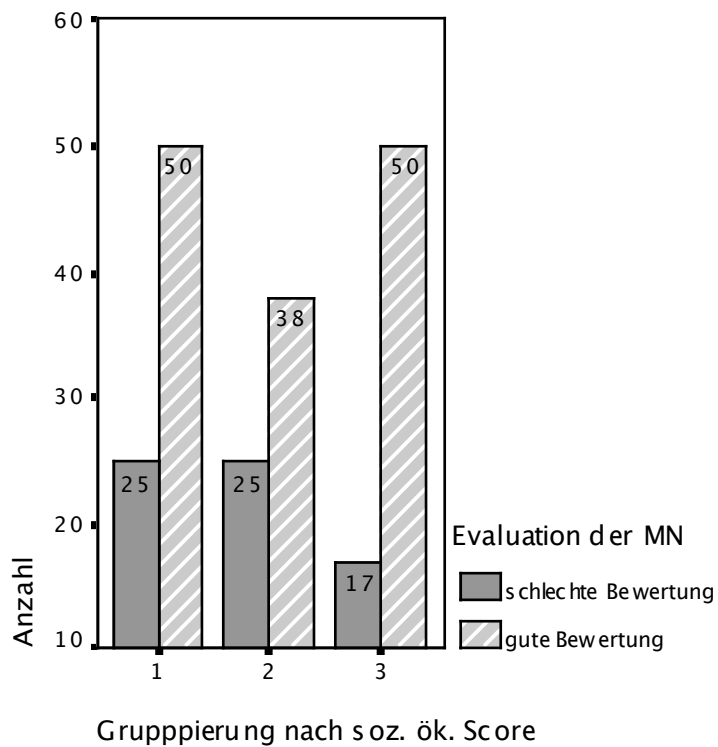


Abbildung 23: Sozioökonomischer Score / Evaluation der MN

3.2.4 Alter der Mutter

Das Alter der Mutter gehört ebenfalls zu den sozialen Faktoren, wird aber auf Grund seiner Erwähnung in der Studienhypothese separat dargestellt. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen volljährigen Probandinnen und Probandinnen unter 18 Jahren bezüglich des Anteils der *Netzbenutzer* festgestellt werden. Tendenziell wurden in der Gruppe der minderjährigen Probandinnen etwas weniger Moskitonetze benutzt. In dieser Gruppe machten 82,8 % der Probandinnen die Angabe ein Moskitonetz für sich und ihr Kind zu verwenden. In der Gruppe der volljährigen Probandinnen waren es 87,6%. Bei der Evaluation der Moskitonetze fanden sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. 65,5% der minderjährigen und 67,6% der volljährigen Probandinnen erzielten eine gute Bewertung (siehe Abb. 24 und 25).

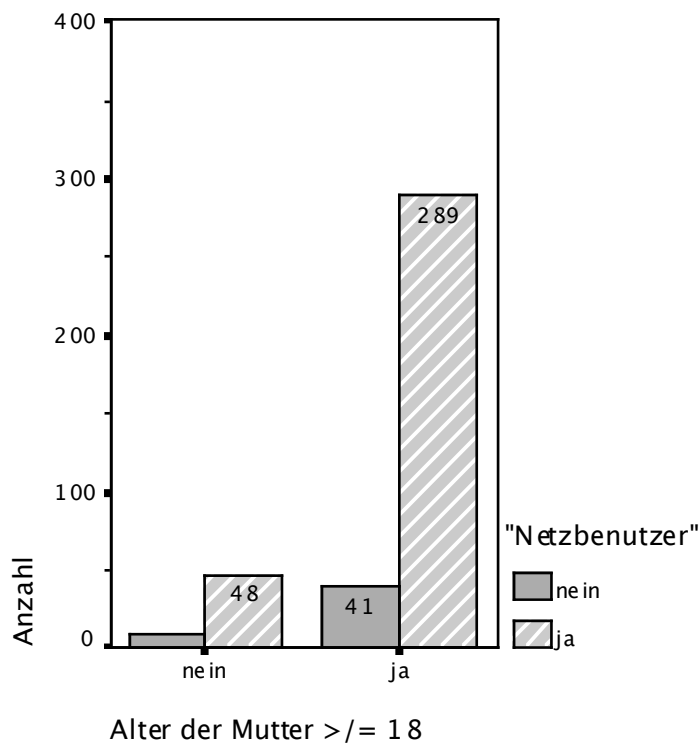


Abbildung 24: Alter der Mutter / Anteil der Netzbenutzer

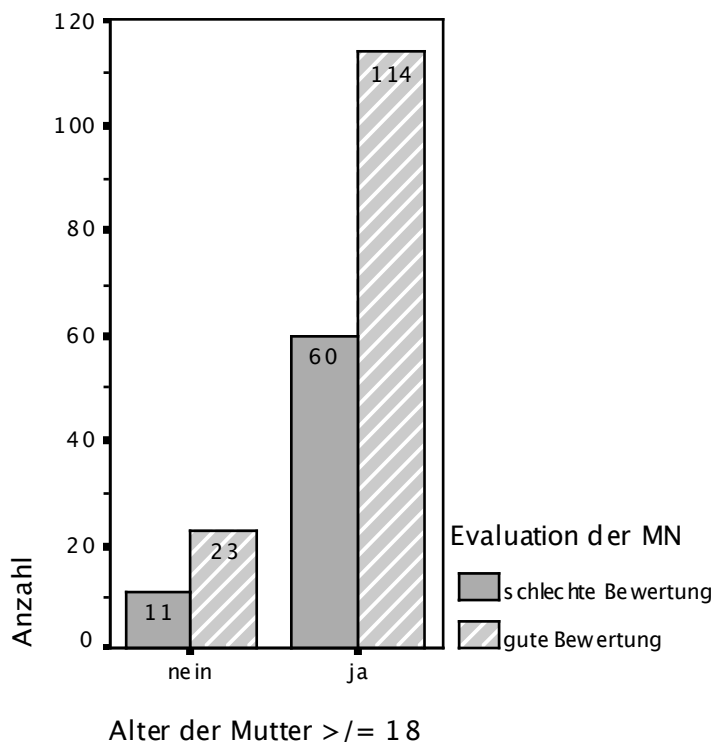


Abbildung 25: Alter der Mutter / Evaluation der MN

3.3 Meinungen zu ITNs in der Gruppe der Nichtbenutzer

Diejenigen Probandinnen, die kein Moskitonetz für sich und ihr Kind benutzten, wurden zu den Gründen hierfür befragt. Die häufigste Antwort war die Benutzung von Ventilatoren oder einer Klimaanlage. 37,3% der Befragten glaubten, dass hierdurch ein ausreichender Schutz vor Moskitostichen erzielt werden könne. 27,5% machten die Angabe, dass sie deshalb kein MN benutzen, weil es darunter sehr warm sei und dies den Schlafkomfort entscheidend beeinträchtige. 17,6% gaben an, sich kein MN leisten zu können. Jeweils 11,8% hielten die Benutzung von Insektenspray für einen ausreichenden Schutz oder glaubten, keine Moskitos im Haus zu haben und daher keine Expositionsprophylaxe zu benötigen. Netze an Fenstern und Türen nannten 7,8% der Befragten als Grund dafür, keine Bettnetze zu benötigen (siehe Tab. 22).

Tabelle 22: Angegebene Gründe bei Probandinnen die keine Moskitonetze benutzen

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
Benutzung von Klimaanlage oder Ventilator zu warm unter dem Netz	19	von 51	(37,3%)
Anschaffung zu teuer	14	von 51	(27,5%)
Benutzung von Insektenspray	9	von 51	(17,6%)
keine Moskitos im Haus	6	von 51	(11,8%)
Moskitonetze an den Fenstern	6	von 51	(11,8%)
	4	von 51	(7,8%)

Zur besseren Einschätzung, inwieweit finanzielle Gründe bei der Entscheidung für oder gegen ein Moskitonetz eine Rolle spielen, wurden noch weitere Fragen gestellt. Die Probandinnen, die keine MN benutzen, wurden befragt, ob sie diese für nützlich hielten. 94,2% bejahten dies. Trotzdem machten nur 26,0% die Aussage, dass sie MN benutzen würden, wenn sie diese kostenlos erhalten würden (siehe Tab. 23). 66,0% würden aus den in Tabelle 22 genannten Gründen weiterhin keine MN benutzen, auch wenn diese umsonst verteilt würden. 8,0% waren sich unsicher und antworteten 'vielleicht'. Die Probandinnen, die Moskitonetze benutzten, wurden befragt, ob sie eine kostenlose Imprägnierung in Anspruch nehmen würden. Dies wurde von 97,2% bejaht (siehe Tab. 23).

Tabelle 23: Meinung der Nichtbenutzer über Moskitonetze (MN)

Angaben	Absolute und relative Häufigkeiten		
MN sind nützlich	49	von 52	(94,2%)
würde MN benutzen, wenn umsonst	13	von 50	(26,0%)
würde Imprägnierung durchführen, wenn umsonst*	316	von 401	(97,2%)

(*bei der Frage nach der Imprägnierung wurden die Probandinnen befragt, die MN benutzten.)

4 DISKUSSION

4.1 Grundlegende Betrachtungen zur Studie

Diese Arbeit beinhaltet einen Literaturteil, der in Form der ausführlichen Einleitung dargestellt wird, und einen praktischen Teil, der als eigenständige Studie, basierend auf Fragebögen, Hausbesuchen und der Evaluation der Moskitonetze durchgeführt wurde. Alle Arbeitsschritte von der Studienplanung über die Durchführung der Interviews vor Ort bis hin zur statistischen Auswertung und Diskussion der Ergebnisse wurden eigenständig durchgeführt. Die Fragestellung dieser Arbeit wurde für die Studienpopulation, welche als repräsentativ für Lambaréné angesehen werden kann, zum ersten Mal bearbeitet. Sie ist insofern von Relevanz, als dass es sich bei dem Studienlabor des Albert-Schweitzer-Krankenhauses um ein großes Studienzentrum handelt, in welchem jährlich zahlreiche Studien zum Thema Malaria durchgeführt werden. Um diese Studien im regionalen Kontext besser beurteilen zu können, ist es sehr wichtig, auf möglichst detaillierte Hintergrundinformationen bezüglich der Studienpopulation zurückgreifen zu können. Die Prophylaxegewohnheiten einer Population können ganz erheblich den Ausgang von Medikamentenstudien beeinflussen.

Weiterhin lassen die Ergebnisse dieser Studie Rückschlüsse darauf zu, wie sich das Prophylaxeverhalten innerhalb der Studienpopulation verbessern ließe. Wenn man davon ausgeht, dass die Studienpopulation repräsentativ nicht nur für Lambaréné, sondern für weite Teile der in Kleinstädten in Gabun lebenden Bevölkerung ist, so können auf der Grundlage dieser Ergebnisse Empfehlungen getroffen werden, welche Maßnahmen implementiert werden sollten, um die Malariaphylaxe zu verbessern und damit die Morbidität und Mortalität der Bevölkerung zu senken.

4.2 Studiendesign und Methodik

4.2.1 Studienaufbau

Die Auswahl der Probandinnen erfolgte nach dem Prinzip der Randomisierung, bestimmt durch das jeweilige Geburtsdatum des Kindes. Sowohl die Termine für die Hausbesuche als auch diejenigen für die *Treatment Visits* im Studienzentrum korrelieren damit, ob das Kind am Anfang, in der Mitte oder am Ende seines Geburtsmonats zur Welt kam. Die Interviews erstreckten sich über einen Zeitraum von acht Monaten und wurden in jeder der 4 Wochen des Monats durchgeführt. Da die *Treatment Visits* alle 6 Monate, die Hausbesuche sogar monatlich stattfanden, war die Wahrscheinlichkeit für alle Probandinnen gleich hoch, zum Interview ausgewählt zu werden; vorausgesetzt, sie nahmen regelmäßig ihre Termine wahr. Diejenigen Probandinnen, die häufig umzogen oder nachlässig beim Einhalten der *Treatment Visits* waren, hatten folglich eine geringere Chance befragt zu werden. Wenn man davon ausgeht, dass dieses Verhalten möglicherweise mit dem psychosozialen Hintergrund der Probandin korreliert, könnte hier ein *Bias* (systematischer Fehler) in Hinblick auf eine unerwünschte Selektion bestimmter sozioökonomischer Faktoren vorliegen.

Im Gegensatz zu den in Kapitel 1.3.2 zitierten Fall-Kontroll-Studien (Carme et al. 1994; Koram et al. 1995a, b; Luckner et al. 1998) wurde in dieser Studie die Auswahl dem Zufall überlassen. Dies kann sowohl Vor- als auch Nachteile haben. Auch bei sorgfältiger Studienplanung besteht die Gefahr der Einführung systematischer Fehler durch Mängel bei der Auswahl der Kontrollgruppe. In den oben genannten Studien werden jeweils schwere Fälle mit leichten Fällen in Hinblick auf die sozioökonomischen Faktoren verglichen. Dabei besteht das Problem, dass beide Gruppen in der jeweiligen Versorgungseinrichtung rekrutiert werden müssen die sie, bei unterschiedlicher Schwere der Erkrankung, aus eigenem Antrieb (und für gewöhnlich auf eigene Kosten!) aufgesucht haben, was möglicherweise bereits mit sozioökonomischen Faktoren assoziiert ist. In der Korrespondenz zur Studie von Luckner *et al.* (Luckner et al. 1998) werden derartige systematische Fehler diskutiert. In der

vorliegenden Studie suchten alle Probandinnen das Studienzentrum, unabhängig vom derzeitigen Gesundheitszustand ihres Kindes, zu Routinekontrollen im Rahmen der Mutterstudie auf (wobei die Fahrtkosten erstattet wurden) oder wurden zu Hause besucht. Die Vergleichsgruppe musste nicht ausgewählt werden, sondern ergab sich auf natürlichem Wege durch den Vergleich von *Netzbenutzern* und *Nichtbenutzern* innerhalb desselben Studienkollektivs.

4.2.2 Methodische Probleme

4.2.2.1 Fehlende Werte

Die Anzahl der fehlenden Werte variiert zwischen 2 und 351. Fehlende Werte kamen aus unterschiedlichen Gründen zustande. Bei einigen Fragen, bei welchen die Anzahl der fehlenden Werte besonders hoch ist, wurden nicht alle Probandinnen befragt, da auf sie die Frage nicht zutraf. So z. B. bei der Frage nach Interesse an MN in der Gruppe der *Nichtbenutzer*. Zu dieser Gruppe gehörten nur 51 Probandinnen, wodurch sich 351 fehlende Werte in Bezug auf die Gesamtfallzahl ergeben. Die Frage nach dem leiblichen Vater des Kindes wurde nur 99 Probandinnen gestellt, da einige Interviewer die Frage ausließen, weil sie sie in der Atmosphäre des jeweiligen Interviews als grenzüberschreitenden Eingriff in die Privatsphäre der Probandin empfanden. Bei anderen Fragen ist die Anzahl der fehlenden Werte aus logistischen Gründen sehr hoch. Bei der Evaluation der MN musste beispielsweise ein zusätzlicher Hausbesuch durchgeführt werden, um die erforderlichen Daten erheben zu können. Dies bedeutete nicht nur einen erheblichen Mehraufwand, sondern setzte auch voraus, dass die Probandinnen zum Zeitpunkt der Erhebung noch unter der angegebenen Adresse wohnten, zu Hause waren und in die Evaluation einwilligten. Nur sehr wenige Probandinnen lehnten die Evaluation der MN ab. Jedoch kam es öfter vor, dass die Probandin angab, das Netz sei gerade in der Wäsche, oder es schlafe jemand und der Schlafraum könne daher zum gegebenen Zeitpunkt nicht besichtigt werden. Aus diesen Gründen wurde für die Evaluation der MN eine Fallzahl von 214 als akzeptabel angesehen. In den übrigen Fällen müssen fehlende Werte auf nicht

beantwortete Fragen während der Interviews oder Fehler bei der Dateneingabe zurückgeführt werden.

4.2.2.2 Dateneingabe

Fehler bei der Dateneingabe verursachten einen erheblichen Mehraufwand bei der statistischen Auswertung. Der größte Teil der Mehrfachantwortfragen wurde als String-Variablen in die File Maker® Datenbank eingegeben. Da Variablen in dieser Form kaum auswertbar sind, mussten sie sämtlich, teils durch automatisches Umkodieren, teils von Hand, neu eingegeben werden.

4.2.2.3 Studienpopulation

Die Studienpopulation wurde ausschließlich aus dem näheren Umkreis bis maximal 20 km Entfernung von Lambaréné rekrutiert. Sie entspricht der Studienpopulation der meisten am Albert-Schweizer-Krankenhaus durchgeführten Medikamentenstudien und kann daher als repräsentativ angesehen werden, um Hintergrundinformationen zu zukünftigen Studien zu liefern. In Bezug auf die Generalisierung der Fragestellung dieser Arbeit wäre es jedoch interessant gewesen, auch Daten aus ländlicheren Gebieten zu erheben. In einer Studie aus Sambia lag die Abdeckung mit ITNs vor der Intervention innerhalb einer urbanen Studienpopulation bei 50,7%, in ländlichen Gebieten jedoch nur 16,7% (Grabowsky et al. 2005). In unserer Studie wurden die Probandinnen ausschließlich aus dem direkten Einzugsgebiet des Albert-Schweizer-Krankenhauses rekrutiert, welches einer suburbanen Bevölkerung entspricht, und eine bessere Grundversorgung als der gabunesische Durchschnitt genießt. Möglicher Weise sind die Probandinnen, auf Grund der häufig im Stadtgebiet durchgeführten Maßnahmen des Forschungslabors, besser über gesundheitliche Themen aufgeklärt als Frauen ihrer Altersgruppe in anderen gabunesischen Kleinstädten, oder als Frauen in abgelegenen Dörfern. Aus diesem Grund wurde während der Rekrutierungsphase erwogen, im Rahmen der wöchentlich durchgeführten Vorsorgeuntersuchungen des Albert-Schweitzer-Krankenhauses für Schwangere und Kinder der umliegenden Dörfer, genannt PMI (*protection maternelle et infantile*; franz. für 'Schutz für Mutter und Kind') weitere Probandinnen zu interviewen. Dies musste jedoch

aus personellen und logistischen Gründen zurückgestellt werden und bleibt als Frage zur weiteren Bearbeitung offen (vergleiche Kapitel 4.4.4).

4.3 Interpretation der Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse in Hinblick auf die Beantwortung der Studienhypothese interpretiert. Zusätzlich werden weitere Ergebnisse diskutiert, die unerwartet auftraten oder aus anderen Gründen von Interesse sein könnten.

4.3.1 Anwendung von Prophylaxemaßnahmen

Auf dem afrikanischen Gipfeltreffen zu *Roll Back Malaria* in Abuja, Nigeria, im Jahr 2000, verpflichteten sich die anwesenden Regierungschefs, bis zum Jahr 2005 eine 60prozentige Versorgung der Risikogruppen mit kurativen und prophylaktischen Maßnahmen zu gewährleisten, um bis 2010 eine Halbierung der Malariabürde zu erreichen (WHO 2005b). Trotz der Zielvorgabe von Abuja ist die Abdeckung der afrikanischen Bevölkerung mit ITNs immer noch sehr niedrig und unterliegt großen regionalen Unterschieden. Im Durchschnitt schlafen nur 3% (0,1 - 28,5%) der afrikanischen Kinder zur Zeit unter ITNs, nur 20% (3,6 - 79,7%) schlafen überhaupt unter irgend einer Art Moskitonetz (Korenromp et al. 2003; Hill et al. 2006). Nach einer Schätzung von Webster *et al.* profitieren 87% derjenigen, die überhaupt durch Moskitonetze geschützt werden lediglich von UTNs (Webster et al. 2005), es wurden also nur 13% der vorhandenen MN jemals imprägniert. Wenn man von 20% MN insgesamt ausgeht schlafen nach dieser Schätzung 17,4% aller Kinder unter UTNs und 2,6% unter ITNs, was gut mit den Angaben von Korenromp et al. übereinstimmt.

Im Vergleich zu diesen Studien zeigte sich in Lambaréné eine sehr hohe Abdeckung mit UTNs (87,2%). Dies könnte darauf zurückgeführt werden, dass die Probandinnen alle aus dem direkten Einzugsgebiet des Albert-Schweizer-Krankenhauses rekrutiert wurden, welches eine bessere Grundversorgung als der gabunesische Durchschnitt genießt. Diese Tatsache führt möglicherweise zu dem schon in Kapitel 4.2.2.3 angesprochenen Bildungsvorteil in

gesundheitlichen Themen und indirekt vielleicht auch zu einer breiteren Abdeckung mit Moskitonetzen. Was die Abdeckung mit ITNs angeht (6,4% laut Angaben der Befragten), so liegen die Zahlen nur knapp über dem Durchschnitt. Die Bedeutung einer breiteren Implementierung von ITNs in Gabun wird in Kap. 4.3.6.3 und 4.5.3 diskutiert.

4.3.2 Wissensstand

Insgesamt war der Wissensstand bezüglich Malaria vergleichsweise gut. 93,9% der Befragten wussten, dass Malaria durch Mückenstiche übertragen wird. In einer kenianischen Studie (Karanja et al. 1999) waren es zwischen 62% und 74%, im nördlichen Ghana sogar nur 17% (Binka & Adongo 1997). Wie in Kapitel 3.1.4. beschrieben, konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen mit unterschiedlichem Wissensstand festgestellt werden. Es konnte lediglich eine Tendenz zu besserer Prophylaxe in der Gruppe mit höherem Wissensstand festgestellt werden. Die Frage nach der Assoziation von Wissensstand und Prophylaxeverhalten lässt sich also nicht mit Sicherheit beantworten; die Alternativhypothese konnte daher in diesem Punkt nicht bestätigt werden. Immerhin deckt sich die festgestellte Tendenz jedoch mit den Ergebnissen von Nuwaha *et al.*, die eine signifikante Assoziation einiger, von der westlichen Medizin als richtig interpretierter, Überzeugungen und dem Besitz von MN herausstellen konnten (Nuwaha 2001). Zahlreiche Fehlermöglichkeiten könnten in unserem Fall der Grund für die fehlende Signifikanz der Ergebnisse sein. So schneiden z. B. Probandinnen, die weniger Motivation zur Beantwortung des Fragebogens hatten, mit hoher Wahrscheinlichkeit bei der Bewertung ihres Wissensstandes schlechter ab als andere. Das liegt daran, dass nur die spontan gegebenen Richtigantworten gewertet wurden. Probandinnen, die nur zwei Malariasymptome nannten, obwohl sie möglicherweise mehrere kannten, konnten also maximal zwei Punkte im *Wissensscore* erzielen. In der Studie von Nuwaha *et al.* wurden dagegen einzelne Überzeugungen abgefragt, wodurch nur eine Ja/Nein-Antwort zur Auswahl stand. Neben dem Wissen über die Krankheit und ihre Prophylaxe wird das Prophylaxeverhalten auch von der Krankheitsperzeption

und der subjektiv empfundenen Bedrohlichkeit der Erkrankung beeinflusst. Es ist jedoch sehr aufwändig, subjektive Empfindungen in auch nur annäherungsweise objektiv messbare Daten zu verwandeln. Aus diesen Gründen kann über den Einfluss der Krankheitsperzeption aufs Prophylaxeverhalten in dieser Studie keine Aussage getroffen werden (siehe Kap. 4.4.3).

4.3.3 Schulbildung

Probandinnen, die die Schule länger besucht hatten, lebten tendenziell in Haushalten, die über eine höhere Anzahl von Moskitonetzen pro Person verfügen. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der vorangegangenen Studien (Luckner et al. 1998; Nuwaha 2001) und lässt sich unterschiedlich begründen. Eine Möglichkeit der Erklärung wäre, dass Familien, in welchen die Frauen eine bessere Schulbildung haben, durch den Schulunterricht über die Gefahren der Malaria besser aufgeklärt sind und deshalb mehr Moskitonetze benutzen. Anders herum ist es auch möglich, dass die Familien, die sich eine gute Schulbildung für ihre Kinder leisten können, wohlhabender sind und sich deshalb auch mehr MN kaufen. Tatsache ist, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht sehr hoch waren, und, dass selbst bei den Probandinnen mit der besten Schulbildung meist zwei bis drei Personen ein Moskitonetz teilen müssen. Auch hier konnte die Alternativhypothese also nicht bewiesen werden.

4.3.4 Lebensstandard

Der Einfluss des Lebensstandards der Probandinnen auf ihr Prophylaxeverhalten hat sich deutlich gezeigt. Hier kann die Alternativhypothese als betätigt angesehen werden. Die erreichte Punktzahl bei der Evaluation der Prophylaxemaßnahmen verhielt sich direkt proportional zu den Ergebnissen der sozialen und ökonomischen Scores. Dies steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Studien von Nuwaha (Nuwaha 2001) und Onwujekwe et. al. (Onwujekwe et al. 2003). Was den Anteil der *Netzbenutzer* betrifft, so war dieser jedoch in den Gruppen mit dem höchsten Lebensstandard am niedrigsten. Diese Beobachtung wird in Kapitel 4.3.4.2 diskutiert.

4.3.4.1 Soziale Faktoren

Die Gruppe der Probandinnen, die in die höchste soziale Gruppe eingeordnet wurden, erreichte signifikant häufiger eine gute Bewertung der Moskitonetze. Dies deckt sich mit der Studienhypothese, die besagt, dass ein höherer Lebensstandard sich positiv auf das Prophylaxeverhalten der Bevölkerung auswirken würde. Einzelne soziale Faktoren, die für sich allein auf eine Beziehung zum Prophylaxeverhalten untersucht wurden, ergaben keine signifikante Assoziation. So konnten z. B. keine Unterschiede zwischen verheirateten und unverheirateten Probandinnen festgestellt werden. Die Mehrheit der Probandinnen war unverheiratet. Inwiefern der Familienstand innerhalb der Studienpopulation eine Rolle in Bezug auf den Sozialstatus spielt, ist nicht geklärt.

4.3.4.2 Ökonomische Faktoren

Bei der Analyse der ökonomischen Faktoren zeigte sich, dass sich der Anteil der *Netzbenutzer* und die Qualität der Moskitonetze gegensätzlich verhalten. Der Anteil der *Netzbenutzer* ist in der Gruppe mit dem niedrigsten ökonomischen Standard signifikant höher, während der Zustand der Moskitonetze dort signifikant schlechter ist. Das gleiche Verteilungsmuster zeigte sich auch bei der Untersuchung einzelner Faktoren, wie z.B. der verschiedenen Haustypen: Die ärmsten Familien, die in den schlechtesten Häusern wohnen, benutzen zu einem größeren Anteil Moskitonetze, als wohlhabende Familien, die in komfortablen Steinhäusern leben. Dies lässt sich dadurch begründen, dass einfachere Häuser weniger Schutz gegen Moskitos und andere stechende Insekten bieten. Zudem befinden sich diese Haustypen meist in benachteiligten Gegenden, in welchen die Insektenplage ohnehin größer ist. Die sogenannten 'fourous' (kleine Stechfliegen, die nach Einbruch der Dunkelheit in Schwärmen auftreten und vermutlich der Gattung der Kriebelmücke angehören) gibt es z. B. nur in ländlichen Gegenden. Aus diesen Gründen ist es für ärmere Familien oft unerlässlich, Moskitonetze zu benutzen, um nicht durch Stiche bei der Nachtruhe gestört zu werden. Familien, die in Steinhäusern wohnen und Familien, die eine hohe Punktzahl im *ökonomischen*

Score erreichten, werden vermutlich verhältnismäßig weniger von Insekten geplagt, da ihre Häuser nach allen Seiten geschlossen sind und weniger Einflugsmöglichkeiten bieten. Einige dieser Familien benutzen Klimaanlage oder Ventilatoren und glauben sich damit vor Moskitostichen schützen zu können (siehe Kapitel 4.3.6.2), deshalb ist der Anteil der *Netzbutzer* hier geringer. Was den Zustand der Moskitonetze betrifft, so hängt dieser jedoch entscheidend von der Möglichkeit ab, regelmäßig Ersatz zu beschaffen, und somit vom Einkommen der Familie. Dies erklärt, warum es sich bei der Evaluation der MN genau umgekehrt verhält wie bei der Anzahl: Da ärmere Familien sich nicht regelmäßig neue MN leisten können sind diese oft in desolatem Zustand.

59,1% der Befragten schätzten das monatliche Einkommen ihrer Familie auf weniger als 100000 CFA (<152,4 Euro). 4,5% lebten ausschließlich von eigener Landwirtschaft und gaben an, über gar kein Einkommen in Form von Bargeld zu verfügen. Der Preis eines MN liegt je nach Größe und Qualität zwischen 4000 und 17000 CFA (6,- bis 26,- Euro) und beträgt also bei einem Einkommen von 100000 CFA bis zu einem Sechstel des Monatseinkommens der gesamten Familie. ITNs sind in Lambaréné nicht erhältlich und kosten auf dem kommerziellen internationalen Markt ca. 40,- bis 50,- Euro, sind in der Herstellung jedoch wesentlich billiger. Die Lebenshaltungskosten in Gabun sind im Vergleich zu anderen afrikanischen Ländern sehr hoch. Lokal erzeugte landwirtschaftliche Produkte sind billiger als in den westlichen Industrieländern und werden von einem Grossteil der Bevölkerung für den Eigenbedarf selbst angebaut. Diese so genannte *Subsistenzwirtschaft* sichert die Ernährung und damit das Überleben der Familie, auch wenn keines der Familienmitglieder über ein Einkommen in Form von Bargeld verfügt. Importierte Ware, wie z.B. Haushalts- und Pflegeprodukte und andere Konsumgüter werden zu vergleichbaren, teilweise sogar höheren Preisen als in den westlichen Herkunftsländern verkauft und sind für viele Menschen kaum erschwinglich. Die Anschaffung bzw. Erneuerung von MN muss mit zahlreichen anderen Produkten um das wenige Bargeld der Haushalte konkurrieren. Hier könnten humanitäre Programme greifen, welche die kostengünstige Abgabe von MN an

bedürftige Familien ermöglichen. Auch die Möglichkeit, eine Reparatur der Netze anzubieten, wäre sicherlich sinnvoll (vergleiche 4.5.2 und 4.5.3).

4.3.4.3 Sozioökonomischer Score

Im *sozioökonomischen Score* wurden die sozialen und die ökonomischen Faktoren aufaddiert und wiederum in Hinblick auf den Anteil der *Netzbenutzer* und die Evaluation der Moskitonetze verglichen. Hierbei zeigten sich tendenziell gleichsinnige Ergebnisse wie bei der separaten Betrachtung der sozialen und der ökonomischen Faktoren (siehe 4.3.4.1 und 4.3.4.2). Auch hier war der Anteil der *Netzbenutzer* in der Gruppe mit der schlechtesten Bewertung am höchsten, die Evaluation der MN fiel wiederum in dieser Gruppe am schlechtesten aus.

4.3.5 Alter der Mutter

Zwischen minderjährigen und volljährigen Müttern konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Prophylaxeverhaltens festgestellt werden. Die Alternativhypothese konnte in diesem Punkt nicht bestätigt werden. Zwar waren der Anteil der *Netzbenutzer*, sowie der Anteil positiver Bewertungen bei der Evaluation der MN, unter den volljährigen Probandinnen etwas höher, jedoch nur äußerst geringfügig. Die Tatsache, dass das Alter der Mutter in dieser Studie eine geringere Rolle spielte, als in Anlehnung an die Literatur (Luckner et al. 1998; Nuwaha 2001) angenommen, könnte mit der Familienstruktur innerhalb der Studienpopulation zusammenhängen. Viele Probandinnen leben in Großfamilien, in denen die Erziehung und Betreuung der Kinder, ebenso wie die Organisation der Schlafplätze nicht der Mutter allein obliegt. So wohnen jüngere Mütter meist im Familienverband mit ihren eigenen Müttern oder andern ältern Verwandten zusammen, die ihre Erfahrung und ihr Wissen an sie weiter geben. Dies könnte erklären, warum der Anteil der Kinder, die unter Moskitonetzen schlafen in der Gruppe der minderjährigen Mütter nicht wesentlich geringer war.

4.3.6 Weitere Ergebnisse

4.3.6.1 Interesse der `Nichtbenutzer´an Moskitonetzen

Die Mehrheit (74,0%) der Probandinnen, die keine MN für sich und ihre Kinder benutzten, machte die Angabe, auch keine MN benutzen zu wollen, wenn diese umsonst abgegeben würden. Sie begründeten dies überwiegend durch eine Einschränkung des Schlafkomforts bei großer Hitze. 37,3% glauben, keine MN zu benötigen, wenn sie eine Klimaanlage oder Ventilatoren benutzen. Bei diesen Probandinnen könnte höchstens eine vermehrte Aufklärung über die Gefährlichkeit der Malaria eine Steigerung der Benutzerquote bewirken. 26,0% gaben an, MN benutzen zu wollen, wenn diese kostenlos wären. In dieser Gruppe standen offensichtlich finanzielle Nöte im Vordergrund, so dass hier ebenfalls für die Einführung von Programmen zur kostengünstigen Verteilung von MN plädiert werden kann. In Lambaréné findet bislang weder an Schwangere oder Kinder noch an andere Bevölkerungsgruppen eine kostensubventionierte Verteilung von MN statt.

4.3.6.2 Klimaanlagen und Ventilatoren

37,3% der Probandinnen, die keine MN benutzen, glaubten, dass sie sich durch Klimaanlagen oder Ventilatoren vor Moskitostichen schützen könnten. Dieser Schutz ist als äußerst fragwürdig einzustufen, da sich in der Literatur kein Beleg dafür findet (Nothdurft 2007). Sowohl Literatur als auch Internetseiten zu diesem Thema (siehe Kap. 1.1.8.4) beziehen sich, soweit überhaupt vorhanden ausschließlich auf westliche Urlauber, die in klimatisierten Hotels sicherlich einem geringeren Infektionsrisiko ausgesetzt sind als Individualtouristen, die in einfachen Unterkünften übernachten. Klimatisierte Räume sind vermutlich deshalb sicherer weil sie nach außen hin abgeschlossen sind. Die kalte Luft selbst oder insbesondere der Luftstrom eines Ventilators in einem unzureichend abgeschlossenen Raum gewährleisten jedoch keinen wesentlichen Infektionsschutz (Weigand 2007). Innerhalb der Studienpopulation bedeutet der Besitz einer Klimaanlage, oder selbst der eines Ventilators einen gewissen Wohlstand. Bei den Probandinnen aus der Gruppe der *Nichtbenutzer*, die dies als Grund angaben handelt es sich also

überwiegend um weniger arme Familien, die sich Moskitonetze leisten könnten, wenn sie die Dringlichkeit der Anwendung erkennen würden. Hier gilt es ebenfalls, Aufklärungsarbeit zu betreiben, um die Betroffenen zu überzeugen, dass sie sich oder zumindest ihre Kinder zusätzlich durch Moskitonetze und andere Maßnahmen vor einer Infektion schützen sollten.

4.3.6.3 Nachfrage nach Imprägnierung

93,6% der begutachteten Moskitonetze wurden noch nie imprägniert. Eine kostenlose Imprägnierungsmöglichkeit z.B. im Rahmen der Schwangerenvorsorge der PMI existiert in Gabun bislang nicht. In Lambaréné sind KO-Tabs oder andere Imprägnierungslösungen außerdem auf dem kommerziellen Markt kaum zu finden. Trotzdem wussten immerhin 45,2% der Befragten über die Möglichkeit einer Imprägnierung Bescheid. Die Nachfrage nach einer kostenlosen Imprägnierungsmöglichkeit war ausgesprochen hoch. 97,2% der Befragten bestätigten, dass sie eine kostenlose Imprägnierung gerne in Anspruch nehmen würden. Eine darauf abzielende Maßnahme, die beispielsweise einmal monatlich eine Reparatur- und Imprägnierungsstation auf dem Krankenhausgelände zur Verfügung stellen würde, wo die Frauen unter Anleitung ihre Moskitonetze flicken und imprägnieren können, hätte sicherlich großen Erfolg (vergleiche 4.5.3).

4.4 Offene Fragen

4.4.1 Ausstattung des Hauses

In Anbetracht der Häufigkeit, mit der Klimaanlage bzw. Ventilatoren als Antwort auf die Frage nach Prophylaxemaßnahmen genannt wurden (siehe Tab. 9 und Tab. 6), wurde nach dem Probedurchlauf eine entsprechende Antwortmöglichkeit in den Fragebogen aufgenommen. Bei der Frage nach der Ausstattung des Hauses wurde jedoch nicht mit erfasst, wie viele der Haushalte tatsächlich eine Klimaanlage und wie viele Ventilatoren besitzen. Um Rückschlüsse darauf zu ziehen, wie viele derer, die über die entsprechende Ausstattung verfügen, deshalb auf Moskitonetze verzichten, wäre diese Information von Wert gewesen.

4.4.2 'Willingness to Pay'

Um die 'Willingness to pay'(WTP) einer Gruppe oder Bevölkerung für ein bestimmtes Gut oder eine Leistung zu ermitteln, werden verschiedene Verfahren angewandt (siehe 1.3.1.2) (Onwujekwe et al. 2003). Diese Methoden werden eingesetzt, um abzuschätzen, ob Interventionsmaßnahmen, die eine Kostenbeteiligung voraussetzen, Chancen auf Erfolg haben. Im Fragebogen der vorliegenden Studie wurde lediglich erfragt, ob die Probandinnen an einer Imprägnierung interessiert wären, wenn sie umsonst angeboten würde, und ob diejenigen, die keine Moskitonetze hatten, solche benutzen würden, wenn diese zu einem vergünstigten Preis oder umsonst abgegeben würden. Diese Fragestellung ist explorativ zu verstehen. Vor der Einleitung entsprechender Maßnahmen wäre eine genauere Erörterung der Nachfrage durch die oben beschriebenen Verfahren, sinnvoll.

4.4.3 Krankheitsperzeption

Der soziologische Begriff 'Krankheitsperzeption' schließt neben dem sachlichen Wissen über die Krankheit auch die Wahrnehmung der Krankheit in den Punkten Gefährlichkeit und Gefühl der persönlichen Betroffenheit durch die Befragten mit ein. Sie ist als solche ist nur schwer zu erfassen. Eine detaillierte Erhebung der Krankheitsperzeption der Studienpopulation war auf Grund des Fragenumfangs innerhalb dieser Studie nicht möglich. Es wurde in erster Linie der Wissensstand über Malaria erfragt, nicht aber welchen Stellenwert die Krankheit für die Bevölkerung hat, und als wie bedrohlich sie empfunden wird. Auch dieses Thema sollte in einer weiteren Studie vertieft werden.

4.4.4 Situation im ländlichen Umland

Die Studienpopulation dieser Studie rekrutiert sich aus der Bevölkerung der Kleinstadt Lambaréné und einiger umliegender Dörfer im Umkreis von maximal 20 Kilometern. Alle Probandinnen lebten demnach in relativer Nähe zur Stadt und zu medizinischer Versorgung. Es ist anzunehmen, dass die Ergebnisse nicht eins zu eins auf die Bevölkerung abgelegener Regionen übertragen werden können (vgl. 4.2.2.3). Um die Situation in weiter entfernten Dörfern zu

überprüfen würde sich die PMI (*Protection Maternelle et Infantile*) des Albert-Schweizer-Krankenhauses anbieten. Es handelt sich hierbei um eine mobile Versorgungseinheit, bestehend aus einem Arzt und zwei Krankenschwestern, die einmal pro Woche weiter entfernte Dörfer im Umkreis von 100 Kilometern besucht, um dort eine ambulante Sprechstunde für Schwangere und Mütter mit Kindern anzubieten und Schutzimpfungen durchzuführen. Im Rahmen dieser Ausfahrten wäre es möglich, dass eine weitere Person entsprechende Interviews mit Probandinnen aus der dortigen Bevölkerung durchführt um Vergleichsdaten zu erhalten.

4.5 Ansatzpunkte zur Verbesserung der Malariaphylaxe in Lambaréné

4.5.1 Verbesserung der Aufklärung

Aus den Ergebnissen dieser Studie lässt sich leicht ablesen, in welchen Punkten zum Thema Malariaphylaxe innerhalb der Studienpopulation noch Aufklärungsbedarf besteht. Das Wissen über Mücken als Überträger ist mit 93,9% weit verbreitet. Die Einschätzung der richtigen Prophylaxe- und auch Behandlungsmaßnahmen könnte jedoch noch deutlich verbessert werden. Eine stärkere Thematisierung von Gesundheitsfragen in Schule und Öffentlichkeit wäre wünschenswert. Aufklärung auf Haushaltsebene, in Bezug auf die Dringlichkeit einer regelmäßigen Nutzung von ITNs durch die gefährdeten Gruppen, sollte von Malaria-Kontroll-Programmen geleistet werden (Korenromp et al. 2003).

4.5.2 Vergünstigungen für ärmere Familien (Social Marketing)

Der Zustand der Moskitonetze bei den ärmeren Familien war oft sehr schlecht; teilweise so schlecht, dass es fraglich erscheint, ob solche Netze mit teilweise handtellergroßen Löchern den Benutzern überhaupt noch einen Nutzen bringen. Familien, die es sich nicht leisten können, ihre Moskitonetze regelmäßig zu erneuern, sollte geholfen werden. Gleich ob es sich um eine Intervention mit kostenloser Verteilung, oder um eine mit Selbstbeteiligung handeln würde - die Ergebnisse dieser Befragung legen nahe, dass eine Bedürftigkeit besteht und eine große Resonanz zu erwarten wäre.

Wie ist das Ziel einer flächendeckenden und nachhaltigen Versorgung mit ITNs zu erreichen? Diese Frage spaltet die Experten in zwei Lager:

Diejenigen, die für eine kostenlose Verteilung eintreten, argumentieren, dass ITN-Interventionen, in Anbetracht ihres gesundheitsfördernden und lebensrettenden Potentials, sowie der erwiesenen Kosten-Effektivität, von den jeweiligen Regierungen bzw. von Sponsoren finanziert werden müssten. Zusätzlich sei es unrealistisch, gerade von den Ärmsten, die oft dem größten Risiko ausgesetzt sind, zu verlangen die ITNs selbst zu bezahlen, da dies die Ungerechtigkeit im Gesundheitswesen noch verstärken würde (Stevens 2005).

Die Vertreter des freien Marktes entgegnen dem mit dem Argument, dass eine kostenlose Verteilung die Nachhaltigkeit gefährdet, da sich ohne einen Preis kein lokaler Markt für ITNs entwickeln kann. Außerdem geben sie zu bedenken, dass die Wertschätzung der ITNs, und damit auch der Wunsch sie am Ende ihrer Haltbarkeit zu ersetzen, durch einen selbst zu bezahlenden Preis gestärkt würde (Stevens 2005).

Social Marketing Programme stellen einen Mittelweg dar, bei welchem von den Benutzern lediglich ein symbolischer bzw. zu einem Teil subventionierter Preis zu bezahlen ist, der ihren finanziellen Möglichkeiten entspricht. In Afghanistan findet seit 1993 ein *Social Marketing* Programm statt, wodurch bis 2003 etwa 350000 ITNs zu subventionierten Preisen verkauft wurden. Gerade in politischen Konfliktregionen ist es notwendig, durch Subventionen der verarmten Bevölkerung die Versorgung mit ITNs zu ermöglichen (Howard et al. 2003).

Die Erkenntnisse von Webster *et al.* (Webster et al. 2005), die nahe legen, dass der Beitrag der kommerziellen Märkte zur Versorgung der Bevölkerung bisher unterschätzt wurde. Unbehandelte Netze, die auf den Märkten gekauft wurden, waren in 26 verglichenen Ländern gleichmäßig verteilt und machten bei weitem den größten Anteil der Moskitonetze aus. Der Besitz von ITNs, der vor allem auf *Public Health* Programme zurückzuführen ist, unterlag großen regionalen Unterschieden und war trotz der sozialen Intention dieser

Programme in allen 26 verglichenen afrikanischen Ländern vor allem den weniger armen Haushalten vorbehalten (Webster et al. 2005). Dies deckt sich mit unseren Ergebnissen aus Lambaréné. Fast alle Probandinnen hatten ihre Moskitonetze selbst auf den lokalen Märkten gekauft und 93,6% der Netze wurden noch nie imprägniert.

4.5.3 Imprägnierungsprogramm

Eine Möglichkeit, mit einem relativ geringen finanziellen Aufwand eine große Wirkung zu erzielen, wäre die Implementierung eines Imprägnierungsprogramms am Albert-Schweitzer-Krankenhaus. Beispielsweise könnte an festgelegten Tagen, etwa einmal pro Monat, eine Imprägnierungsstation auf dem Krankenhaugelände eingerichtet werden, wo die Frauen unter Anleitung ihre Netze imprägnieren und flicken können. Dazu wären neben der Imprägnierungslösung und Nähzeug lediglich einige große Wannen und Wäscheleinen an Materialaufwand zu leisten. Bedeutender wäre sicherlich der personelle Aufwand, den es erfordert, um diese Intervention zu planen, organisieren und anzuleiten, sowie für Nachhaltigkeit zu sorgen. Dies könnte evt. im Rahmen einer weiteren Studie und Doktorarbeit geschehen, wobei die Teilnehmerinnen vor der ersten Imprägnierung über die Dauer der Haltbarkeit aufgeklärt und zu ihrer *Willingness to Pay* befragt würden. Nach jeweils sechs und zwölf Monaten könnte ermittelt werden, wie viel Prozent der Probandinnen eine Reimprägnierung in Anspruch genommen haben, um Rückschlüsse über die Compliance zu ziehen. Desweiteren wäre es denkbar, dies mit einer weiteren Studie zur Entwicklung der Malariainzidenz in Lambaréné, nach der Einführung von ITNs und IPTi zu verbinden.

4.6 Potentielle Programme/Sponsoren

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die aus dieser Arbeit gewonnenen Kenntnisse nicht ungenutzt blieben, sondern die offen gebliebenen Fragen weiter bearbeitet und nach Möglichkeiten gesucht würde, um die Situation in Lambaréné zu verbessern und einen kleinen Beitrag zu *Roll Back Malaria* zu leisten. Aus diesem Grunde habe ich einige Adressen zusammengetragen, die

es künftigen Doktorandinnen und Doktoranden erleichtern sollen, hier anzuknüpfen.

Für größere Interventionen, wie Aufklärungskampagnen oder *Social Marketing* bzw. kostenlose Verteilung von ITNs ist prinzipiell das Gesundheitsministerium von Gabun, in Zusammenarbeit mit der WHO zuständig:

Ministère de la Santé Publique, B.P. 50 Libreville
Secrétaire Général: Tél. / Fax. (241) 72 23 79
Directeur de Cabinet: Tél. (241) 72 24 07
S/Particulier du Ministre: Tél. (241) 76 35 90 / Fax. (241) 76 35 70

Die Gabunische Republik hat sich jedoch nicht für den *Global Fund* zur Bekämpfung der Malaria beworben (WHO 2004). Folgende internationale Organisationen arbeiten in zahlreichen Ländern mit Regierungen und Forschungseinrichtungen zusammen, um ITN-Interventionen zu realisieren:

- Global Funds for AIDS, TB and Malaria (GFATM)
- Global Malaria Programm (GMP)
- Roll Back Malaria (RBM)
- Multilateral Initiative on Malaria Communication (MIMCom)

Als mögliche Sponsoren, die evt. auch für ein kleineres Projekt, wie eine kostenlose Imprägnierungsstation im HAS in Frage kämen, wären unter Anderem folgende Organisationen zu nennen:

- Deutscher Hilfsverein für das Albert-Schweitzer-Spital Lambaréné e.V.
- Hersteller von ITNs und Insektiziden (z.B. Vestergaard-Frandsen, Sumimoto Chemical Co., Bayer Cropscience)

Die aktuellen Kontaktadressen, dieser und anderer Organisationen sind dem Internet zu entnehmen. Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Malaria ist mit einer Inzidenz von 350 bis 500 Millionen klinischen Episoden und über einer Million Todesfällen pro Jahr eine der weltweit bedeutendsten Infektionskrankheiten (WHO 2005b). Kinder und schwangere Frauen sind am stärksten durch die Krankheit gefährdet (Luxemburger et al. 2001; Cot & Deloron 2003). Obwohl sich die konsequente Anwendung von ITNs als wirksames (Lengeler 2004) und kostengünstiges (Evans et al. 1997; Aikins et al. 1998) Mittel zu ihrer Bekämpfung erwiesen hat, ist die Verbreitung von ITNs in Endemiegebieten noch immer sehr gering (Korenromp et al. 2003; Grabowsky et al. 2005; Webster et al. 2005; Hill et al. 2006).

Will man dem Ziel einer breiteren Implementierung von ITNs näher kommen, so gilt es zunächst herauszufinden, welche Faktoren sich günstig auf die Anwendung von Moskitonetzen und anderen Prophylaxemaßnahmen auswirken. Sozioökonomische Faktoren wurden in einigen Studien (Carme et al. 1994; Koram et al. 1995a, b; Luckner et al. 1998) als Einflussgrößen in Bezug auf das Erkrankungsrisiko und den Erkrankungsverlauf, oder auch auf den Besitz von Moskitonetzen (Nuwaha 2001) diskutiert. Die vorliegende Arbeit untersucht den Einfluss von sozioökonomischen Faktoren auf das Prophylaxeverhalten von Müttern in Lambaréné (Gabun). Dazu wurde eine Querschnittsstudie mit 402 Probandinnen mit Kindern im Alter zwischen 3 und 42 Monaten durchgeführt.

87,2% der Befragten gaben an, ihr Kind mit einem Moskitonetz zu schützen. Diese Netze wurden stichprobenartig bei einem Hausbesuch evaluiert, wobei 19,2% schlechte und sehr schlechte Bewertungen für Zustand und Installation der Netze erhielten. Nur 6,4% waren jemals imprägniert worden. 97,2% würden jedoch eine kostenlos angebotene Imprägnierung gerne in Anspruch nehmen. Weitere genannte Prophylaxemaßnahmen, die allerdings zu einem weit geringeren Anteil angewendet werden als MN, waren insektizidhaltige Sprays, medikamentöse Prophylaxe, das Tragen von langärmeliger Kleidung und Schließen der Fenster bei Einbruch der Dämmerung. 16,8% der Probandinnen,

die MN benutzen gaben an, sich zusätzlich durch Klimaanlage bzw. Ventilatoren gegen Malaria zu schützen und 37,3% derer, die keine MN benutzten nannten dies als Grund warum sie glaubten auf MN verzichten zu können. Ein zuverlässiger Schutz vor Moskitostichen durch Klimaanlage erscheint jedoch fragwürdig (Nothdurft 2007).

Der Einfluss sozioökonomischer Faktoren aufs Prophylaxeverhalten wird durch diese Studie bestätigt. Folgende Faktoren waren mit der Benutzung von MN assoziiert: Berufsausbildung ($p=0,005$), einfacherer Haustyp ($p=0,029$) und schlechte ökonomische Situation ($0,002$). Diese Ergebnisse erklären sich durch die Insektenplage welche in schlechter abgedichteten Häusern sowie stadtrandnahen und ländlichen ärmeren Wohngegenden größer ist und somit zu einer vermehrten Benutzung von MN führt, während Probandinnen mit einer besseren finanziellen Situation und besseren Häusern (z. T. mit Klimaanlage) glauben, auf MN verzichten zu können. Mit einem guten Zustand der MN und der Anwendung weiterer Prophylaxemaßnahmen korrelierten ein besserer Haustyp ($p=0,023$) und eine bessere ökonomische Situation ($p=0,007$), sowie ein hoher Lebensstandard, repräsentiert durch eine hohe Punktzahl im sozioökonomischen Score($p=0,049$).

Beim Wissensstand zum Thema Malaria und bei der Schulbildung der Probandin ließen sich deutliche Trends zu einer effektiveren Prophylaxe bei höherem Wissensstand bzw. längerer Schullaufbahn zeigen, die jedoch nicht statistisch signifikant waren ($p=0,128$ bzw. $p=0,056$).

Um eine flächendeckende Implementierung von ITNs in Lambaréné zu erreichen, müssten einerseits die Aufklärung über deren Nutzen verbessert, und andererseits kostenlose Imprägnierungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden. Eine kostensubventionierte Vermarktung von ITNs bzw. LLINs in Lambaréné wie auch in vergleichbaren Kleinstädten in Endemiegebieten wäre im Sinne der Malariabekämpfung sehr zu begrüßen.

6 ABBILDUNGEN UND TABELLEN

6.1 Abbildungen

Abbildung 1: Malaria Endemiegebiete	9
Abbildung 2: Lebenszyklus der Plasmodien	13
Abbildung 3: Karte von Gabun	31
Abbildung 4: MN Evaluation → Gruppe 4	47
Abbildung 5: MN Evaluation → Gruppe 3	48
Abbildung 6: MN Installation → Gruppe 1	49
Abbildung 7: MN Installation → Gruppe 1	49
Abbildung 8: Schulbildung der Probandinnen	61
Abbildung 9: Wissensscore / Anteil Netzbenutzer	66
Abbildung 10: Wissensscore / Evaluation der MN	66
Abbildung 11: Wissensscore / Prophylaxescore	67
Abbildung 12: Boxplot Schulbildung / MN pro Person im Haushalt	68
Abbildung 13: Berufsausbildung / Anteil Netzbenutzer	69
Abbildung 14: Berufsausbildung / Evaluation der MN	70
Abbildung 15: Sozialer Punktescore / Anteil Netzbenutzer	72
Abbildung 16: Sozialer Punktescore / Evaluation der MN	72
Abbildung 17: Ökonomischer Score / Anteil Netzbenutzer	74
Abbildung 18: Ökonomischer Score / Evaluation der MN	75
Abbildung 19: Haustyp / Anteil Netzbenutzer	76
Abbildung 20: Haustyp / Evaluation der MN	77
Abbildung 21: Haustyp / Prophylaxescore	78
Abbildung 22: Sozioökonomischer Score / Anteil der Netzbenutzer	80
Abbildung 23: Sozioökonomischer Score / Evaluation der MN	80
Abbildung 24: Alter der Mutter / Anteil der Netzbenutzer	81
Abbildung 25: Alter der Mutter / Evaluation der MN	82
Abbildung 26: MN Evaluation → Gruppe 2	126
Abbildung 27: MN Evaluation → Gruppe 3	126
Abbildung 28: MN Installation → Gruppe 2	127

6.2 Tabellen

Tabelle 1: Demographische Parameter	55
Tabelle 2: Daten zum Moskitonetz	56
Tabelle 3: Deskriptive Statistik	56
Tabelle 4: Daten zur Imprägnierung	57
Tabelle 5: Erwerb von MN	57
Tabelle 6: Anwendung anderer Prophylaxemaßnahmen	58
Tabelle 7: Von den Probandinnen angegebene Ursachen für Malaria	59
Tabelle 8: Richtig genannte Prophylaxemaßnahmen	59
Tabelle 9: Falsch genannte Prophylaxemaßnahmen	59
Tabelle 10: Genannte Malariasymptome bei Kindern	60
Tabelle 11: Soziale und Bildungsfaktoren	62
Tabelle 12: Luxusgüter und Einkommen	63
Tabelle 13: Monatliches Einkommen der Familie	63
Tabelle 14: Verteilung der Haustypen	63
Tabelle 15: Zusammengefasste Kreuztabelle zum Wissensscore	65
Tabelle 16: Kreuztabelle Schulbildung	68
Tabelle 17: Kreuztabelle Ausbildung	69
Tabelle 18: Kreuztabelle Sozialer Score	71

Tabelle 19: Kreuztabelle Ökonomischer Score.....	74
Tabelle 20: Kreuztabelle Haustyp.....	76
Tabelle 21: Kreuztabelle Sozioökonomischer Score.....	79
Tabelle 22: Angegebene Gründe bei Probandinnen die keine Moskitonetze benutzen	83
Tabelle 23: Meinung der Nichtbenutzer über Moskitonetze (MN)	83

7 LITERATURVERZEICHNIS

- Aikins, M. K., Fox-Rushby, J., D'Alessandro, U., Langerock, P., Cham, K., New, L., Bennett, S., Greenwood, B. und Mills, A. (1998). The Gambian National Impregnated Bednet Programme: costs, consequences and net cost-effectiveness. *Soc Sci Med* **46**(2): 181-91.
- Aikins, M. K., Pickering, H. und Greenwood, B. M. (1994). Attitudes to malaria, traditional practices and bednets (mosquito nets) as vector control measures: a comparative study in five west African countries. *J Trop Med Hyg* **97**(2): 81-6.
- Alonso, P. L., Armstrong, J. R. und Lindsay, S. W. (1991a). Malaria, bednets, and mortality. *Lancet* **338**(8771): 897.
- Alonso, P. L., Lindsay, S. W., Armstrong, J. R., Conteh, M., Hill, A. G., David, P. H., Fegan, G., de Francisco, A., Hall, A. J., Shenton, F. C. und et al. (1991b). The effect of insecticide-treated bed nets on mortality of Gambian children. *Lancet* **337**(8756): 1499-502.
- Alonso, P. L., Sacarlal, J., Aponte, J. J., Leach, A., Macete, E., Aide, P., Sigauque, B., Milman, J., Mandomando, I., Bassat, Q., Guinovart, C., Espasa, M., Corachan, S., Lievens, M., Navia, M. M., Dubois, M. C., Menendez, C., Dubovsky, F., Cohen, J., Thompson, R. und Ballou, W. R. (2005). Duration of protection with RTS,S/AS02A malaria vaccine in prevention of Plasmodium falciparum disease in Mozambican children: single-blind extended follow-up of a randomised controlled trial. *Lancet* **366**(9502): 2012-8.
- Banguero, H. (1984). Socioeconomic factors associated with malaria in Colombia. *Soc Sci Med* **19**(10): 1099-104.
- Binka, F. N. und Adongo, P. (1997). Acceptability and use of insecticide impregnated bednets in northern Ghana. *Trop Med Int Health* **2**(5): 499-507.
- Bouyou-Akotet, M. K., Ionete-Collard, D. E., Mabika-Manfoumbi, M., Kendjo, E., Matsiegui, P. B., Mavoungou, E. und Kombila, M. (2003). Prevalence of Plasmodium falciparum infection in pregnant women in Gabon. *Malar J* **2**: 18.
- Brabin, B. J. (1983). An analysis of malaria in pregnancy in Africa. *Bull World Health Organ* **61**(6): 1005-16.
- Bradley, A. K., Greenwood, B. M., Greenwood, A. M., Marsh, K., Byass, P., Tulloch, S. und Hayes, R. (1986). Bed-nets (mosquito-nets) and morbidity from malaria. *Lancet* **2**(8500): 204-7.
- Bradley-Moore, A. M., Greenwood, B. M., Bradley, A. K., Bartlett, A., Bidwell, D. E., Voller, A., Kirkwood, B. R. und Gilles, H. M. (1985). Malaria chemoprophylaxis with chloroquine in young Nigerian children. I. Its effect on mortality, morbidity and the prevalence of malaria. *Ann Trop Med Parasitol* **79**(6): 549-62.
- Brieger, W. R., Onyido, A. E., Sexton, J. D., Ezike, V. I., Breman, J. G. und Ekanem, O. J. (1996). Monitoring community response to malaria control using insecticide-impregnated bed nets, curtains and residual spray at Nsukka, Nigeria. *Health Educ Res* **11**(2): 133-45.
- Carme, B., Plassart, H., Senga, P. und Nzingoula, S. (1994). Cerebral malaria in African children: socioeconomic risk factors in Brazzaville, Congo. *Am J Trop Med Hyg* **50**(2): 131-6.
- Chandramohan, D., Owusu-Agyei, S., Carneiro, I., Awine, T., Amponsa-Achiano, K., Mensah, N., Jaffar, S., Baiden, R., Hodgson, A., Binka, F. und Greenwood, B. (2005). Cluster randomised trial of intermittent preventive treatment for malaria in infants in area of high, seasonal transmission in Ghana. *Bmj* **331**(7519): 727-33.
- CIA. (2006). The World Factbook - Gabon. Heruntergeladen, 2006, von <https://cia.gov/cia/publications/factbook/geos/gb.html>.

- Clarke, S. E., Bogh, C., Brown, R. C., Pinder, M., Walraven, G. E. und Lindsay, S. W. (2001). Do untreated bednets protect against malaria? *Trans R Soc Trop Med Hyg* **95**(5): 457-62.
- Colbourne, M. J. (1955). The effect of malaria suppression in a group of Accra school children. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **49**(4): 556-69.
- Costantini, C., Badolo, A. und Ilboudo-Sanogo, E. (2004). Field evaluation of the efficacy and persistence of insect repellents DEET, IR3535, and KBR 3023 against *Anopheles gambiae* complex and other Afrotropical vector mosquitoes. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **98**(11): 644-52.
- Cot, M. und Deloron, P. (2003). [Malaria during pregnancy: consequences and interventional perspectives]. *Med Trop (Mars)* **63**(4-5): 369-80.
- Curtis, C. F., Maxwell, C. A., Finch, R. J. und Njunwa, K. J. (1998). A comparison of use of a pyrethroid either for house spraying or for bednet treatment against malaria vectors. *Trop Med Int Health* **3**(8): 619-31.
- D'Alessandro, U., Olaleye, B. O., McGuire, W., Thomson, M. C., Langerock, P., Bennett, S. und Greenwood, B. M. (1995). A comparison of the efficacy of insecticide-treated and untreated bed nets in preventing malaria in Gambian children. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **89**(6): 596-8.
- Day, N. P., Hien, T. T., Schollaardt, T., Loc, P. P., Chuong, L. V., Chau, T. T., Mai, N. T., Phu, N. H., Sinh, D. X., White, N. J. und Ho, M. (1999). The prognostic and pathophysiologic role of pro- and antiinflammatory cytokines in severe malaria. *J Infect Dis* **180**(4): 1288-97.
- Desai, M. R., Mei, J. V., Kariuki, S. K., Wannemuehler, K. A., Phillips-Howard, P. A., Nahlen, B. L., Kager, P. A., Vulule, J. M. und ter Kuile, F. O. (2003). Randomized, controlled trial of daily iron supplementation and intermittent sulfadoxine-pyrimethamine for the treatment of mild childhood anemia in western Kenya. *J Infect Dis* **187**(4): 658-66.
- Donaldson, C., Farrar, S., Mapp, T., Walker, A. und Macphee, S. (1997). Assessing community values in health care: is the 'willingness to pay' method feasible? *Health Care Anal* **5**(1): 7-29.
- DTG. (2007). Vermeidung von Insektenstichen (Expositionsprophylaxe). Heruntergeladen, von <http://www.dtg.org/2.html>.
- Eamsila, C., Frances, S. P. und Strickman, D. (1994). Evaluation of permethrin-treated military uniforms for personal protection against malaria in northeastern Thailand. *J Am Mosq Control Assoc* **10**(4): 515-21.
- el Samani, F. Z., Willett, W. C. und Ware, J. H. (1987). Nutritional and socio-demographic risk indicators of malaria in children under five: a cross-sectional study in a Sudanese rural community. *J Trop Med Hyg* **90**(2): 69-78.
- Elissa, N., Migot-Nabias, F., Luty, A., Renaut, A., Toure, F., Vaillant, M., Lawoko, M., Yangari, P., Mayombo, J., Lekoulou, F., Tshipamba, P., Moukagni, R., Millet, P. und Deloron, P. (2003). Relationship between entomological inoculation rate, *Plasmodium falciparum* prevalence rate, and incidence of malaria attack in rural Gabon. *Acta Trop* **85**(3): 355-61.
- Evans, D. B., Azene, G. und Kirigia, J. (1997). Should governments subsidize the use of insecticide-impregnated mosquito nets in Africa? Implications of a cost-effectiveness analysis. *Health Policy Plan* **12**(2): 107-14.
- Fungladda, W., Sornmani, S., Klongkamnuankarn, K. und Hungsapruet, T. (1987). Sociodemographic and behavioural factors associated with hospital malaria patients in Kanchanaburi, Thailand. *J Trop Med Hyg* **90**(5): 233-7.
- Gardiner, D. L., McCarthy, J. S. und Trenholme, K. R. (2005). Malaria in the post-genomics era: light at the end of the tunnel or just another train? *Postgrad Med J* **81**(958): 505-9.

- Gimnig, J. E., Lindblade, K. A., Mount, D. L., Atieli, F. K., Crawford, S., Wolkon, A., Hawley, W. A. und Dotson, E. M. (2005). Laboratory wash resistance of long-lasting insecticidal nets. *Trop Med Int Health* **10**(10): 1022-9.
- Grabowsky, M., Farrell, N., Hawley, W., Chimumbwa, J., Hoyer, S., Wolkon, A. und Selanikio, J. (2005). Integrating insecticide-treated bednets into a measles vaccination campaign achieves high, rapid and equitable coverage with direct and voucher-based methods. *Trop Med Int Health* **10**(11): 1151-60.
- Graham, K., Kayedi, M. H., Maxwell, C., Kaur, H., Rehman, H., Malima, R., Curtis, C. F., Lines, J. D. und Rowland, M. W. (2005). Multi-country field trials comparing wash-resistance of PermaNet and conventional insecticide-treated nets against anopheline and culicine mosquitoes. *Med Vet Entomol* **19**(1): 72-83.
- Graves, P. M., Brabin, B. J., Charlwood, J. D., Burkot, T. R., Cattani, J. A., Ginny, M., Paino, J., Gibson, F. D. und Alpers, M. P. (1987). Reduction in incidence and prevalence of Plasmodium falciparum in under-5-year-old children by permethrin impregnation of mosquito nets. *Bull World Health Organ* **65**(6): 869-77.
- Greenwood, B. M., David, P. H., Otoo-Forbes, L. N., Allen, S. J., Alonso, P. L., Armstrong Schellenberg, J. R., Byass, P., Hurwitz, M., Menon, A. und Snow, R. W. (1995). Mortality and morbidity from malaria after stopping malaria chemoprophylaxis. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **89**(6): 629-33.
- Greenwood, B. M., Greenwood, A. M., Bradley, A. K., Snow, R. W., Byass, P., Hayes, R. J. und N'Jie, A. B. (1988). Comparison of two strategies for control of malaria within a primary health care programme in the Gambia. *Lancet* **1**(8595): 1121-7.
- Grobusch, M., Lell B, Schwarz N, Gabor J, Dörnemann J, Pötschke M, Oyakhrome S, Kiessling GC, Necek M, Längin M, Klein Klouwenberg P, Klöpfer A, Gläser B, Altun H, Goesch J, Decker ML, Salazar CLO, Supan C, Kombila DU, Borchert L, Köster KB, von Glasenapp I, Issifou S, Kremsner P. (2007). Intermittent preventive treatment in infants of malaria in Gabon: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Infectious Diseases* [**inDruck**].
- Gupta, R. K. und Rutledge, L. C. (1994). Role of repellents in vector control and disease prevention. *Am J Trop Med Hyg* **50**(6 Suppl): 82-6.
- Guyatt, H. und Ochola, S. (2003). Use of bednets given free to pregnant women in Kenya. *Lancet* **362**(9395): 1549-50.
- Guyatt, H. L., Corlett, S. K., Robinson, T. P., Ochola, S. A. und Snow, R. W. (2002). Malaria prevention in highland Kenya: indoor residual house-spraying vs. insecticide-treated bednets. *Trop Med Int Health* **7**(4): 298-303.
- Guyatt, H. L. und Snow, R. W. (2002). The cost of not treating bednets. *Trends Parasitol* **18**(1): 12-6.
- Gyapong, M., Gyapong, J. O., Amankwa, J., Asedem, J. und Sory, E. (1996). Introducing insecticide impregnated bednets in an area of low bednet usage: an exploratory study in north-east Ghana. *Trop Med Int Health* **1**(3): 328-33.
- Habluetzel, A., Diallo, D. A., Esposito, F., Lamizana, L., Pagnoni, F., Lengeler, C., Traore, C. und Cousens, S. N. (1997). Do insecticide-treated curtains reduce all-cause child mortality in Burkina Faso? *Trop Med Int Health* **2**(9): 855-62.
- Hii, J. L., Smith, T., Vounatsou, P., Alexander, N., Mai, A., Ibam, E. und Alpers, M. P. (2001). Area effects of bednet use in a malaria-endemic area in Papua New Guinea. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **95**(1): 7-13.
- Hill, J., Lines, J. und Rowland, M. (2006). Insecticide-treated nets. *Adv Parasitol* **61**: 77-128.
- Holzer, R. B. (1993). [Malaria prevention without drugs]. *Schweiz Rundsch Med Prax* **82**(5): 139-43.
- Howard, N., Chandramohan, D., Freeman, T., Shafi, A., Rafi, M., Enayatullah, S. und Rowland, M. (2003). Socio-economic factors associated with the purchasing of

- insecticide-treated nets in Afghanistan and their implications for social marketing. *Trop Med Int Health* **8**(12): 1043-50.
- Karanja, D. M., Alaii, J., Abok, K., Adungo, N. I., Githeko, A. K., Seroney, I., Vulule, J. M., Odada, P. und Oloo, J. A. (1999). Knowledge and attitudes to malaria control and acceptability of permethrin impregnated sisal curtains. *East Afr Med J* **76**(1): 42-6.
- Kimani, E. W., Vulule, J. M., Kuria, I. W. und Mugisha, F. (2006). Use of insecticide-treated clothes for personal protection against malaria: a community trial. *Malar J* **5**: 63.
- Knobloch, J. (2003). *Malaria - Grundlagen und klinische Praxis*. Bremen, UNI-MED Verlag AG.
- Kolaczinski, J. und Webster, J. (2003). Malaria control in complex emergencies: the example of East Timor. *Trop Med Int Health* **8**(1): 48-55.
- Koram, K. A., Bennett, S., Adiamah, J. H. und Greenwood, B. M. (1995a). Socio-economic determinants are not major risk factors for severe malaria in Gambian children. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **89**(2): 151-4.
- Koram, K. A., Bennett, S., Adiamah, J. H. und Greenwood, B. M. (1995b). Socio-economic risk factors for malaria in a peri-urban area of The Gambia. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **89**(2): 146-50.
- Korenromp, E. L., Miller, J., Cibulskis, R. E., Kabir Cham, M., Alnwick, D. und Dye, C. (2003). Monitoring mosquito net coverage for malaria control in Africa: possession vs. use by children under 5 years. *Trop Med Int Health* **8**(8): 693-703.
- Kremsner, P. (2003). Safety of intermittent SP administration to African children to reduce malaria morbidity and its impact on nutritional status and a possible malaria rebound, IPTi Consortium 14.
- Kremsner, P. G., Winkler, S., Brandts, C., Neifer, S., Bienzle, U. und Graninger, W. (1994). Clindamycin in combination with chloroquine or quinine is an effective therapy for uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children from Gabon. *J Infect Dis* **169**(2): 467-70.
- Krieger, R. I., Dinoff, T. M. und Zhang, X. (2003). Octachlorodipropyl ether (s-2) mosquito coils are inadequately studied for residential use in Asia and illegal in the United States. *Environ Health Perspect* **111**(12): 1439-42.
- Kroeger, A., Mancheno, M., Alarcon, J. und Pesse, K. (1995). Insecticide-impregnated bed nets for malaria control: varying experiences from Ecuador, Colombia, and Peru concerning acceptability and effectiveness. *Am J Trop Med Hyg* **53**(4): 313-23.
- Krüger, A. (2007). Persönliche Mitteilung: *Stich- bzw. Infektionsrisiko in standard-Hotels mit Klimaanlage geringer*
- Laing, A. B. (1984). The impact of malaria chemoprophylaxis in Africa with special reference to Madagascar, Cameroon, and Senegal. *Bull World Health Organ* **62 Suppl**: 41-8.
- Lawrance, C. E. und Croft, A. M. (2004). Do mosquito coils prevent malaria? A systematic review of trials. *J Travel Med* **11**(2): 92-6.
- Lawson, A. (2005) Gabun: Bei der Verteilung der Erdöleinnahmen geht die Bevölkerung leer aus. Aus: *junge Welt*, 29. Dezember 2004, DOI:
- Lengeler, C. (2004). Insecticide-treated bed nets and curtains for preventing malaria. *Cochrane Database Syst Rev*(2): CD000363.
- Lindblade, K. A., Dotson, E., Hawley, W. A., Bayoh, N., Williamson, J., Mount, D., Olang, G., Vulule, J., Slutsker, L. und Gimnig, J. (2005). Evaluation of long-lasting insecticidal nets after 2 years of household use. *Trop Med Int Health* **10**(11): 1141-50.

- Luckner, D., Lell, B., Greve, B., Lehman, L. G., Schmidt-Ott, R. J., Matousek, P., Herbich, K., Schmid, D., Mba, R. und Kremsner, P. G. (1998). No influence of socioeconomic factors on severe malarial anaemia, hyperparasitaemia or reinfection. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **92**(5): 478-81.
- Luxemburger, C., McGready, R., Kham, A., Morison, L., Cho, T., Chongsuphajaisiddhi, T., White, N. J. und Nosten, F. (2001). Effects of malaria during pregnancy on infant mortality in an area of low malaria transmission. *Am J Epidemiol* **154**(5): 459-65.
- Massaga, J. J., Kitua, A. Y., Lemnge, M. M., Akida, J. A., Malle, L. N., Ronn, A. M., Theander, T. G. und Bygbjerg, I. C. (2003). Effect of intermittent treatment with amodiaquine on anaemia and malarial fevers in infants in Tanzania: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* **361**(9372): 1853-60.
- Matthies, F. (2007). Persönliche Mitteilung: *Klimatisierte Räume abgeschlossen für Moskitos*
- Maxwell, C. A., Myamba, J., Njunwa, K. J., Greenwood, B. M. und Curtis, C. F. (1999). Comparison of bednets impregnated with different pyrethroids for their impact on mosquitoes and on re-infection with malaria after clearance of pre-existing infections with chlorproguanil-dapsone. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **93**(1): 4-11.
- McGready, R., Hamilton, K. A., Simpson, J. A., Cho, T., Luxemburger, C., Edwards, R., Looareesuwan, S., White, N. J., Nosten, F. und Lindsay, S. W. (2001). Safety of the insect repellent N,N-diethyl-M-toluamide (DEET) in pregnancy. *Am J Trop Med Hyg* **65**(4): 285-9.
- Menendez, C., Kahigwa, E., Hirt, R., Vounatsou, P., Aponte, J. J., Font, F., Acosta, C. J., Schellenberg, D. M., Galindo, C. M., Kimario, J., Urassa, H., Brabin, B., Smith, T. A., Kitua, A. Y., Tanner, M. und Alonso, P. L. (1997). Randomised placebo-controlled trial of iron supplementation and malaria chemoprophylaxis for prevention of severe anaemia and malaria in Tanzanian infants. *Lancet* **350**(9081): 844-50.
- Menon, A., Snow, R. W., Byass, P., Greenwood, B. M., Hayes, R. J. und N'Jie, A. B. (1990). Sustained protection against mortality and morbidity from malaria in rural Gambian children by chemoprophylaxis given by village health workers. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **84**(6): 768-72.
- Nevill, C. G., Watkins, W. M., Carter, J. Y. und Munafu, C. G. (1988). Comparison of mosquito nets, proguanil hydrochloride, and placebo to prevent malaria. *Bmj* **297**(6645): 401-3.
- Nothdurft, H. D. (2007). Persönliche Mitteilung: *Keine Studien zum Schutz vor Malaria durch Klimaanlage*
- Nuwaha, F. (2001). Factors influencing the use of bed nets in Mbarara municipality of Uganda. *Am J Trop Med Hyg* **65**(6): 877-82.
- Oethinger, M. (2000). *Kurzlehrbuch Mikrobiologie und Immunologie*. München, Jena, Urban&Fischer Verlag.
- Onwujekwe, O., Hanson, K. und Fox-Rushby, J. A. (2003). Who buys insecticide-treated nets? Implications for increasing coverage in Nigeria. *Health Policy Plan* **18**(3): 279-89.
- Ordonez Gonzalez, J., Kroeger, A., Avina, A. I. und Pabon, E. (2002). Wash resistance of insecticide-treated materials. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **96**(4): 370-5.
- Reisemedizin-Beratung-Heidelberg. (2003). *Expositionsprophylaxe*. Reisemedizin-Beratung der Universität Heidelberg - Reisevorbereitung inklusive Impfungen Heruntergeladen am 20.02., 2007, von http://www.ma.uni-heidelberg.de/inst/imh/reisemd2/n_reisemedizin.html#expositprophy.
- Robert, V., Macintyre, K., Keating, J., Trape, J. F., Duchemin, J. B., Warren, M. und Beier, J. C. (2003). Malaria transmission in urban sub-Saharan Africa. *Am J Trop Med Hyg* **68**(2): 169-76.

- Schellenberg, D., Menendez, C., Aponte, J. J., Kahigwa, E., Tanner, M., Mshinda, H. und Alonso, P. (2005). Intermittent preventive antimalarial treatment for Tanzanian infants: follow-up to age 2 years of a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* **365**(9469): 1481-3.
- Schellenberg, D., Menendez, C., Kahigwa, E., Aponte, J., Vidal, J., Tanner, M., Mshinda, H. und Alonso, P. (2001). Intermittent treatment for malaria and anaemia control at time of routine vaccinations in Tanzanian infants: a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* **357**(9267): 1471-7.
- Schoepke, A., Steffen, R. und Gratz, N. (1998). Effectiveness of personal protection measures against mosquito bites for malaria prophylaxis in travelers. *J Travel Med* **5**(4): 188-92.
- Smith, T., Felger, I., Tanner, M. und Beck, H. P. (1999). Premunition in Plasmodium falciparum infection: insights from the epidemiology of multiple infections. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **93 Suppl 1**: 59-64.
- Snow, R. W., Lindsay, S. W., Hayes, R. J. und Greenwood, B. M. (1988a). Permethrin-treated bed nets (mosquito nets) prevent malaria in Gambian children. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **82**(6): 838-42.
- Snow, R. W., Phillips, A., Lindsay, S. W. und Greenwood, B. M. (1988b). How best to treat bed nets with insecticide in the field. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **82**(4): 647-8.
- Snow, R. W., Rowan, K. M., Lindsay, S. W. und Greenwood, B. M. (1988c). A trial of bed nets (mosquito nets) as a malaria control strategy in a rural area of The Gambia, West Africa. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **82**(2): 212-5.
- Stevens, W. (2005). Untangling the debate surrounding strategies for achieving sustainable high coverage of insecticide-treated nets. *Appl Health Econ Health Policy* **4**(1): 5-8.
- Sylla, E. H., Lell, B., Kun, J. F. und Kremsner, P. G. (2001). Plasmodium falciparum transmission intensity and infection rates in children in Gabon. *Parasitol Res* **87**(7): 530-3.
- Tarleton, R. L. (2005). New approaches in vaccine development for parasitic infections. *Cell Microbiol* **7**(10): 1379-86.
- Verhoef, H., West, C. E., Nzyuko, S. M., de Vogel, S., van der Valk, R., Wanga, M. A., Kuijsten, A., Veenemans, J. und Kok, F. J. (2002). Intermittent administration of iron and sulfadoxine-pyrimethamine to control anaemia in Kenyan children: a randomised controlled trial. *Lancet* **360**(9337): 908-14.
- Webster, J., Lines, J., Bruce, J., Armstrong Schellenberg, J. R. und Hanson, K. (2005). Which delivery systems reach the poor? A review of equity of coverage of ever-treated nets, never-treated nets, and immunisation to reduce child mortality in Africa. *Lancet Infect Dis* **5**(11): 709-17.
- Weigand, G. (2007). Persönliche Mitteilung: *Kein hundertprozentiger Schutz vor Malariainfektion in klimatisierten Räumen.*
- WHO. (1997). Insecticides for residual spraying. Vector Control - Methods for Use by Individuals and Communities. Heruntergeladen am 20.06.06, 2006, von http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/vectcontrol.
- WHO. (2004). Malaria Country Profiles - Gabon. Malaria Country Profiles Heruntergeladen, 2007, von <http://www.afro.who.int/malaria/country-profile/gabon.pdf>.
- WHO (2005a). Targeted subsidy strategies for national scaling up of insecticide-treated netting programmes – Principles and approaches.
- WHO (2005b). World Malaria Report 2005.
- WHO. (2006). International Travel Health. International Travel Health Heruntergeladen am 19.02.07, 2007, von www.who.int/ith.

- Yates, A., N'Guessan, R., Kaur, H., Akogbeto, M. und Rowland, M. (2005). Evaluation of KO-Tab 1-2-3: a wash-resistant 'dip-it-yourself' insecticide formulation for long-lasting treatment of mosquito nets. *Malar J* **4**: 52.
- Zoller, T. (2003). Repellentien. Insektenschutz und Mückenschutz Heruntergeladen am 20.02., 2007, von <http://www.tzoller.de/insektenschutz/repellentien.html>.

8 ANHANG

8.1 Fragebogen

Questionnaire		ID
<p>Date _____</p> <p>Investigator: _____</p> <p>Name of the mother: _____</p> <p>Adresse _____</p> <p>Persons contributing to the questionnaire:</p> <p><input type="checkbox"/> mother</p> <p><input type="checkbox"/> father</p> <p><input type="checkbox"/> other relatives</p> <p><input type="checkbox"/> non relatives</p>	<p style="text-align: center;">Child data</p> <hr/> <p>Name: _____</p> <p>Date of birth: _____ Weight: _____</p> <p>Size: _____ Head circ.: _____</p>	
<p>1) Combien de personnes habitent chez vous à la maison ? _____</p> <p>a) Nombre d'adultes _____</p> <p>b) Nombre d'enfants _____</p>		
<p>2) Nombre de frères et soeurs de l'enfant? _____</p>		
<p>3) Les grands-parents habitent-ils avec vous à la maison ?</p> <p>a) <input type="radio"/> oui b) Si oui: Qui ?</p> <p> <input type="radio"/> non</p> <p style="margin-left: 300px;"> <input type="checkbox"/> grand-mère maternelle <input type="checkbox"/> grand-père maternel <input type="checkbox"/> grand-mère paternelle <input type="checkbox"/> grand-père paternel </p>		
<p>4) Qui garde l'enfant ?</p> <p><input type="checkbox"/> mère</p> <p><input type="checkbox"/> père</p> <p><input type="checkbox"/> grand-mère</p> <p><input type="checkbox"/> grand-père</p> <p><input type="checkbox"/> oncle / tante</p> <p><input type="checkbox"/> frères/ soeurs de l'enfant, leur âge _____</p> <p><input type="checkbox"/> autres _____</p>		
<p>5) Etes vous mariée ?</p> <p style="margin-left: 150px;">a) <input type="radio"/> oui</p> <p style="margin-left: 150px;"> <input type="radio"/> non</p> <p style="margin-left: 150px;"> <input type="radio"/> N/A</p> <p style="margin-left: 300px;">b) Quel type de mariage ?</p> <p style="margin-left: 300px;"> <input type="checkbox"/> chez le maire <input type="checkbox"/> à l'église <input type="checkbox"/> traditionnel </p>		
<p>6) a) Avec le père de votre enfant ? <input type="radio"/> oui</p> <p style="margin-left: 150px;"> <input type="radio"/> non</p> <p style="margin-left: 150px;"> <input type="radio"/> N/A</p> <p style="margin-left: 300px;">b) Quel âge a le père de l'enfant? _____</p>		

7) Le père habite-t-il avec vous à la maison ?

- a) oui
 non

b) si non: où est- ce qu'il habite?

- dans le même quartier
 dans un autre quartier de Lambaréné
 dans un autre village (precisez)
 on ne sait pas
-

8) Combien de temps le père passe-t-il à la maison ?

- tous les jours (habite là) environ une fois par mois
 plusieurs fois par semaine quelques fois par an
 environ une fois par semaine jamais
-

9a) Allez-vous encore à l'école ?

- oui
 non

9b) Quel est votre niveau scolaire?

- 1 CP
 2 CE1
 3 CE2
 4 CM1
 5 CM2
 6 6ème
 7 5ème
 8 4ème
 9 3ème
 10 2nde
 11 1ère
 12 Terminale
 13 BAC
 14 Université
 0 pas d'éducation scolaire

10) Avez-vous arrêté l'école à cause de l'accouchement / à cause de l'enfant?

- oui
 oui (premier enfant)
 non
 avant

<p>11) Si oui: voulez-vous reprendre l'école?</p> <p> <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non <input type="radio"/> âge dépassé </p> <p style="text-align: right;">Si oui: Quand ? _____</p>
<p>12) Avez-vous appris un métier ?</p> <p> <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non </p>
<p>13) Si oui, lequel? _____</p>
<p>14) Travaillez - vous ?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non </p>
<p>15) Si oui, quelle profession ? _____</p>
<p>16) Votre mari / partenaire travaille-t-il ?</p> <p style="text-align: right;"> <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non <input type="radio"/> N/A </p>
<p>17) Si oui, où ? _____</p>
<p>18) Quel est votre revenu par mois ? (La somme totale dont vous disposez par mois)</p> <p> <input type="radio"/> rien <input type="radio"/> inférieur à 50.000 par mois <input type="radio"/> 50.000 - 100.000 par mois <input type="radio"/> 100.000 - 200.000 par mois <input type="radio"/> 200.000 - 300.000 par mois <input type="radio"/> plus que 300.000 par mois <input type="radio"/> (didn't want to answer) </p>

19) Qu'est-ce que l'enfant mange? (Don't prompt!)

lait maternel
 eau
 préparation pour bébé _____
 lait artificiel
 solide
 autres

20) Combien de fois par jour est-ce que l'enfant mange ? _____ fois lait maternel en plus

21) Qu'est-ce que la famille mange ?
(*without prompting)

1 pain
 2 viande
 3 poisson
 4 riz
 5 manioc
 6 tubercules /tarrot
 7 bananes
 8 légumes cuits
 9 légumes crus (p.e.salade)
 10 des fruits frais
 11 autres
 *
 *

22) Et qu'est-ce que l'enfant mange ?
(si déjà solide)

pain
 viande
 poisson
 riz
 manioc
 tubercules /tarrot
 bananes
 légumes cuits
 légumes crus (p.e.salade)
 des fruits frais
 autres

autres:

23) Avez-vous allaité votre enfant régulièrement depuis sa naissance ?

oui
 non Si non, pourquoi _____

24) A quel âge l'enfant a-t-il pris un aliment en plus du lait maternel?

_____ mois pas encore

25) A quel âge l'enfant a-t-il arrêté de prendre le sein ?

_____ mois pas encore

26) Combien d'enfants avez vous ? _____

leur age: (commencez avec le plus jeune):

1. _____	3. _____	7. _____	11. _____
2. _____	4. _____	8. _____	12. _____
	5. _____	9. _____	13. _____
	6. _____	10. _____	14. _____

27) Avez-vous allaité d'autres enfants depuis la naissance de votre enfant ?

a) oui non

b) si oui: chaque jour
 chaque semaine
 chaque mois
 occasionnellement

28) Combien d'autres enfants avez-vous allaité depuis la naissance de votre enfant ?

29) Quel lien avez-vous avec ces enfants ?

niece/neveu
 enfant de belle soeur
 petits-enfants
 soeur/frère
 autre liens familial
 sans liens familial

<p>30) Votre enfant a-t-il été allaité par d'autres femmes ?</p> <p><input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non</p>	<p>31) si oui quels liens avez-vous avec ces femmes?</p> <p><input type="checkbox"/> votre soeur <input type="checkbox"/> aucun lien de parenté <input type="checkbox"/> votre mère <input type="checkbox"/> votre fille <input type="checkbox"/> un autre membre de la famille</p>
--	--

32) Quelle eau votre enfant boit ?

eau minérale eau de puits bouillie
 eau du robinet eau de rivière
 eau du robinet bouillie eau de rivière bouillie
 eau de la pompe
 eau de la pompe bouillie
 eau de puits

33) Ravitaillement en eau

robinet d'eau dans la maison
 pompe publique
 puits
 eau de la rivière

34) Faites-vous bouillir cette eau avant de la boire?

oui
 non
 quelquefois
 seulement pour l'enfant

35) Nature de l'habitat

maison en planche sol en terre
 maison en planche avec un plancher en ciment
 maison en terre
 maison en dur sol en terre
 maison en dur simple avec un plancher en ciment
 maison en dur confortable avec un plancher en ciment

36) Aménagement de la maison:

toilette avec chasse d'eau TV
 toilette sans chasse d'eau
 toilette dehors la maison
 douche
 électricité
 frigidaire

37) À votre avis, qu'est-ce qui peut (en général) causer la maladie? (Don't prompt!)

les mauvais esprits le soleil
 les moustiques je ne sais pas
 les microbes autres
 la qualité de l'eau que vous buvez
 qualité de la nourriture
 la malnutrition
 la saleté / la mauvais hygiène _____

38) Comment peut-on éviter les maladies ? (Don't prompt!)

laver les mains donner les vitamines je ne sais pas
 vaccinations moustiquaire autres
 mettre les amulettes médicaments
 bouillir l'eau à boire hygiène / environnement propre
 bien se nourrir protéger au froid _____

39) À quelle occasion lavez-vous vos mains avec du savon? (Don't prompt!)

avant de préparer la nourriture
 avant de manger
 après manger
 avant de donner le sein à l'enfant
 après être allée aux toilettes
 après avoir aidé un enfant à aller aux toilettes
 autres

40) Quelles maladies peut soigner le médecin traditionnel ? (Don't prompt!)

a)

<input type="checkbox"/> toutes les maladies	<input type="checkbox"/> le SIDA
<input type="checkbox"/> les maladies spirituelles	<input type="checkbox"/> le cancer
<input type="checkbox"/> les maladies psychiatriques	<input type="checkbox"/> la tuberculose
<input type="checkbox"/> les petits maladies (pas graves)	<input type="checkbox"/> maux de...
<input type="checkbox"/> rien	<input type="checkbox"/> je ne sais pas
<input type="checkbox"/> le paludisme	<input type="checkbox"/> autres

b) Quelles maladies il ne peut pas soigner?

<input type="checkbox"/> toutes les maladies	<input type="checkbox"/> le paludisme	<input type="checkbox"/> je ne sais pas
<input type="checkbox"/> les maladies spirituelles	<input type="checkbox"/> le SIDA	<input type="checkbox"/> autres
<input type="checkbox"/> les maladies psychiatriques	<input type="checkbox"/> le cancer	
<input type="checkbox"/> les petits maladies (pas graves)	<input type="checkbox"/> la tuberculose	
<input type="checkbox"/> rien	<input type="checkbox"/> maux de...	

c) Est-ce que vous consultez le medecin traditionnel?

oui
 non
 quelques fois _____

41) À votre avis, qu'est-ce qui peut causer le paludisme ?

(Don't prompt!)

- les moustiques autres
 les mauvais esprits
 la qualité de l'eau à boire
 le soleil
 les microbes (quels microbes ?) _____
 je ne sais pas

42) Comment est-ce qu'on peut se protéger soi-même et ses enfants contre le paludisme ?

(Don't prompt!)

- avec une moustiquaire je ne sais pas
 avec le spray contre les moustiques autres
 avec les médicaments
 avec une vaccination
 avec une amulette
 avec le ventilateur/climatiseur _____

43) Avez-vous une moustiquaire à la maison ?

- oui
 non

Group who uses bednets (A):

A44) Combien de moustiquaires est-ce qu'il y a pour toute la maison? _____

A45) Qui a dormi sous la moustiquaire hier soir ?

- l'enfant qui participe à l'étude SP un adulte (précisez:)
 l'enfant avec sa mère/ses parents
 tous les enfants
 tout le monde _____

A46) Qui dort sous la moustiquaire normalement ?

- l'enfant qui participe à l'étude SP
 l'enfant avec sa mère/ses parents
 tous les enfants
 tout le monde
 un adulte (précisez:)

A47) Quel type de moustiquaire utilisez-vous ? Des moustiquaires imprégnées ?
(L'imprégnation c'est un produit qu'on met sur la moustiquaire pour chasser les moustiques)

- imprégnée
 non imprégnée

A48) Est-ce que vous savez que l'imprégnation existe?

- oui
 non

b) Voudriez-vous laisser imprégner vos moustiquaires si c'était gratuit?

- oui
 non
 peut-être

A49) Où avez-vous acheté la moustiquaire ?

- au marché
 au supermarché
 à l'hôpital
 autres _____

b) À quel prix ? _____

Group who doesn't use bednets: (B)

B44) Pensez-vous que les moustiquaires sont utiles ?

- oui
- non

B45) Pourquoi n'utilisez-vous pas de moustiquaires ?

(Don't prompt!)

- parce que je n'ai pas d'argent pour en acheter
 - parce que je ne les trouve pas utiles
 - parce que je ne savais pas qu'on peut se protéger avec ça
 - parce que la maison est climatisée
 - parce que on utilise le ventilateur
 - parce que il fait trop chaud la dedans
 - je ne sais pas
 - autres
-

B46) Utiliseriez-vous des moustiquaires si elles coûtaient moins cher ?

- oui
- non
- peut - être

B47) Utiliseriez-vous des moustiquaires si on vous les donnait gratuitement ?

- oui
- non
- peut - être

(Questions for both groups:)

50) Utilisez-vous d'autres moyens de protection contre le paludisme ?

- oui
 non

51) Si oui, lesquels ?

(Don't prompt!)

- produits pour repousser les moustiques
 vêtements
 porte toujours fermée
 ventilateur
 climatiseur
 des médicaments
 moyens traditionnels de protection (precisez) _____
 autres (note even if unqualified answer, like e.g. 'vaccination') _____

52) Quels signes indiquent qu'un enfant souffre du paludisme ?

(Don't prompt!)

- la fièvre
 la fatigue
 manque d'appétit
 le vomissement
 la diarrhée
 les frissons
 les maux de tête/corps
 je ne sais pas
- autres _____

53) Qu'est-ce que vous faites si vous pensez qu'un de vos enfants souffre du paludisme?
Traitez-vous l'enfant vous-même ?

- oui
 non

54) Si oui, quel type de traitement utilisez-vous ?

(Don't prompt!)

- traitement traditionnel
 le Paracetamol / Aspirine
 la Nivaquine (Chloroquine)
 la Quinine
 le Fansidar (SP)
 les comprimés (unknown which kind)
 autres (precisez) _____

55) Où achetez-vous des médicaments ?

(Don't prompt!)

- au marché
 à la pharmacie
 à l'hôpital / chez un médecin
 chez le médecin traditionnel
 autres _____

56) Souhaitez-vous l'aide de quelqu'un ? De qui ?

(specify order 1., 2., 3.,...)

- ma mère
 ma soeur
 le père / mon mari
 un autre parent
 une infirmière / sage femme
 un dispensaire
 un hôpital / un médecin
 le laboratoire de recherches
 la PMI
 un médecin traditionnel
 autres _____

(Only group A:)

„Maintenant je voudrais parler de la moustiquaire sous laquelle... (NAME) a dormi hier soir:“

A57) Cette moustiquaire, quand a-t-elle été imprégnée pour la dernière fois ?

- moins de 3 mois
- moins d' un an
- plus d'un an
- jamais

A58) Pourriez-vous me montrer la moustiquaire ?

- oui
 - non
- b) si non, pourquoi pas? ne veut pas

autres _____

Evaluate the condition of the net!

- net in good condition without holes
- net in sufficient condition (holes smaller than mosquitos)
- net with holes but better than no net
- net useless because of big holes or else

EVALUATION MISSING



A59) Comment est-ce que vous l'attachez ?

Evaluate the installation of the net!

- perfectly installed and tugged under mattress
- sufficiently installed (no major entrance for mosquitos)
- insufficiently installed

60) Qu'est-ce que vous pensez de ce questionnaire?

Merci beaucoup !

8.2 Informed Consent

Fiche d'information

Evaluation des facteurs de risque de la malnutrition chez les enfants à Lambaréné et des connaissances des mères sur le paludisme et les mesures de prévention

Une alimentation équilibrée, en quantité suffisante est la base de la bonne santé d'un enfant. La malnutrition est un problème de santé majeur dans beaucoup de pays africain, dont le Gabon. Les enfants, qui ne sont pas bien nourris deviennent malades plus souvent que ceux de même âge qui sont bien nourris. Une maladie comme la diarrhée peut vite devenir très grave pour un enfant mal nourri. La malnutrition n'est pas seulement un problème médical mais aussi social. Le milieu social d'un enfant est aussi important pour son développement que les moyens de prévention comme les vaccinations des enfants et la prophylaxie contre le paludisme.

Le but de cette étude est d'évaluer les facteurs dans le milieu social d'un enfant, qui contribuent à sa bonne santé.

Nous vous invitons à participer dans cette étude en répondant à une série de questions qui vous sera posée. Ensuite nous discuterons avec vous sur les questions qui concernent la nutrition et la prévention des maladies, spécialement du paludisme. La discussion entre vous et le médecin vous permettra de prendre de bonnes décisions pour la santé de votre enfant.

Consentement

Evaluation des facteurs de risque de la malnutrition chez les enfants à Lambaréné et evaluation des connaissances des mères sur le paludisme et les mesures de prevention

J'ai soigneusement lu les informations qui m'ont été fournies, et bien compris tous les points. On a répondu à toutes mes questions. On m'a donné un exemplaire du formulaire de consentement. J'ai compris que je suis libre à tout moment de me retirer de l'étude, sans que cela présente pour moi un quelconque inconvénient dans l'avenir. J'accepte ma participation dans l'étude et celle de mon enfant.

Nom de la Participante :

Signature de la Participante :

Date : ____ / ____ / ____

Signature de l'investigateur :

Date : ____ / ____ / ____

Si la mère est illettré : Signature du témoin :

8.3 Amendment to Study Protocol

A longitudinal study assessing the infectious status and immunity of mothers and their children in Lambaréné, including intermittent treatment of children with sulfadoxine-pyrimethamine for malaria control and its impact on longterm health

Amendment title:

I) Determinants of under- and malnutrition in children from Lambaréné

and

II) Perception of disease and prophylactic behaviour of mothers in Lambaréné

Date: 20. September 2004

Principal Investigator: Dr. Saadou Issifou

Study site Medical Research Unit,
Albert Schweitzer Hospital
Lambaréné, B.P. 118, Gabon
e-mail : issifou@lambarene.mimcom.net

Investigators: Dr. Norbert Georg Schwarz
Dr. Sunny Oyakhirome
Julia Goesch
Benjamin Gläser (physician)
Marc Pötschke (physician)
Dr. Akim Adegnika
Dr. Maxime Agnandji
Marie Luise Decker
Handan Altun
Dr. Michel Missinou
Dr. Kerstin Klipstein-Grobusch
PD. Dr. Martin Grobusch
Prof. Dr. Peter G. Kremsner

I) (dieser Teil bezieht sich auf das Thema Mangelernährung und ist für die vorliegende Arbeit entbehrlich)

II) Perception of disease and prophylactic behaviour of mothers in Lambaréné

Introduction

Every year *Plasmodium falciparum* causes 400 million clinical cases of malaria and more than one million deaths in children under 5 years of age (WHO, 2002). There is an urgent need for available and affordable strategies to control malaria morbidity and mortality in childhood. Appropriate diagnostic tools and immediate chemotherapy are the most important means to defeat malaria episodes. In endemic areas the availability of these is limited and the best way to prevent the spread of disease is prophylaxis. While an effective vaccination is not yet available, the implementation of known strategies such as the use of impregnated bed nets (Lengeler, 2004) and the development of new treatment concepts such as intermittent prophylactic treatment of infants (ITPi) (Schellenberg et al., 2001) are important strategies under evaluation.

At the research unit of the Albert Schweitzer Hospital, the concept of IPTi is currently being investigated in our longitudinal mother study with a cohort of 1000 children. In order to include in our investigations the influence of socioeconomic factors and illness prevention on general child health, we intend to perform a questionnaire based survey on health perception and prophylactic behaviour focusing on the use of impregnated bed nets. This questionnaire should be completed during an interview with each mother or guardian of a study patient at one of the monthly follow ups.

Study hypothesis

Utilisation of prophylactic tools such as bed nets for malaria prevention is influenced by the awareness of general health care issues and the knowledge about the disease as well as by the social status of the family.

Study objectives

Identification of factors which correlate with an appropriate health care behaviour and illness prevention, focusing on malaria prevention by the use of impregnated bed nets.

Study design

The disease perception and prophylactic behaviour of mothers in Lambaréné will be evaluated in a cross-sectional questionnaire based survey, which will be combined with the survey questionnaire to evaluate the social environment of the child.

Parameters that will be evaluated at the cross sectional questionnaire survey in

October and November 2004:

- Aspects of general health as in the first part

- General perception of illness
- Knowledge about the disease spread
- Knowledge about the causes of malaria
- Knowledge about malaria protection
- Knowledge about the signs and symptoms of malaria
- Availability of bed nets in the house
- Number of persons who sleep under bed nets (especially children)
- Condition and handling of the bed nets
- Use of other protective means against malaria
- Treatment in case of illness
- Use of health facilities
- Monthly income and price of the bed nets in the group that uses them
- Monthly income and opinion about the utility of bed nets in the group that does not use them

Parameters taken from the longitudinal follow up:

Use of bed nets at month 5 and 9 visits.

Data collection and storage

The data of the cross-sectional survey will directly be documented on the questionnaire and entered into a FileMaker Pro5[®] Database. Data will be made anonymous for further statistical analysis at the end of the fieldwork.

Investigator group

The combined cross sectional survey will be carried out by the same investigators working on the ongoing study “Intermittent sulfadoxine-pyrimethamine administration to infants to reduce malaria morbidity in Gabon: assessment of efficacy, safety and potential for malaria rebound”. The study investigator group consists of physicians and medical students who are adequately trained to carry out the questionnaire-based survey.

Ethics and Regulatory Considerations

The study will be conducted according to Good Clinical Practice, and the Declaration of Helsinki.

8.4 Weitere Beispiele zur Evaluation der Moskitonetze



Abbildung 26: MN Evaluation → Gruppe 2

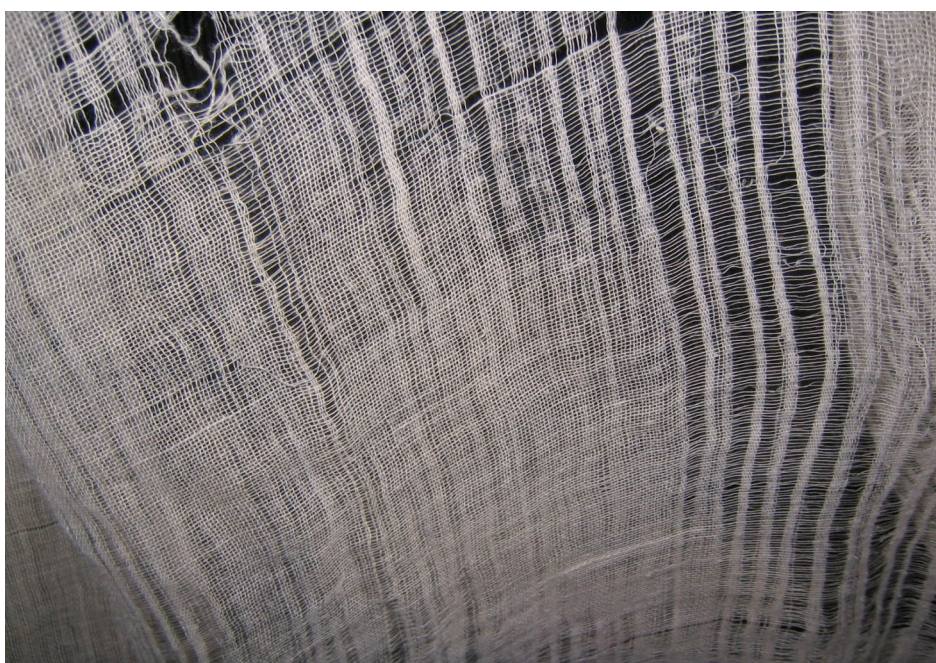


Abbildung 27: MN Evaluation → Gruppe 3



Abbildung 28: MN Installation → Gruppe 2

9 DANKSAGUNG

Diese Arbeit handelt von Menschen. Diese waren so zahlreich in den gesamten Prozess eingebunden, dass ich nur einige wenige hier erwähnen kann, um ihnen für ihre besondere Form der Unterstützung zu danken.

Ich danke Professor Martin Grobusch, meinem Doktorvater, für die zuverlässige Betreuung von Anfang bis Ende, und räumlich um den gesamten Erdball.

Die zündende Idee bezüglich der Fragestellung kam von Holger Brockmeyer. An der Arbeit in Lambaréné waren Norbert Schwarz, Marie-Luise Decker, Sunny Oyakhirome und Lea Borchert maßgeblich beteiligt. Mein besonderer Dank gilt dem Laborpersonal des Laboratoire de Recherches für seine Mitarbeit und allen, die mit den Interviews für diese Studie geholfen haben. Allen 401 Probandinnen danke ich für ihre Geduld und für manche Weisheit, die ich während der langen Gespräche von ihnen lernen konnte. Ihre Kinder schenken mir ihr Lächeln und ihr Vertrauen ins Leben.

Vielfältige Unterstützung bei den kleinen Katastrophen des Alltags sowie neuen Computerprogrammen oder der deutschen Rechtschreibreform, boten mir Roland Kracht, Petra Handel, Katrin Ellner, Markus Reinke, Wolfgang Waser, Constanze Habild, und Michael Goesch. Erfreulich unbürokratische Hilfe bekam ich von Professor Bienzle vom Institut für Tropenmedizin der Charité. Andrea Stroux vom Institut für Biometrie danke ich ganz besonders für Ihre statistische Beratung, die meinen Ergebnissen eine ganz andere Dimension gab.

Meine Eltern, Christine und Michael Goesch, leisteten 27 Jahre lang Vorarbeit, die den Beginn dieser Arbeit überhaupt erst möglich machten. Ich danke Euch für den Besuch in Lambaréné und bin sehr froh und stolz, Euch als Eltern zu haben.

10 LEBENS LAUF

Julia Nicole Goesch wurde am 02.12.1977 in Offenbach a.M. geboren

1994 - 95	Austauschjahr in Fort Lauderdale, USA
1997	Abitur am Karl-Rehbein-Gymnasium, Hanau
1998 - 99	Studium der Humanmedizin an der Johann-Wolfgang-v.-Goethe-Universität, Frankfurt a. M.
1999	Wechsel an die Julius-Maximilian-Universität, Würzburg
2004	Annahme als externe Doktorandin am Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen
06/2004 - 03/2005	Doktorarbeit und PJ-Tertiale in Innerer Medizin und Pädiatrie am Albert-Schweitzer-Krankenhaus in Lambaréné (Gabun), Stipendium des DAAD zur Aus- und Fortbildung im Ausland, Stipendium des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst
04/2005 - 05/2005	Hospitationen: Hämatologie-Onkologie und Neonatologie am Universitätsklinikum Münster und am Klinikum Neukölln in Berlin
05/2005 - 09/2005	PJ-Tertial in Kinderchirurgie und Gefäßchirurgie am Zentrum für Operative Medizin (ZOM) der Universitätsklinik Würzburg
25.11. 2005	3.Staatsexamen
29.11. 2005	Approbation
12/2005 - 10/2006	Literaturteil und statistische Auswertung der Doktorarbeit
10/2006 - 06/2007	Assistenzärztin in der Pädiatrischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Burg