

Aus dem Institut für Mikrobiologie und Hygiene  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Prävalenz und Risikofaktoren von Ektoparasitosen und  
Dermatomykosen in einer ländlichen Siedlung im  
brasilianischen Amazonasgebiet

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Anna-Caroline Lütkepohl

aus Cloppenburg

Datum der Promotion 09.09.2016



---

## Inhaltsverzeichnis

---

|  |           |
|--|-----------|
| Abstract . . . . .   | VII       |
| Zusammenfassung . . . . .  | IX        |
| Abkürzungsverzeichnis . . . . .  | XI        |
| Abbildungsverzeichnis . . . . .  | XI        |
| Tabellenverzeichnis . . . . .  | XIII      |
| <b>1. Einleitung</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1. Ektoparasitosen - eine vernachlässigte Gruppe von Krankheiten . . . . . | 2         |
| 1.1.1. Pediculosis capitis . . . . .   | 4         |
| 1.1.2. Kutane Larva migrans . . . . .  | 5         |
| 1.1.3. Tungiasis . . . . .   | 6         |
| 1.1.4. Skabies . . . . .   | 8         |
| 1.2. Dermatomykosen - weltweit die häufigste Hautinfektion . . . . .         | 9         |
| 1.2.1. Dermatophytosen . . . . .   | 10        |
| 1.2.2. Tinea pedis . . . . .   | 11        |
| 1.2.3. Onychomykosis . . . . .   | 12        |
| 1.2.4. Tinea corporis . . . . .  | 13        |
| 1.2.5. Tinea capitis . . . . .   | 13        |
| 1.2.6. Pityriasis versicolor . . . . .                                       | 14        |
| 1.3. Zielsetzung der Studie . . . . .  | 15        |
| <b>2. Material und Methoden</b>  | <b>17</b> |
| 2.1. Studiengebiet . . . . .   | 17        |
| 2.2. Studiendesign und Ablauf der Studie . . . . .                           | 20        |
| 2.2.1. Datenerhebung . . . . .   | 21        |
| 2.2.2. Klinische Untersuchung . . . . .                                      | 21        |
| Falldefinitionen . . . . .   | 21        |
| 2.3. Armutsindex . . . . .   | 24        |
| 2.4. Statistische Auswertung . . . . .                                       | 24        |
| 2.5. Bias . . . . .  | 25        |
| 2.6. Ethische Aspekte . . . . .  | 25        |
| <b>3. Ergebnisse</b>   | <b>27</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1. Beschreibung der Studienpopulation und der Haushalte . . . . .   | 27        |
| 3.1.1. Soziodemographische Charakteristika . . . . .  | 27        |
| 3.1.2. Bautechnische Charakteristika . . . . .  | 29        |
| 3.1.3. Sozioökonomische Charakteristika . . . . .   | 31        |
| 3.1.4. Gesundheitsversorgung . . . . .  | 32        |
| 3.1.5. Gewohnheiten . . . . .   | 33        |
| 3.2. Prävalenz der infektiösen Hauterkrankungen . . . . .   | 34        |
| 3.2.1. Prävalenz in der Studienpopulation . . . . .   | 34        |
| 3.2.2. Prävalenz unterteilt nach Geschlecht und Alter . . . . .   | 35        |
| 3.2.3. Altersverteilung der vier häufigsten Dermatosen . . . . .  | 36        |
| 3.2.4. Manifestation von multiplen Dermatosen in einem Individuum . . . . .   | 39        |
| 3.3. Risikofaktoren . . . . .   | 40        |
| 3.3.1. Pediculosis capitis . . . . .  | 40        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis in der Studienpopulation . . . . .                               | 40        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis auf Haushaltsebene . . . . .                                     | 43        |
| Multivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis . . . . .   | 45        |
| 3.3.2. Kutane Larva migrans, Tungiasis und Skabies . . . . .  | 45        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner Larva migrans, Skabies und/oder Tungiasis in der Studienpopulation . . . . . | 45        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner Larva migrans, Skabies und/oder Tungiasis auf Haushaltsebene . . . . .       | 48        |
| 3.3.3. Tinea pedis und Onychomykosis . . . . .  | 49        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea pedis und/oder Tinea unguium in der Studienpopulation . . . . .                | 49        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea pedis und/oder Tinea unguium auf Haushaltsebene . . . . .                      | 52        |
| Multivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea pedis und/oder Tinea unguium . . . . .                                      | 54        |
| 3.3.4. Tinea corporis und Pityriasis versicolor . . . . .   | 54        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea corporis und/oder Pityriasis versicolor in der Studienpopulation . . . . .     | 54        |
| Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea corporis und/oder Pityriasis versicolor auf Haushaltsebene . . . . .           | 57        |
| Multivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea corporis und/oder Pityriasis versicolor . . . . .                           | 58        |
| <b>4. Diskussion</b>  | <b>59</b> |
| 4.1. Prävalenz von Ektoparasitosen und Dermatomykosen in Liberdade . . . . .  | 59        |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.2.   | Prävalenz und Risikofaktoren der Ektoparasitosen in Liberdade . . . . .                      | 61 |
| 4.2.1. | Pediculosis capitis . . . . .  | 61 |
| 4.2.2. | Risikofaktorenanalyse für Pediculosis capitis . . . . .                                      | 62 |
|        | Alter und Geschlecht . . . . .   | 62 |
|        | Verhalten . . . . .  | 63 |
|        | Haarlänge und Haartyp . . . . .  | 64 |
|        | Bildung . . . . .  | 64 |
|        | Abfallentsorgung . . . . .   | 65 |
|        | Trinkwasserversorgung . . . . .  | 66 |
|        | Crowding . . . . .   | 66 |
|        | Besuch der Agentes de Saúde . . . . .  | 67 |
|        | Sozioökonomische Faktoren und Armutsindex . . . . .  | 68 |
|        | Unabhängige Risikofaktoren . . . . .   | 68 |
| 4.2.3. | Kutane Larva migrans . . . . .   | 69 |
| 4.2.4. | Tungiasis . . . . .  | 69 |
| 4.2.5. | Skabies . . . . .  | 71 |
| 4.2.6. | Kombinierte Risikofaktorenanalyse für kutane Larva migrans, Tungiasis und Skabies . . . . .  | 72 |
|        | Alter und Geschlecht . . . . .   | 72 |
|        | Bildung . . . . .  | 72 |
|        | Verhalten . . . . .  | 73 |
|        | Abfallentsorgung . . . . .   | 74 |
|        | Crowding . . . . .   | 74 |
|        | Besuch der Agentes de Saúde . . . . .  | 74 |
|        | Sozioökonomische Faktoren und Armutsindex . . . . .  | 75 |
| 4.3.   | Prävalenz und Risikofaktoren der Dermatomykosen . . . . .                                    | 75 |
| 4.3.1. | Tinea pedis und Onychomykosen . . . . .  | 76 |
| 4.3.2. | Kombinierte Risikofaktorenanalyse für Tinea pedis und Onychomykosen . . . . .                | 76 |
|        | Alter und Geschlecht . . . . .   | 76 |
|        | Verhalten . . . . .  | 77 |
|        | Crowding . . . . .   | 77 |
|        | Sozioökonomische Risikofaktoren und Armutsindex . . . . .                                    | 78 |
|        | Unabhängige Risikofaktoren . . . . .   | 78 |
| 4.3.3. | Pityriasis versicolor . . . . .  | 78 |
| 4.3.4. | Tinea corporis . . . . .   | 79 |
| 4.3.5. | Tinea capitis . . . . .  | 79 |
| 4.3.6. | Kombinierte Risikofaktorenanalyse für für Pityriasis versicolor und Tinea corporis . . . . . | 79 |
|        | Alter und Geschlecht . . . . .   | 79 |
|        | Verhalten . . . . .  | 80 |
|        | Trinkwasserversorgung . . . . .  | 80 |
|        | Sozioökonomische Risikofaktoren . . . . .  | 80 |

|  |            |
|--|------------|
| 4.3.7. Unabhängige Risikofaktoren . . . . .                        | 81         |
| 4.3.8. Multiple Dermatosen . . . . .                               | 81         |
| 4.4. Limitationen . . . . .  | 81         |
| 4.5. Schlussfolgerung . . . . .                                    | 82         |
| <b>A. Literaturverzeichnis</b>                                     | <b>85</b>  |
| <b>B. Anhang</b>   | <b>97</b>  |
| B.1. Individualfragebogen für Erwachsene . . . . .                 | 97         |
| B.2. Individualfragebogen für Kinder ( $\leq 16$ Jahren) . . . . . | 98         |
| B.3. Fragebogen Haushalte . . . . .                                | 99         |
| B.4. Klinischer Untersuchungsbogen . . . . .                       | 102        |
| <b>C. Eidesstattliche Versicherung</b>                             | <b>104</b> |
| <b>D. Lebenslauf</b>   | <b>105</b> |
| <b>E. Danksagung</b>   | <b>106</b> |

## Abstract

Infectious dermatoses such as ectoparasitoses and dermatomycoses are globally associated with morbidity, loss of income and social exclusion. Their distribution in society is inhomogeneous with a disproportionately high burden in socioeconomically disadvantaged groups, particularly in countries of the global South. However, little is known about the epidemiological determinants in these populations. This knowledge is essential for effective control measures.

In order to generate meaningful data for the Amazon region of Brazil, the inhabitants of Liberdade, a rural district of the small town Coari were systematically examined for the presence of ectoparasites and dermatomycoses. Sociodemographic, economic, environmental and behavioral risk factors were collected using standardized interviews. The diagnoses were made according to established clinical case definitions. At the time of the study Liberdade was inhabited by 1123 individuals.

993 individuals were included in the study (89.8% of the residents of Liberdade); 397 (40%) had at least one type of dermatosis. Pediculosis capitis was the most common dermatosis (20.1%). The second most common dermatosis was foot mycosis (17.1%). Pityriasis versicolor, tinea corporis and tinea capitis had in total a prevalence of 7.8%. The ectoparasitoses cutaneous larva migrans, scabies and tungiasis altogether only had a prevalence of 2.1%.

Long hair was the most important independent risk factor for Pediculosis capitis (adjusted OR: 5.3 (95% CI: 2.5-11.3)). School age (5-9 years; OR: 9.4 (95% CI: 3.9-22.9)) and female sex (OR: 2.9 (95% CI: 2.1-4.1)) were also important risk factors. The prevalence of foot mycoses increased with increasing age ( $\geq 60$  years: OR: 60.4 (95% CI: 16.1-227.1)); pityriasis versicolor and tinea corporis were most common among the 15 to 19 years-olds (OR: 3.2 (95% CI: 1.4-7.9)). Sex had no significant influence on the presence of superficial mycoses.

Poverty-associated factors, such as sharing clothes and towels, absence of waste collection, unsafe drinking water, crowding, low quality of housing, low household income and food shortages in the past 12 months, showed a significant association with the presence of all infectious dermatoses (with the exception of foot mycoses).

It has been shown that infectious dermatoses in rural Amazonia are an important disease group, with an alarmingly high prevalence in the population, and thus represent a public health problem. In addition to age and gender, poverty and poverty-associated characteristics are the main risk factors. The close link between the prevalence of infectious dermatoses and poverty indicates that attempts to eliminate this group of diseases without addressing

poverty will not be successful.



## Zusammenfassung

Infektiöse Dermatosen wie Ektoparasitosen und Dermatomykosen sind weltweit mit Morbidität, Einkommenseinbußen und sozialer Ausgrenzung assoziiert. Ihre Verteilung in der Gesellschaft ist inhomogen mit einem überproportional hohen Anteil von PatientInnen in sozioökonomisch benachteiligten Bevölkerungsgruppen, insbesondere in den Ländern des globalen Südens. Gleichwohl ist wenig über die epidemiologischen Determinanten in diesen Bevölkerungsgruppen bekannt. Dieses Wissen ist für effektive Kontrollmaßnahmen unerlässlich.

Um aussagekräftige Daten für das Amazonasgebiet Brasiliens zu generieren, wurden die EinwohnerInnen des ländlich geprägten Stadtteils Liberdade der Kleinstadt Coari systematisch auf die Präsenz von Ektoparasitosen und Dermatomykosen untersucht. Soziodemographische-, ökonomische-, umwelt- und verhaltensbedingte Risikofaktoren wurden mit Hilfe von standardisierten Interviews erfasst. Die Diagnosen wurden nach etablierten klinischen Kriterien gestellt. Zum Studienzeitpunkt lebten in Liberdade 1123 Individuen in 272 Haushalten.

993 Individuen wurden in die Studie eingeschlossen (89,8% der EinwohnerInnen des Studiengebietes); 397 (40%) hatten mindestens eine Dermatoze. Pediculosis capitis war mit einer Prävalenz von 20,1% die häufigste Dermatoze. Die zweithäufigste Dermatoze stellten die Fußmykosen mit 17,1% dar. Pityriasis versicolor, Tinea corporis und Tinea capitis hatten insgesamt eine Prävalenz von 7,8%. Die Ektoparasitosen kutane Larva migrans, Tungiasis und Skabies hatten zusammen nur eine Prävalenz von 2,1%.

In der multivariaten Regressionsanalyse waren lange Haare der wichtigste Risikofaktor für die Präsenz einer Pediculosis capitis (adjustierte OR: 5,3 (95% KI: 2,5-11,3)). Ein Alter zwischen fünf und neun Jahren (OR: 9,4 (95% KI: 3,9-22,9)) und weibliches Geschlecht (OR: 2,9 (95% KI: 2,1-4,1)) waren in der bivariaten Regressionsanalyse signifikante Risikofaktoren für die Pediculosis capitis.

Die Prävalenz der Fußmykosen stieg mit zunehmendem Alter an (OR: 60,4 (95% KI: 16,1-227,1) bei den  $\geq 60$ -Jährigen); Pityriasis versicolor und Tinea corporis waren am häufigsten bei den 15 bis 19-Jährigen (OR: 3,2 (95% KI: 1,4-7,9)). Das Geschlecht hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Präsenz einer Dermatomykose.

Armuts-assoziierte Faktoren, wie gemeinsame Nutzung von Kleidung und Handtüchern, Abfallentsorgung auf dem Grundstück, Trinken von unbehandeltem Wasser, Crowding, geringe Qualität der Behausung, niedriges Haushaltseinkommen und Nahrungsmittelknappheit

in den vergangenen 12 Monaten zeigten eine signifikante Assoziation mit der Präsenz aller infektiösen Dermatosen, unter Ausnahme der Fußmykosen.

Es wurde gezeigt, dass infektiöse Dermatosen im ländlichen Amazonasgebiet eine wichtige Krankheitsgruppe, mit einer alarmierend hohen Prävalenz in der Gesamtbevölkerung, darstellen und somit ein Problem der öffentlichen Gesundheit sind. Neben Alter und Geschlecht, sind Armut und Armut-assoziierte Merkmale die entscheidenden Risikofaktoren. Die enge Verknüpfung mit Armut weist darauf hin, dass der Versuch einer Elimination dieser Gruppe von Krankheiten ohne gleichzeitige Bekämpfung der Armut wenig erfolgreich sein wird.

---

## Abkürzungsverzeichnis

---

**aOR** adjustierte Odds Ratio

**EPSD** Epidermal parasitic skin diseases (Ektoparasitosen)

**HIV** Humanes Immundefizienz-Virus

**IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasilianisches Institut für Geographie und Statistik)

**KI** Konfidenzintervall

**KOH** Kaliumhydroxid

**NTD** Neglected tropical diseases (vernachlässigte Tropenerkrankungen)

**OR** Odds Ratio

**PSF** Programa de Saúde da Família (Programm für die Gesundheit der Familie)

**SUS** Sistema Único de Saúde (Brasilianisches Gesundheitssystem)

Abbildungsverzeichnis

---

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.1.1. | Lage der Kleinstadt Coari . . . . .  | 18 |
| 2.1.2. | Ansicht des Studiengebiets I . . . . .   | 19 |
| 2.1.3. | Ansicht des Studiengebiets II . . . . .  | 20 |
| 3.2.1. | Altersspezifische Prävalenz von Pediculosis capitis in der Studienpopulation und unterteilt nach Geschlecht . . . . .                      | 37 |
| 3.2.2. | Altersspezifische Prävalenz der Fußmykosen Tinea pedis und Tinea unguium in der Studienpopulation und unterteilt nach Geschlecht . . . . . | 38 |
| 3.2.3. | Altersspezifische Prävalenz von Pityriasis versicolor in der Studienpopulation und unterteilt nach Geschlecht . . . . .                    | 39 |

---

Tabellenverzeichnis

---

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.1.1.  | Soziodemographische Charakteristika der Haushalte (N=258) . . . . .   | 28 |
| 3.1.2.  | Soziodemographische Charakteristika der Studienpopulation (N=993) . .   | 29 |
| 3.1.4.  | Bautechnische Charakteristika der Behausungen (N=258) . . . . .   | 30 |
| 3.1.6.  | Sozioökonomische Charakteristika der Haushalte (N=258) . . . . .  | 31 |
| 3.1.8.  | Armutindex (N=993) . . . . .  | 32 |
| 3.1.10. | Gewohnheiten der Studienpopulation (N=993) . . . . .  | 33 |
| 3.2.1.  | Prävalenz der Dermatosen in der Studienpopulation (N=993) . . . . .   | 34 |
| 3.2.2.  | Prävalenz der Dermatosen unterteilt nach Geschlecht . . . . .   | 35 |
| 3.2.3.  | Prävalenz der Dermatosen unterteilt nach Altersgruppen . . . . .  | 36 |
| 3.2.4.  | Prävalenz von multiplen Dermatosen in einem Individuum (N=993) . . .  | 39 |
| 3.3.1.  | Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und<br>umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis<br>auf Individualebene (N=993) . . . . .                                 | 40 |
| 3.3.3.  | Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz<br>von Pediculosis capitis auf Haushaltsebene (N=258) . . . . .  | 43 |
| 3.3.5.  | Multivariate logistische Regressionsanalyse für die Präsenz von Pediculosis<br>capitis adjustiert nach Geschlecht und Alter (Jahren) . . . . .  | 45 |
| 3.3.6.  | Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und<br>umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner Larva mi-<br>grans, Skabies und/oder Tungiasis auf Individualebene (N=993) . . . . . | 46 |
| 3.3.8.  | Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz<br>von kutaner Larva migrans, Skabies oder Tungiasis auf Haushaltsebene<br>(N=258) . . . . .   | 48 |

---

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.3.10. | Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von <i>Tinea pedis</i> und/oder <i>Tinea unguium</i> auf Individualebene (N=993) . . . . .            | 49 |
| 3.3.12. | Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz von <i>Tinea pedis</i> und/oder <i>Tinea unguium</i> auf Haushaltsebene (N=258) . . . . .  | 53 |
| 3.3.14. | Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von <i>Tinea corporis</i> und/oder <i>Pityriasis versicolor</i> auf Individualebene (N=993) . . . . . | 54 |
| 3.3.16. | Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz von <i>Tinea corporis</i> und/oder <i>Pityriasis versicolor</i> auf Haushaltsebene (N=258) . . . . .   | 57 |
| 3.3.18. | Multivariate logistische Regressionsanalyse für die Präsenz von <i>Tinea corporis</i> , <i>Tinea capitis</i> und <i>Pityriasis versicolor</i> adjustiert nach Geschlecht und Alter (Jahren) . . . . .                         | 58 |

---

## Einleitung

---

Ektoparasitosen und Dermatomykosen sind weltweit die Ursache von Morbidität, Einkommenseinbußen und sozialem Ausschluss [1]. Sie zählen zu den Infektionskrankheiten. Sozioökonomisch benachteiligte Bevölkerungsgruppen in Ländern des globalen Südens<sup>1</sup> sind überproportional häufig betroffen [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. In einer Studie, in der 9955 Schulkinder in Brasilien untersucht wurden, litten beispielsweise 87% an einer behandelbaren Hauterkrankung. Dabei war die Gruppe der infektiösen Hauterkrankungen die größte. Ein niedriger sozioökonomischer Status der Betroffenen war signifikant mit dem Auftreten der Erkrankungen assoziiert [9].

Hauterkrankungen sind eine häufige Ursache für Konsultationen in Einrichtungen der medizinischen Grundversorgung. Sie binden dort Ressourcen, die an anderer Stelle, z.B. bei der Durchführung von Impfkampagnen, fehlen. In nicht spezialisierten Einrichtungen sind Fehldiagnosen mit der Folge inadäquater Therapie häufig, was zu einer weiteren finanziellen Belastung der Betroffenen führt [2, 3, 10].

Dermatomykosen und Ektoparasitosen gehen regelmäßig mit einer ausgeprägten Morbidität einher [1]. Der unterschiedlich stark ausgeprägte Pruritus führt zu Kratzexkorationen, die wiederum die Eintrittspforte für pathogene Keime bilden. Schwerwiegende Folgen einer bakteriellen Superinfektion, wie die Poststreptokokken-Glomerulonephritis, sind für die Skabies belegt [11] und ein Zusammenhang von Skabies und rheumatischem Fieber wird diskutiert [12]. Für den Sandfloh *Tunga penetrans* wird ein Zusammenhang mit einer Infektion

---

<sup>1</sup>Mit dem Begriff Globaler Süden wird eine im globalen System benachteiligte gesellschaftliche, politische und ökonomische Position beschrieben. Globaler Norden hingegen bestimmt eine mit Vorteilen bedachte, privilegierte Position. Die Einteilung verweist auf die unterschiedliche Erfahrung mit Kolonialismus und Ausbeutung, einmal als Ausgebeutete und einmal als Profitierende. Mit dem Begriffspaar wird versucht, unterschiedliche Positionen in einem globalen Kontext zu benennen, ohne dabei wertende Beschreibungen wie z.B. „entwickelt“, „Entwicklungsländer“ oder „Dritte Welt“ zu benutzen.

mit *Clostridium tetani* beschrieben. Insbesondere in unterprivilegierten Bevölkerungsteilen, in denen ein unzureichender Impfschutz besteht, führt dies zu einem vermehrten Auftreten von Tetanus [13]. Der häufig vorhandene Pruritus führt zu Schlaf- und Konzentrationsproblemen und einer daraus resultierenden Leistungsminderung [8]. Neben der klinischen Pathologie beeinträchtigen die mit der Erkrankung einhergehende Stigmatisierung und der damit verbundene psychosoziale Stress die Lebensqualität der Betroffenen [14, 15]. Insbesondere in Ländern wie Brasilien, in denen auf Grund von klimatischen und kulturellen Bedingungen große Teile der Haut nicht von Kleidung bedeckt sind und Hauterkrankungen für alle sichtbar sind, sind Stigmatisierung und soziale Exklusion ein Problem [14, 15].

Obwohl ihre Prävalenz in vulnerablen Gruppen hoch ist, werden sie sowohl von den Betroffenen selbst als auch von Gesundheitseinrichtungen und WissenschaftlerInnen vernachlässigt [16, 17, 18]. Es ist wenig über ihre Prävalenz und ihre epidemiologischen Determinanten bekannt [3, 16, 19]. Epidemiologische Daten stammen häufig aus Kliniken oder ambulanten Einrichtungen. Die Entscheidung der Betroffenen, medizinische Hilfe in Anspruch zu nehmen, hängt aber von zahlreichen sozialen, ökonomischen und kulturellen Faktoren ab. Deshalb bilden diese Studien in der Regel nicht die reale Prävalenz in der Bevölkerung ab [7]. Weiterhin gibt es eine Vielzahl von Studien, die ausschließlich Schulkinder oder andere Risikogruppen wie SportlerInnen, SoldatInnen, BewohnerInnen von Gemeinschaftseinrichtungen oder Flüchtlingslagern untersuchen. Studien über die Prävalenz von Dermatosen auf Bevölkerungsebene sind hingegen selten. Für das ländliche Amazonasgebiet liegen bislang keine Daten auf Bevölkerungsebene vor und Risikofaktoren wurden bisher nur unzureichend untersucht.

## **1.1. Ektoparasitosen - eine vernachlässigte Gruppe von Krankheiten**

Ektoparasitäre Hauterkrankungen (EPSD) gehören zur Gruppe der vernachlässigten Erkrankungen (*neglected diseases*); Tungiasis und Skabies zu den vernachlässigten Tropenkrankheiten (*neglected tropical diseases; NTD*). Sie werden in mehrerer Hinsicht vernachlässigt. Erstens finden sie wenig Beachtung durch die Wissenschaft und es fehlt dementsprechend an epidemiologischen Daten und der Kenntnis ihrer epidemiologischen Determinanten. Außerdem werden sie von medizinischem Fachpersonal und sogar von den Betroffenen selbst übersehen oder ignoriert [16, 17, 18]. Beispielsweise wurden in einem Gesundheitszentrum in einer Armensiedlung (*favela*) Fortalezas in Nordostbrasilien, in der die Prävalenz von Ektoparasitosen 63% in der Gesamtbevölkerung betrug, 52% der Skabiesfälle, 94% der Tungiasis-



und 100% der Pediculosis capitis-Fälle von den ÄrztInnen<sup>1</sup> des Gesundheitszentrums nicht diagnostiziert [20]. Weiterhin werden EPSD auf allen Ebenen der Gesundheitspolitik vernachlässigt.

Während die Prävalenz von EPSD in der Allgemeinbevölkerung eines Landes in der Regel niedrig ist, ist sie in sozioökonomisch benachteiligten Bevölkerungen beziehungsweise Bevölkerungsgruppen extrem hoch. Es wird geschätzt, dass in diesen Bevölkerungsteilen bis zu zwei Drittel der Individuen von einer EPSD betroffen sind [20, 21]. Tatsächlich ist die Prävalenz von EPSD so eng mit Armut verknüpft, dass sie als Indikator für den ökonomischen Status einer Bevölkerung benutzt werden kann [22].

Die Faktoren, die zur hohen Prävalenz von Ektoparasitosen in armen Bevölkerungsgruppen führen, sind komplex und wurden bislang nur unzureichend untersucht. Das Vorliegen mehrerer Faktoren, die untereinander in Wechselwirkung stehen, macht es schwierig, den Einfluss einzelner Faktoren zu betrachten [16].

EPSD führen zu einer erheblichen finanziellen Belastung für die betroffenen Haushalte. Sie führen zu Schwierigkeiten am Arbeitsplatz und damit verbundenen Lohneinbußen. Die Therapiekosten sind verhältnismäßig hoch und steigen durch häufige Fehldiagnosen und ineffektive Behandlung. Armut stellt also nicht nur einen Risikofaktor für das Auftreten von EPSD dar, sondern das Auftreten von EPSD perpetuiert die Armut [22].

Die mit den EPSD assoziierte Morbidität wird im Wesentlichen durch inflammatorische Reaktion und Pruritus verursacht. Kratzexkorationen, Superinfektionen und Pyodermie sind typische Folgen. Spezifische Folgen des Pruritus sind Schlafstörungen, Konzentrationsprobleme und Leistungsminderungen [16]. Skabies und Pediculosis capitis werden für Fehlzeiten und schlechte Leistungen in der Schule verantwortlich gemacht [8]. Wie hoch der Leidensdruck der Betroffenen ist, zeigten Studien aus Manaus und dem Nordosten Brasiliens, die die Lebensqualität von PatientInnen mit kutaner Larva migrans und Skabies untersuchten. 80% der SkabiespatientInnen gaben eine Einschränkung ihrer Lebensqualität an. Scham, die Notwendigkeit sich anders zu kleiden, um Hautläsionen zu verstecken, Einschränkungen bei Freizeitaktivitäten und Stigmatisierung waren die häufigsten Ursachen [15]. In Manaus gaben 95% der Individuen mit kutaner Larva migrans an, in ihrer Lebensqualität eingeschränkt zu sein. Bei 82% stellte sich eine Normalisierung der Lebensqualität nach erfolgreicher Therapie ein [14].

Die untersuchten Ektoparasitosen unterscheiden sich bezüglich ihrer biologischen und epi-

---

<sup>1</sup>Um Frauen und Männer gleichermaßen sichtbar zu machen, wird bewusst auf die Benutzung des generischen Maskulinums verzichtet und anstatt dessen das Binnen-I verwendet.

demologischen Charakteristika und ihres Lebenszyklus [16]. Im Folgenden werden ihre zum Verständnis der vorliegenden Studie wichtigsten Merkmale besprochen.

### 1.1.1. Pediculosis capitis

Die Pediculosis capitis ist eine der ältesten Parasitosen des Menschen [23]. Sie ist weltweit verbreitet und befällt alle Altersgruppen und sozioökonomischen Klassen. Am höchsten ist ihre Prävalenz bei Kindern im Alter von 8-12 Jahren. Sie ist die häufigste Parasitose im Kindesalter [24]. Für Schulkinder sind Prävalenzen von bis zu 61% beschrieben [25]. In allen Altersgruppen ist die Prävalenz beim weiblichen Geschlecht am höchsten [26]. In Ländern des globalen Südens ist sie eine Armutserkrankung mit hoher Prävalenz in der Gesamtbevölkerung [8, 16]. In einer Studie in einem nordbrasilianischem Slum wurden beispielsweise Prävalenzen von 43% in der Gesamtbevölkerung beschrieben [27]. Eine Studie, die die Bevölkerung in einer urbanen Armensiedlung in Lima untersuchte, fand eine Prävalenz von 9% [28]. Epidemiologische Daten über die Prävalenz auf Bevölkerungsebene sind jedoch selten, dem entgegen stehen unzählige Studien über die Prävalenz bei Schulkindern in Ländern des globalen Nordens [29, 30].

Verursacht wird die Pediculosis capitis durch die Kopflaus *Pediculus humanus capitis*, ein blutsaugendes flügelloses Insekt. Die erwachsene Laus hat eine Größe von zwei bis drei Millimeter. Ein fertiles Weibchen legt zwischen sechs und zehn Eier pro Tag, die sie kopfhautnah an den Haarschaft kittet und mit einem Chitingehäuse umschließt (*Nisse*). Aus den Eiern schlüpfen nach sechs bis zehn Tagen die sogenannten *Nymphen*, die sich in neun bis 12 Tagen zu adulten Läusen entwickeln. Die Laus kann ausschließlich kriechen und klettern und weder fliegen noch springen. Deshalb erfolgt die Übertragung nahezu ausschließlich durch Kopf-zu-Kopf-Kontakt [31].

Bei jeder Blutmahlzeit injiziert das Insekt Speichel in die Bissstelle; als Folge entsteht eine juckende Papel. Der Pruritus führt zu Kratzexkorationen, die mit Sekundärinfektionen und Lymphadenopathie einhergehen können [24, 32]. Weiterhin ist der Pruritus die Ursache von Schlafstörungen und Konzentrationsproblemen, die wiederum zu schlechten Schulleistungen führen [8]. Den psycho-sozialen Folgen einer chronischen Pediculosis capitis durch Stigmatisierung und die Annahme, die Infestation mit Kopfläusen werde durch mangelnde Hygiene oder Verwahrlosung verursacht, wurden bislang nur wenig Beachtung geschenkt [24].

Die Diagnose einer aktiven Pediculosis capitis wird beim Auffinden einer lebenden Laus gestellt. Das alleinige Vorhandensein von Eiern ist kein hinreichendes Diagnosekriterium für eine aktive Pedikulose, da die Unterscheidung zwischen lebenden und toten Eiern und leeren

Eihüllen häufig nicht gelingt [33]. Die Diagnosestellung erfolgt in der Regel durch visuelle Inspektion. Mehrere Studien zeigten jedoch, dass das feuchte Auskämmen der Haare eine wesentlich höhere Sensitivität hat. Eine Studie aus Deutschland stellte beispielsweise fest, dass die bei der visuellen Inspektion erfasste Prävalenz um das 3,5-fache niedriger war als die beim Auskämmen der befeuchteten Haare [33, 34].

Die Therapie erfolgt topisch oder systemisch. Die topische Behandlung kann mechanisch durch wiederholtes feuchtes Auskämmen der Haare, mit der externen Anwendung neurotoxisch wirkender Insektizide oder physikalisch durch Ersticken des Parasiten erfolgen. Ein intensiver Einsatz neurotoxisch wirksamer Pedikulozide hat weltweit zu einer rasanten Zunahme von Resistenzen geführt [35]. Der Einsatz von Dimeticonen, die zum Ersticken der Kopflaus führen, stellt einen vielversprechenden Therapieansatz dar, für den eine Resistenzentwicklung auf Grund seines Wirkmechanismus unwahrscheinlich ist [36]. Zur systemischen Therapie zeigte Ivermectin, ein Antihelminthikum, in zahlreichen Studien eine gute Wirksamkeit gegen Kopf- und Kleiderläuse [30].

### 1.1.2. Kutane Larva migrans

Die kutane Larva migrans ist eine weltweit vorkommende parasitäre Hauterkrankung, die vor allem in Gebieten mit tropischem oder subtropischem Klima verbreitet ist. Sie ist in Afrika, Mittel- und Südamerika, der Karibik und Asien endemisch [18, 37]. Ihre Prävalenz folgt klimatischen und sozio-demographischen Merkmalen. Ihre Inzidenz ist in der Regenzeit am höchsten [38, 39, 40]. In endemischen Gebieten betrifft sie besonders Kinder in armen Bevölkerungsgruppen [18, 40, 41]. Studien in Nordbrasilien zeigen Prävalenzen von bis zu 4% in der Gesamtbevölkerung und bis zu 15% bei Kindern [38, 39, 40]. In nicht-tropischen Ländern wird die kutane Larva migrans hauptsächlich bei ReiserückkehrerInnen aus endemische Gebieten beobachtet [42]. Kleinere Ausbrüche nach langen Warmwetterperioden sind unter anderem für Deutschland und Großbritannien beschrieben [43, 44, 45]. Während es zahlreiche Fallberichte von ReiserückkehrerInnen gibt, sind epidemiologische Daten aus den Endemiegebieten selten [18, 39, 46].

Hervorgerufen wird die kutane Larva migrans durch Hakenwurmlarven von Hunden und Katzen. Die häufigsten Hakenwurmspezies sind *Ancylostoma braziliense*, *Ancylostoma caninum* und *Uncinaria stenocephala* [37, 47]. Die Eier werden mit den Fezes ausgeschieden und entwickeln sich am Boden zu infektiösen sogenannten *Drittes-Stadium-Larven*. Auf feuchten, warmen, schattigen und sandigen Böden wie in der Umgebung von Stränden oder unter Häusern können die Larven bis zu mehreren Monaten überleben [37, 41, 48]. Bei Hautkon-

takt, zum Beispiel beim Barfußlaufen, penetriert die Larve die Haut. Sie kann die menschliche Basalmembran aber nicht durchwandern. Das führt zu einer ziellosen Migration der Larve in der Epidermis. Nach Wochen oder sogar Monaten stirbt die Larve in situ [37, 49].

An der Penetrationsstelle entsteht eine rote Papel, aus der sich im Verlauf der klassische serpingiöse, erythematöse, stark juckende Larvengang entwickelt. Häufig kommen auch vesikulobullöse Läsionen vor. Die Effloreszenzen können am gesamten Körper auftreten, finden sich, bedingt durch den Übertragungsweg, jedoch meistens an den Füßen, Beinen und bei Kindern auch am Gesäß [39]. Es kommt zu starkem Pruritus, der in der Nacht an Intensität zunimmt. In einer Studie in Nordostbrasilien führte er bei 81% der Befallenen zu Schlafstörungen, bei 24% der PatientInnen lag eine Superinfektion vor [39]. Eine Studie aus Manaus, in der Mütter von betroffenen Kindern interviewt wurden, verdeutlicht den erheblichen psychosozialen Stress, der mit dieser Erkrankung einhergeht. Seine negativen Auswirkungen auf das Familienleben zeigt folgendes Zitat einer 27-Jährigen Mutter, deren Sohn kutane Larva migrans hatte : „Für mich war es schwierig, weil er nachts viel weinte und mich nicht schlafen ließ. Und um ihn zum Schlafen zu bringen, musste ich ihn ein paar Mal ohrfeigen.“[50].

Die Diagnose wird klinisch gestellt [41]. Obwohl die Krankheit selbstlimitierend ist, kann sie unbehandelt mehrere Monate bestehen. Therapeutisch stehen drei Optionen zur Verfügung. Die erste Wahl ist die orale Behandlung mit Ivermectin, die in 77-100% der Fälle zu einer Heilung führt [41]. Wenn Ivermectin nicht zur Verfügung steht oder nicht angewendet werden kann, kann eine orale Behandlung mit Albendazol erfolgen [41]. Eine topische Behandlung ist mit Tiabendazol möglich [41].

### 1.1.3. Tungiasis

Die vielen umgangssprachlichen Namen der Tungiasis wie zum Beispiel *jigger*, *chique*, *Chigoe*, *chica*, *nigua*, *bico de pé*, *puce-chique*, *tü* lassen darauf schließen, dass diese Ektoparasitose ein seit langem bekanntes Problem in vielen tropischen Regionen ist [17]. Sie ist eine in Zentral- und Südamerika und dem subsaharischen Afrika vorkommende Zoonose [51]. Katzen, Hunde, Schweine und Ratten bilden die wichtigen Reservoirs [52]. Das Auftreten der Tungiasis hängt unter anderem von der Jahreszeit ab. Die Inzidenz erreicht den Höhepunkt zum Ende der Trockenzeit [53].

In ökonomisch benachteiligten Bevölkerungsgruppen wurden in Brasilien, Nigeria und Madagaskar in der Kinderpopulation Prävalenzen von bis zu 60% beobachtet [51]. Die altersspezifische Prävalenzkurve hat einen biphasischen Verlauf mit einem Gipfel im Schulalter

und einem in der Gruppe der über 60-Jährigen [54].

Verursacht wird die Tungiasis durch den Sandfloh (*Tunga penetrans*), die kleinste bekannte Flohspezies. Das circa einen Millimeter große Weibchen gräbt sich in die Haut des Wirtes, wo es bis zu seinem Tod nach maximal fünf Wochen verbleibt. Während dieser Periode wächst es und produziert Eier. In den ersten zwei Wochen hypertrophiert der Parasit auf das 2000fache seiner ursprünglichen Größe. Die letzten Abdominalsegmente ragen aus der Haut heraus; über sie werden Eier und Fezes ausgeschieden. Auf sandigem, trockenem Boden entwickeln sich bei ausreichend warmen Temperaturen aus den Eiern Larven, Puppen und schließlich adulte Sandflöhe [55].

Die Übertragung erfolgt über kontaminierten Boden und kann sowohl außerhalb als auch innerhalb von Wohnstätten stattfinden [51]. In Brasilien, Nigeria und Tansania wurden arme Wohnverhältnisse, Analphabetismus, mangelnde Gesundheitskenntnisse und Tiere auf dem Grundstück als unabhängige Risikofaktoren für die Tungiasis identifiziert [56].

Am häufigsten findet sich die Tungiasis periungual. Fußsohlen, Fersen und die laterale Fußseite sind ebenfalls häufig betroffen. Andere Lokalisationen sind selten [57].

Die Klinik wird durch eine starke Entzündungsreaktion charakterisiert, die von dem in der Epidermis wachsenden und das umliegende Gewebe verdrängenden Parasiten ausgelöst wird [55]. Anhand der *Fortaleza-Klassifikation* wird die Tungiasis von der Penetration bis zur Elimination des abgestorbenen Parasiten aus der Epidermis in fünf Stadien eingeteilt. Die Diagnose wird klinisch gestellt [55]. Ein ausgeprägter Befall und immer wieder neu akquirierte Sandflöhe, ein häufiges Problem in Endemiegebieten, führen zu einer erheblichen Morbidität. Bakterielle Superinfektionen, unter anderem mit *Clostridium tetani*, Verlust der Nägel, Nekrosen, Verstümmelung der Füße und Gangstörungen sind Folgen der Tungiasis [13, 51, 58].

In einer Studie in Tansania mit einer Tungiasis-Prävalenz von 42% in der Gesamtbevölkerung hatten 85,1% der Erkrankten sechs bis 30 Läsionen, 3,6% der Befallenen hatten mehr als 30 Läsionen gleichzeitig mit einem Maximum von 165 Sandflöhen in einem Individuum. Ein Fünftel der Betroffenen hatte einen Zehnnagel verloren und ein ähnlich hoher Anteil klagte über Schmerzen beim Gehen [58]. Diese Studie zeigt deutlich, dass die Tungiasis in vulnerablen Bevölkerungsgruppen ein häufiges Gesundheitsproblem und die Ursache erheblicher Morbidität darstellt.

Bis vor kurzem gab es keine wirksame medikamentöse Therapie. Deshalb werden von den Betroffenen eingebettete Sandflöhe „chirurgisch“ entfernt. In Endemiegebieten werden dazu regelmäßig unsterile Instrumente benutzt und oft wird für die „chirurgische“ Extirpation

mehrerer Mitglieder einer Gemeinschaft derselbe Gegenstand verwendet. Die Übertragung der Hepatitis B und C und des humanen Immundefizienz-Virus (HIV) durch dieses Vorgehen werden diskutiert [51]. Ein neuer aussichtsreicher nichtinvasiver Therapieansatz ist die topische Anwendung von Dimeticonen [36, 59].

#### 1.1.4. Skabies

Schätzungen zu Folge sind weltweit circa 300 Millionen Menschen an Skabies erkrankt [60]. Besonders vulnerable Gruppen stellen Kinder, Menschen höheren Alters, Immunsupprimierte und ökonomisch benachteiligte Bevölkerungsgruppen dar [61]. Während die Skabies in den Ländern des globalen Nordens in den letzten Jahren seltener geworden ist, ist ihre Prävalenz in den Ländern des globalen Südens gestiegen [62]. Das Auftreten von Skabies ist eng mit Armut und damit einhergehender Überbevölkerung (Crowding) verbunden [62, 63, 64, 65]. Heukelbach et al. (2005) fanden beispielsweise in einer brasilianischen Favela mit beengten Wohnverhältnissen eine doppelt so hohe Skabiesprävalenz wie in einem ländlichem Fischerdorf [27]. Global scheint das Auftreten der Skabies zyklisch, in sozioökonomisch benachteiligten Gruppen ist die Skabies jedoch endemisch [65]. Häufigkeitsgipfel sind multifaktoriell bedingt. Die Ursachen sind unter anderen Umwelt- und soziale Veränderungen, Kriege, Überbevölkerung und Klimaschwankungen [63]. In endemischen Gebieten liegt die Prävalenz in der Gesamtbevölkerung zwischen 0,2 und 24% [64].

Auslöser der Skabies ist die Milbe *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*. Sie bohrt sich in die Epidermis und legt dort in einem Zeitraum von sechs Wochen bis zu vier Eier pro Tag bevor sie stirbt [66].

Die Übertragung erfolgt in der Regel durch Hautkontakt, zum Beispiel beim Geschlechtsverkehr. Kinder infizieren sich häufig durch die gemeinsame Nutzung der Schlafgelegenheit [62, 63]. Die Transmission durch Gegenstände wie Bettwäsche oder Möbelstücke spielt eine untergeordnete Rolle [62, 63].

Bei der Erstinfektion treten die klinischen Symptome mit einer Latenz von drei bis vier Wochen auf; bei Reinfektionen beginnt die Symptomatik bereits nach ein bis zwei Tagen [62].

Das Leitsymptom ist der starke häufig generalisierte Pruritus, mit einer Intensivierung nachts. Prädilektionsstellen sind der Interdigitalraum der Hände, Handgelenke, Ellenbogen, Schultern, Genital- und Inguinalbereich, inklusive der weiblichen Brust und Knöchel. Bei den sichtbaren Hautveränderungen handelt es sich meist um kleine Papeln oder Pusteln. Milbengänge, kleine gewundene Tunnel im Stratum corneum, sind bei gleichzeitigem Vor-

handensein von Kratzexkorationen kaum zu erkennen [62].

In den Tropen kommt es regelmäßig zur Superinfektion der Läsionen, insbesondere durch Gruppe A Streptokokken und Staphylokokken [65]. Es besteht ein klarer Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Skabies und der Prävalenz von Poststreptokokken-Glomerulonephritis [11]. Es wird angenommen, dass ebenfalls ein Zusammenhang mit rheumatischem Fieber besteht [12]. In einer Studie in Brasilien, die den Einfluss von Skabies auf die Lebensqualität der Betroffenen untersuchte, gaben 80% der SkabiespatientInnen eine Einschränkung ihrer Lebensqualität an [15].

Die Skabies ist durch das variable klinische Bild und die zahlreichen Differentialdiagnosen eine diagnostische Herausforderung und Fehldiagnosen sind häufig [67]. Heukelbach et al. (2003) stellten in einer Studie in Brasilien fest, dass 52% der Skabiesfälle in einem lokalen Gesundheitszentrum nicht korrekt diagnostiziert wurden. Nicht diagnostizierte und folglich nicht therapierte PatientInnen bleiben infektiös und führen zu einer Ausbreitung der Milben [20]. Die klinische Diagnose kann dermatoskopisch oder mikroskopisch bestätigt werden. Für ressourcenarme Regionen stellt dies allerdings keine praktikable Methode dar [65, 66].

Die Therapie erfolgt topisch, z.B. mit Permethrin oder Benzylbenzoaten, oder systemisch mit Ivermectin [62]. Die Behandlung enger Kontaktpersonen ist notwendig [66].

## 1.2. Dermatomykosen - weltweit die häufigste Hautinfektion

Dermatomykosen sind Pilzkrankungen der Haut, Haare und Nägel. Sie gehören zu den häufigsten Infektionen weltweit. 20 bis 25% der Weltbevölkerung sind von ihnen betroffen [68, 69]. Die häufigsten Ursache stellen Dermatophyten dar. Seltener Ursachen sind Hefen und Schimmelpilze [68].

Nahezu alle vorhandenen Daten stammen aus spezialisierten Einrichtungen wie Krankenhäusern und Ambulanzen oder aber von Untersuchungen an Hochrisikogruppen wie beispielsweise SportlerInnen und SoldatInnen. Die Mehrzahl der Studien untersucht dabei das Vorkommen der unterschiedlichen auslösenden Pilze. Daten zur Epidemiologie der Dermatophyten und möglichen Risikofaktoren in der Gesamtbevölkerung gibt es kaum.

Die systematische Erforschung epidemiologischer Trends und Determinanten ist zur Entwicklung von Maßnahmen, die die steigende Prävalenz der Dermatomykosen stoppen, dringend notwendig [69, 70].

Die vorliegende Studie untersucht die Epidemiologie verschiedener Tinea-Infektionen und die der Pityriasis versicolor im Stadtteil Liberdade der Kleinstadt Coari auf Bevölkerungs-

ebene. Damit werden epidemiologische Daten erhoben, die exemplarisch für ähnliche Settings im Amazonastiefland Brasiliens sind.

### 1.2.1. Dermatophyosen

Es wird angenommen, dass jeder Mensch mindestens einmal im Leben von Dermatophyosen befallen wird [71]. Schätzungen zufolge werden weltweit jährlich 500 Millionen US\$ für die Therapie von Dermatophyosen ausgegeben [71].

Dermatophyosen kommen weltweit vor. Ihre Prävalenz unterliegt vielfältigen Einflüssen und ist hoch variabel. Dermatophyosen proliferieren bei Temperaturen von 25-28°C und hoher Feuchtigkeit [68]. Prädisponierende Faktoren sind Alter, Geschlecht, Immunstatus, Diabetes mellitus, vaskuläre Erkrankungen, die gemeinsame Nutzung von Sanitäreinrichtungen und Kleidungsgewohnheiten [68, 72, 73]. In Abhängigkeit von geographischen-, Umwelt- und kulturellen Faktoren unterscheiden sich das Vorkommen der Dermatophytenspezies und das klinische Erscheinungsbild. Stellte beispielsweise noch Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts die *Tinea capitis* die häufigste Dermatophytose in Europa dar, so ist es heute die *Tinea pedis*. *Tinea capitis* tritt heute in Europa nur noch sporadisch auf, dahingegen kommt sie in Ländern des globalen Südens weiterhin häufig vor [68, 69, 73, 74, 75].

Bei den Dermatophyten handelt es sich um keratinophile Pilze, die das Stratum corneum der Epidermis besiedeln. Es werden anthropophile, zoophile und geophile Erreger unterschieden. Beim Menschen spielen vor allem die anthropophilen und zoophilen Pilze der Gattungen *Trichophyton*, *Microsporum* und *Epidermophyton* eine Rolle. Insgesamt sind circa 40 verschiedene Dermatophytenspezies bekannt [76]. Die weltweit häufigste Dermatophytenspezies ist *Trichophyton rubrum* [68, 75, 76].

Dermatophyteninfektionen verursachen in den meisten Fällen keine ernste Morbidität. Gleichwohl sind sie kontagiös, schwer zu behandeln und Rezidive nach erfolgreicher Therapie sind häufig. Weiterhin wird eine Minderung der Lebensqualität der Betroffenen durch das klinische Bild berichtet [77].

Die Therapie erfolgt in der Regel topisch. Eine orale Therapie ist notwendig, wenn das Nagelbett oder die Haarwurzeln betroffen sind oder bei komplizierten rezidivierenden Verläufen [71]. Resistenzen werden selten berichtet, allerdings kommt es nach erfolgreicher Therapie regelmäßig zu Rezidiven [71, 78].

Im Folgendem werden die Besonderheiten der in der Studie untersuchten Dermatomykosen beschrieben.



### 1.2.2. Tinea pedis

Die Prävalenz von Tinea pedis hat in den letzten Jahren weltweit zugenommen. Begünstigende Faktoren sind die gemeinsame Nutzung von Sanitäreinrichtungen und die Nutzung von öffentlichen Badeeinrichtungen. Weiterhin produzieren Schuhe aus synthetischen Materialien ein ungünstiges Mikroklima, das die Haut empfänglicher für eine Tineainfektion macht. Die steigende Zahl der HIV- und Diabetes-PatientInnen trägt ebenfalls zur steigenden Prävalenz von Tinea pedis bei [68, 72]. Die Inzidenz steigt ab der Adoleszenz an [68]. 30 bis 70% der erwachsenen Bevölkerung sind von dieser Dermatomykose betroffen [79].

Es gibt zahlreiche Studien aus dermatologischen Einrichtungen oder von Hochrisikogruppen wie SportlerInnen über die Prävalenz von Tinea pedis. Dahingegen sind Daten auf Bevölkerungsebene selten. Eine Studie aus Spanien berichtet eine Prävalenz von 2,9% in der Gesamtbevölkerung [80], während Kiraz et al. (2010) in einer bevölkerungsbasierten Studie in der Türkei eine Prävalenz von 4,2% beschrieben [77].

Auslöser sind meistens Dermatophyten und seltener Hefen. Die häufigsten Spezies sind *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton interdigitale* [68]. Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch und über zwischengeschaltete kontaminierte Gegenstände wie Socken, Schuhe oder Fußbodenoberflächen. Zahlreiche Studien haben Dermatophyten und deren Sporen auf Fußböden von öffentlichen Duschen und Bädern nachgewiesen [81].

Tinea pedis kann Ausgangspunkt für Dermatomykosen anderer topographischer Lokalisation sein, wie zum Beispiel Onychomykose und Tinea inguinalis [81].

Es werden drei Formen der Tinea pedis unterschieden: die interdigitale Form, die squamös-hyperkeratotische Form und die vesikulös-dyshidrotische Form [72]. Bei der interdigitalen Form sind die Läsionen am häufigsten im vierten Interdigitalraum lokalisiert, die Epidermis erscheint in diesem Bereich weiß, mazeriert und feucht, die Läsion kann jedoch auch trocken sein und mit Desquamation einhergehen [72, 81]. Bei der squamös-hyperkeratotischen Form finden sich Schuppungen auf erythematösem Grund. Sie tritt an den Fußsohlen, der Ferse und den Fußseiten auf. Die vesikulös-hydrotische Form ist charakterisiert durch vesikuläre Eruptionen im Bereich des Fußgewölbes und der Fußkanten [72, 78, 81]. Die Diagnose wird anhand des klinischen Bildes und eines Erregernachweises gestellt [72].

Die Therapie von Tinea pedis erfolgt in der Regel topisch und ist langwierig, Rückfälle sind häufig. Zusätzlich erschweren häufige Complianceprobleme den Therapieerfolg [77].

### 1.2.3. Onychomykosis

Die Onychomykosis bezeichnet einen Pilzbefall der Nagelplatte oder der Nagelbettes. Ähnlich wie die Prävalenz der Tinea pedis ist auch die Prävalenz der Onychomykose im 20. Jahrhundert dramatisch angestiegen [82]. Die Faktoren, die zur Ausbreitung beitragen, sind ähnliche wie bei der Tinea pedis [82, 83, 84]. 10% der unter 60-Jährigen und 50% der über 70-Jährigen sind betroffen [84]. Sie ist für die Hälfte aller Erkrankungen des Nagels verantwortlich [83].

Onychomykosen werden in den Ländern des globalen Nordens vor allem durch Dermatophyten verursacht, während in Ländern mit wärmerem Klima regelmäßig *Candida*-Infektionen ätiologisch bedeutsam sind [68, 72]. *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton mentagrophytes* sind die häufigsten Spezies [72, 84].

Die Onychomykose breitet sich vom Nagelrand her unter dem Nagel aus. Die betroffenen Nägel sind glanzlos, verdickt, brüchig und rissig [72, 84]. Die klinischen Symptome sind weniger ausgeprägt als die der Tinea pedis, so dass die Onychomykose von vielen AutorInnen als rein kosmetisches Problem betrachtet wird [84]. In einem Review beschreiben Thomas et al. (2010) [84] hingegen, dass Onychomykosen zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Lebensqualität der Betroffenen führen. Bis zu 50% der PatientInnen klagen über Schmerzen, bis zu 30% haben Probleme beim Tragen von Schuhwerk. Weiterhin werden physische, psychosoziale, emotionale und funktionelle Konsequenzen beschrieben. Bei Diabetes-PatientInnen sind Onychomykosen und Tinea pedis häufig für die Verschlimmerung von Fußproblemen und Ulzerationen verantwortlich, diese können schwerwiegende Komplikationen wie zum Beispiel Osteomyelitis und Cellulitis nach sich ziehen [83, 84].

Es wird berichtet, dass bis zu 50% der Pathologien des Nagels, die klinisch als Onychomykose gedeutet werden, eine andere Ätiologie haben [84]. Die korrekte Diagnosestellung beinhaltet den mikroskopischen und kulturellen Pilznachweis unter dem Nagel oder im Debris. Der mikroskopische Nachweis von Pilzmyzel allein ist wenig sensitiv. Oftmals erfolgt die Bestätigung der Verdachtsdiagnose mittels Kultur [72, 84].

Die Therapie ist langwierig und hat nur einen begrenzten Erfolg. Topische Therapeutika werden nur für leichte bis moderate Verläufe empfohlen. Orale Therapeutika haben zum Teil nur geringe Ansprechraten, Rückfälle sind häufig und ihre Anwendung ist auf Grund ihrer Nebenwirkungen in einigen Fällen nicht möglich. Es fehlt an gut wirksamen nebenwirkungsarmen Therapeutika [84].

Obwohl die Onychomykose keine lebensbedrohliche Erkrankung ist, stellt sie auf Grund ihrer hohen Prävalenz, ihrer möglichen Komplikationen und ihres Einflusses auf die Lebens-

qualität der Betroffenen eine Herausforderung an die öffentliche Gesundheitsversorgung dar [83].

#### 1.2.4. Tinea corporis

Der Begriff Tinea corporis bezeichnet alle durch Dermatophyten hervorgerufenen Infektionen der unbehaarten Haut des Körpers, die nicht unter die Definition von Tinea pedis, Tinea manuum und Tinea cruris fallen [72]. Hohe Prävalenzen finden sich bei Kindern und in Regionen mit warmem Klima. Das Tragen von synthetischer Kleidung und Sportarten mit engem Körperkontakt, wie Wrestling, sind bekannte Risikofaktoren [68, 72]. Es gibt zahlreiche Studien zu Fällen von Tinea gladiatorum, einer Form von Tinea corporis, die vor allem bei KampfsportlerInnen auftritt. Epidemiologische Studien auf Bevölkerungsebene gibt es hingegen kaum.

Auslösende Dermatophyten sind in erster Linie Trychophytonspezies, die häufigste ist auch hier *Trichophyton rubrum* [85, 86].

Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch, von Tier zu Mensch oder über zwischengeschaltete kontaminierte Gegenstände [72]. Dabei ist der Kontakt zu erkrankten Tieren die häufigste Erkrankungsursache [87].

Klinisch beginnt die Erkrankung mit einer erythematösen, annulären oder papulasquamösen Läsion. Im Verlauf kommt es zur Aufhellung des Zentrums und die klassische ringförmige Läsion mit gut abgrenzbarem eleviertem Randwall erscheint [72]. Beim Konfluieren mehrerer Herde kommt es zu einem landkartenähnlichen Bild. Häufig geht die Erkrankung mit Pruritus einher [87].

Die Diagnose wird anhand des typischen klinischen Bildes gestellt. Ein mikroskopischer Nachweis des auslösenden Erregers bestätigt die Diagnose [86].

Die Therapie erfolgt zunächst topisch. Eine orale Therapie ist notwendig, wenn größere Hautareale betroffen sind oder es zum wiederholten Auftreten oder chronischen Verläufen kommt [86, 88].

#### 1.2.5. Tinea capitis

Tinea capitis ist eine Dermatophyteninfektion der Kopfhaut und Haare. Sie betrifft vor allem Kinder und kommt weltweit vor [89]. Es ist die häufigste Dermatophyteninfektion des Kindesalters mit einem Altersgipfel bei den Drei- bis Siebenjährigen [89]. Über Dekaden war die Tinea capitis weltweit ein Problem der öffentlichen Gesundheit [90]. Wenn auch

nicht ganz verschwunden, so tritt sie in den Ländern des globalen Nordens heute nur noch sporadisch auf. In Ländern des globalen Südens stellt sie hingegen weiterhin ein häufiges Gesundheitsproblem dar [72, 91]. *Tinea capitis* kommt vor allem in ländlichen und suburbanen Regionen vor. Bekannte Risikofaktoren sind eine hohe Bevölkerungsdichte und ein niedriger sozioökonomischer Status [90].

*Tinea capitis* kann durch alle Trichophyton- und Mycosporumspezies verursacht werden. Die dominierende Spezies unterscheidet sich von Region zu Region [72]. In Brasilien, den USA, Großbritannien und Jamaika ist *Trichophyton tonsurans*, ein anthrophiler Erreger, für die Mehrzahl der Infektionen verantwortlich, während in Zentral- und Südeuropa, Saudi-Arabien und Puerto Rico der zoophile Erreger *Micosporum canis* der dominante Erreger ist [89]. Die Erkrankung wird durch Tiere, über kontaminierte Gegenstände oder von Mensch zu Mensch übertragen [89].

Das klinische Erscheinungsbild ist hoch variabel. Es wird durch schuppige erythematöse Läsionen und Alopezie bestimmt, wobei die Haare kurz über der Hautoberfläche abbrechen und als kurze Stoppeln imponieren. Die Herde können einzeln, multipel oder konfluierend sein. Häufig kommt es zu einer Entzündungsreaktion, die durch erythrosquamöse Herde mit abgebrochenen Haaren charakterisiert ist. Bei der *Tinea capitis profunda* treten tiefe ulzerierende Läsionen auf, die mit follikulären Abszessen übersät sind. Eine begleitende Lymphadenopathie ist häufig [92, 93].

Beim klinischen Verdacht muss zur Diagnosestellung ein mykologischer Nachweis mittels Pilzkultur erfolgen [91].

Die Therapie erfolgt immer systemisch und zusätzlich topisch [91]. Das klassische Medikament der ersten Wahl ist Griseofulvin, die Therapiedauer beträgt sechs bis acht Wochen [91]. Neuere Antimykotika wie Itraconazol und Terbinafin zeigen gute Ergebnisse und ermöglichen eine kürzere Behandlungsdauer [89, 91]; sie sind jedoch häufig nicht für die Behandlung von Kindern zugelassen.

### 1.2.6. Pityriasis versicolor

Pityriasis versicolor gehört zu den häufigsten Ursachen für Pigmentstörungen weltweit [94]. Die Erkrankung betrifft alle Altersgruppen mit einer besonders hohen Prävalenz bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen [94]. In tropischen Ländern wurden Prävalenzen von bis zu 40% berichtet [94].

Die Pityriasis versicolor wird durch lipophile Hefepilze der Gattung *Malassezia* verursacht. *Malassezia* spp. gehören bei 90-100% der Menschen zur residenten Hautflora [94, 95]. Zur Zeit

sind sieben unterschiedliche *Malassezia*-Spezies bekannt. Am häufigsten sind die folgenden drei Spezies: *Malassezia globosa*, *Malassezia sympodialis* und *Malassezia furfur* [95].

Da es sich um Keime der normalen Hautflora handelt, ist die Erkrankung nicht kontagiös und wird ebenso wenig durch mangelnde Hygiene verursacht [94, 96]. Begünstigt wird sie durch eine hohe Sebumproduktion wie sie bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen zu finden ist, da die Erreger lipophil sind [95].

Weitere endogene Faktoren, die die Entstehung der Erkrankung begünstigen, sind Unterernährung, die Einnahme hormoneller Kontrazeptiva, Immunsuppression und Hyperhidrosis [95].

In Folge der Besiedlung mit *Malassezia* entwickeln einige Individuen hypo- oder hyperpigmentierte Maculae mit einer dezenten Desquamation, die, wie der Name Pityriasis versicolor suggeriert, unterschiedliche Farben von erythematös bis braun oder sogar schwarz haben können [95]. Die Läsionen können konfluieren. Gelegentlich besteht ein leichter Pruritus [95]. Körperteile mit einer hohen Talgproduktion wie Oberkörper, Hals und Kopf sind Prädilektionsstellen [94].

Die Diagnosestellung ist anhand des typischen klinischen Bildes möglich. Ergänzend können Untersuchungen mit Wood Licht und mittels Kaliumhydroxid-(KOH)-Nativpräparat durchgeführt werden [95]. Da *Malassezia* zur Hautflora der meisten Menschen gehört, bedeutet ein Wachstum in der Pilzkultur nicht zwangsläufig das Vorliegen einer Pityriasis versicolor [95].

Bei weniger ausgeprägten Befunden wird über zwei bis vier Wochen topisch therapiert. Rezidive sind häufig. Bei ausgedehnten oder rezidivierenden Befunden wird die systemische Therapie empfohlen. Eingesetzte Mykotika sind Itraconazol, Ketoconazol und Fluconazol [96].

### 1.3. Zielsetzung der Studie

In den Ländern des globalen Südens sind EPSD keine infektionsmedizinischen Banalitäten, sondern ein wichtiges Gesundheitsproblem. Die existierenden bevölkerungsbasierten epidemiologischen Studien zeigen, dass Menschen, die in Armut leben, besonderes von ihnen betroffen sind. In dieser Bevölkerungsgruppe ist ihre Prävalenz hoch und die Morbidität ausgeprägt. Epidemiologische Daten auf Bevölkerungsebene bezogen auf Dermatomykosen sind rar.

Beide Krankheitsgruppen verursachen eine signifikante Morbidität und durch Stigmatisie-

rung und psychosozialen Stress einen erheblichen Leidensdruck bei den Betroffenen.

Verlässliche Daten zur Distribution, Prävalenz, Inzidenz und zu Risikofaktoren fehlen für die meisten Regionen des globalen Südens. Es ist wahrscheinlich, dass insbesondere verhaltensabhängige Risikofaktoren sich regional unterscheiden.

Auf dem Weg zur Etablierung wirksamer Kontrollmaßnahmen stellt die Kenntnis der regionalen Prävalenz und der epidemiologischen Determinanten den ersten Schritt dar. Um diesen Schritt zu gehen, wurde im Rahmen einer Querschnittsstudie die Punktprävalenz von Ektoparasitosen und Dermatomykosen in der Region Coari, Bundesstaat Amazonien, Brasilien, untersucht. Damit liegen erstmalig Daten zur Punktprävalenz dieser Erkrankungen auf Bevölkerungsebene für eine Region des ländlichen Amazonasgebietes in Brasilien vor.

Zum besseren Verständnis der Epidemiologie der untersuchten Dermatosen ist die Identifikation von Risikofaktoren essentiell. Daher wird in einem zweiten Schritt der Einfluss von armuts- und verhaltensassoziierten Faktoren auf das Auftreten der Dermatosen in der Region von Coari analysiert. Insbesondere wird die Hypothese überprüft, dass auch im ländlichen Amazonien Armut ein entscheidender Risikofaktor für EPSD und Dermatomykosen ist.

---

## Material und Methoden

---

Zur Erfassung der Punktprävalenz von Ektoparasitosen und Dermatomykosen auf Bevölkerungsebene im ländlichen Amazonasgebiet wurde eine Querschnittsstudie an einer repräsentativen Bevölkerungstichprobe der Kleinstadt Coari, Bundesstaat Amazonien, Nordbrasilien, durchgeführt.

### **2.1. Studiengebiet**

Coari gehört zum Hinterland des Bundesstaates Amazonien im Norden Brasiliens. Es liegt 363 Kilometer westlich von Manaus, der Hauptstadt des Bundesstaates, am Rio Solimões (der sich in Manaus mit dem Rio Negro zum Rio Amazonas vereint). Der Rio Solimões verbindet die beiden Städte (siehe Abb.2.1.1). Die längste asphaltierte Straße führt von Coari in das circa 20 Kilometer entfernte Dorf Itapeva. Weitere Distanzen werden mit dem Boot auf den zahlreichen Flüssen oder mit dem Flugzeug zurückgelegt. Coari ist von tropischem Regenwald umgeben.

Das Klima ist tropisch. Es herrschen ganzjährig Temperaturen zwischen 25 und 35 Grad Celsius. Im Mittel fallen pro Jahr etwa 2290 Millimeter Niederschlag. Von Dezember bis April sind die niederschlagsreichsten Monate, ab Mai lassen die Niederschläge nach und erreichen im August mit 75 Millimeter ihr Minimum. Der Januar ist mit 299 Millimeter der niederschlagsreichste Monat. Die Luftfeuchtigkeit liegt bei circa 70% (<http://pt.climate-data.org/location/25367/>).

Nach Angaben des brasilianischen Instituts für Geographie und Statistik (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)) hatte der Stadtbezirk Coari zum Studienzeitpunkt 2010 75.965 EinwohnerInnen, drei Jahre früher waren es nur 65.222. Vorkommen von Erdgas



Abb. 2.1.1.: Lage der Kleinstadt Coari

und Erdöl in der Umgebung von Coari sorgen für wirtschaftliches Wachstum und eine starke Bevölkerungszuwanderung aus dem Hinterland.

Im Südosten von Coari liegt der Stadtteil Liberdade (auf deutsch: Freiheit). Er ist aus einer illegalen Siedlung (*invasão*) entstanden und inzwischen legalisiert. An zwei Seiten wird der Stadtteil von kleinen Zuflüssen des Rio Solimões (*igarapes*) begrenzt. In den regenreichen Monaten sammeln sich zusätzlich in mehreren Senken des Stadtteils größere Mengen an Wasser. Südlich und östlich grenzt Liberdade an den tropischen Regenwald.

Die Straßen sind nicht asphaltiert, sondern bestehen aus roter Lehmerde (Laterit) (siehe Abb.2.1.2). Bei den für das Amazonasgebiet typischen starken Regenfällen sind sie kaum passierbar. Eine Straßenbeleuchtung ist nicht vorhanden.

Liberdade ist in das nationale Familiengesundheitsprogramm (*Programa de Saúde da Família (PSF)*) integriert. Ziel des PSF ist es, auch armen Bevölkerungsgruppen eine adäquate Gesundheitsversorgung zu ermöglichen. Dazu gibt es theoretisch in jedem Stadtteil ein Zentrum für die medizinische Grundversorgung (*Posto de Saúde*), in dem jeweils ein/e AllgemeinmedizinerIn, ein/e ZahnarztIn, ein/e KrankenpflegerIn, zwei KrankenpflegehelferInnen und fünf GesundheitsarbeiterInnen (*Agentes de Saúde*) zusammen arbeiten. Die *Agentes de Saúde* sollen jeden Haushalt einmal im Monat besuchen und über Präventionsmaßnahmen aufklären und den Kontakt zwischen PatientInnen und dem *Posto de Saúde* herstellen. In Liberdade gab es zum Studienzeitpunkt keinen *Posto de Saúde*. Der *Posto de Saúde* des Nachbarstadtteils war daher für die Versorgung von Liberdade verantwortlich. Die *Agentes de Saúde* suchten Liberdade nur selten auf und besuchten in der Peripherie gelegene Haushalte nie.

Da es in Liberdade auch keine Schule gibt, besuchen die schulpflichtigen Kinder Schulen



## 2.1. Studiengebiet

---

in anderen Stadtteilen.

Im vor der Studie durchgeführtem Zensus wurden 1123 EinwohnerInnen in 272 Haushalten erfasst. Als Haushalt galt eine Personengruppe, die zusammen wohnt und wirtschaftet. 94% der Haushalte hatten Strom. 97% bezogen ihr Wasser aus verschiedenen Brunnen im Stadtteil, ein Abwassersystem gab es nicht. Müll wurde bei 73% der Haushalte abgeholt. 61% der Häuser waren für die Region typische Pfahlbauten aus Holz (*palafitas*). Dabei handelt es sich um sehr einfache aus Brettern zusammen gezimmerte Häuser, deren Dach aus meist aus Wellblechpappe besteht. Die meisten Häuser verfügten über ein kleines Grundstück, das häufig zum Anbau von Obst und Gemüse genutzt wurde. Es gab viele Katzen und Hunde, die zum Teil als Haustiere gehalten wurden. 11,5% (95% KI: 8,8 -14,6) der über 15-Jährigen in Liberdade waren AnalphabetInnen. 71% der Haushalte lebten von weniger als zwei Mindestlöhnen pro Monat und 36,8% der Haushalte hatten nur einen oder weniger als einen Mindestlohn pro Monat zum Leben (ein Mindestlohn zum Studienzeitpunkt entsprach 217,23 Euro).

Da Liberdade mit seinen nicht asphaltierten Straßen, Pfahlbauten, Nutzgärten, der unzulänglichen Infrastruktur und der Lage in unmittelbarer Nähe zu Gewässern und zum Regenwald viele typische Merkmale ländlicher Regionen des Amazonasgebietes vereint (siehe Abb.2.1.2 und 2.1.3), wurde es als repräsentativer Studienort ausgewählt.



**Abb. 2.1.2.:** Ansicht des Studiengebiets I



Abb. 2.1.3.: Ansicht des Studiengebiets II

## 2.2. Studiendesign und Ablauf der Studie

Vor Beginn der Studie wurden der Ablauf und die Ziele der Studie mit den Verantwortlichen des Gesundheitsdezernats der Stadt und des zuständigen *Posto de Saúde* besprochen und deren Einverständnis eingeholt. Es wurde erklärt, dass die Teilnahme an der Studie allen BewohnerInnen des Stadtteils freigestellt sei und eine Ablehnung der Teilnahme zu keinen Nachteilen führen würde.

Im März 2010 wurde ein Zensus durchgeführt, bei dem alle Haushalte und ihre Mitglieder erfasst wurden.

Von April bis August 2010 (Ende der Regenzeit und anschließende Trockenzeit) wurden im Rahmen einer Tür-zu-Tür-Untersuchung alle 272 Haushalte von Liberdade besucht. Um den Kontakt zu den Familien zu erleichtern und ein Vertrauensklima zu schaffen, fanden die Besuche in Begleitung einer im Stadtteil bekannten und respektierten Bewohnerin statt.

Als Studienpopulation wurden alle BewohnerInnen von Liberdade definiert; vorausgesetzt, dass sie sich während der letzten drei Monate an mindestens fünf Tagen der Woche im Stadtteil aufgehalten hatten. Wurde ein/e BewohnerIn nicht angetroffen, wurde der betreffende Haushalt zu zwei weiteren Zeitpunkten aufgesucht. BewohnerInnen, die bei keinem der drei

Besuche angetroffen wurden oder eine Teilnahme ablehnten, wurden von der Studie ausgeschlossen.

Insgesamt nahmen 993 Personen (89,7% der BewohnerInnen Liberdades) aus 258 Haushalten (94,16% aller Haushalte) an der Studie teil.

### 2.2.1. Datenerhebung

In Form eines standardisierten Interviews wurden mit vorher getesteten Fragebögen demographische, soziale, ökonomische und umweltbezogene Daten auf Haushaltsebene erhoben. Daten zu Bildungsstatus, Verhaltensweisen und klinische Daten wurden für jedes Individuum erfasst (Fragebögen in deutscher Übersetzung siehe Anhang). Da Analphabetismus verbreitet war, wurden die Fragen und Antwortmöglichkeiten den Haushaltsvorständen (meistens die Mutter) vorgelesen und die ausgewählten Antwortmöglichkeiten markiert. Die Ergebnisse der klinischen Untersuchung wurden auf einem klinischen Untersuchungsbogen eingetragen.

### 2.2.2. Klinische Untersuchung

Alle StudienteilnehmerInnen wurden gründlich dermatologisch untersucht. Dabei wurde der gesamte Körper unter Aussparung des Genitalbereichs in einem hellen Zimmer mit ausreichender Privatsphäre inspiziert. Anschließend wurden die vorher befeuchteten Haare mit einem Läusekamm ausgekämmt. Kinder wurden immer in Anwesenheit einer erziehungsberechtigten Person untersucht. Hautläsionen wurden mit einem Makroobjektiv und Ringblitz fotografiert.

Alle Diagnosen wurden mittels einer Falldefinition klinisch gestellt.

### Falldefinitionen

**Pediculosis capitis** Die Diagnose *Pediculosis capitis* wurde gestellt, wenn mindestens eine lebende Laus gefunden wurde. Dazu wurde die Kopfhaut systematisch inspiziert und anschließend wurden die Haare mit der Methode des *wet combing* untersucht: Dabei werden die vorher befeuchteten Haare mit einem feinen Lauskamm systematisch ausgekämmt. Die Zeit bis zum Auffinden der ersten Laus wurde dokumentiert.

**Kutane Larva migrans** Beim Auffinden mindestens einer typischen Hauteffloreszenz in Form eines mäandrierenden, roten, leicht erhabenen Larvenganges, der anamnestisch in den letzten

Tagen an Länge zugenommen hatte und mit Pruritus einherging, wurde die Diagnose kutane Larva migrans gestellt.

**Skabies** Für die Diagnose Skabies mussten mindestens zwei der folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Präsenz von einer oder mehrerer typischer Effloreszenzen seit mehr als zwei Wochen an einer Prädilektionsstelle
- ausgeprägter Pruritus mit zunehmender Intensität nachts
- mindestens ein weiteres Haushaltsmitglied mit ähnlichem Befund

Als typische Effloreszenzen wurden papulöse, noduläre, vesikuläre und bullöse Läsionen, die mit Juckreiz assoziiert waren, gewertet. Als Prädilektionsstellen galten die Interdigitalräume, die Beugeseiten der Handgelenke, die Streckseiten der Ellenbogengelenke, die Axillen, perimammilär, periumbilikal, das Gesäß und bei Kindern unter zwei Jahren die Handinnenflächen und Fußsohlen.

**Tungiasis** Folgende Befunde am Fuß wurden als Tungiasis definiert:

- Rot-brauner Punkt mit einem Durchmesser von 1-3 mm in der Epidermis (vitaler Floh vor Hypertrophie) mit oder ohne lokalen Juckreiz, mit oder ohne lokalen Schmerz (Stadium II)
- Uhrglasförmige gelblich-weiße, scharf begrenzte Papel mit einem Durchmesser von vier bis zehn Millimetern mit einem zentralen bräunlich-schwarzen Punkt (vitaler, eierproduzierender Floh) mit lokalem Juckreiz oder Schmerz (Stadium III)
- Runde braun-schwarze Kruste mit oder ohne umgebende Nekrose der Epidermis (avitaler Floh, Stadium IV)
- Zirkuläre, residuale Impression im Stratum corneum mit einem Durchmesser von 5 bis 10 Millimetern (Stadium V)
- Durch Manipulation veränderte Läsionen (wie z.B. charakteristische kraterähnliche Wunden, die durch die vollständige oder teilweise Entfernung des Parasiten entstehen)

- Prurulente Läsion, die durch die Benutzung unsteriler Instrumente zur Entfernung des Parasiten entstehen

Die Stadieneinteilung erfolgte nach der Fortaleza-Klassifikation von Eisele et al. (2003) [55].

**Tinea capitis** Die Diagnose Tinea capitis wurde bei gleichzeitigem Vorhandensein folgender drei Merkmale gestellt:

- Diffuse oder partielle Alopezie (mit erhaltenen Haarstümpfen)
- Schuppung mit oder ohne Krustenbildung auf der Kopfhaut
- Pruritus der Kopfhaut

**Tinea corporis** Gut abgrenzbare ringförmige Hautveränderungen mit leicht erhabener erythematöser Begrenzung, Desquamation und zentraler Aufhellung wurden als pathognomonische Merkmale einer Tinea corporis gewertet.

**Tinea pedis** Folgenden Befunden wurden als Tinea pedis definiert:

- Weiße oder erythematöse, nässende oder schuppige Maserationen oder Fissuren im Interdigitalraum (interdigitale Form)
- Hyperkeratotische schuppige Veränderungen plantar und lateral (squamos- hyperkeratotische Form)
- Bläschenruptionen auf erythematösem Grund im Bereich des Fußgewölbes und des Fußkanten (vesikulös-dyshydrotische Form)

**Tinea unguium** Die Diagnose Tinea unguium wurde gestellt wenn weißliche, gelbliche oder bräunliche Verfärbungen der Nägel, mit einer Abnahme des Glanzes und der Durchsichtigkeit des Nagels und eine Verdickung der Nagelplatte gefunden wurden.

**Pityriasis versicolor** Als pathognomonisch für Pityriasis versicolor wurden hypo- oder hyperpigmentierte Maculae mit dezenter Desquamation gewertet, die typische Desquamation wurde durch leichtes Dehnen der Haut provoziert und nachgewiesen.

### 2.3. Armutsindex

Da Menschen in benachteiligten Bevölkerungsgruppen häufig über keinen festen Arbeitsplatz und somit auch über kein festes Einkommen verfügen, wurde ein vom Einkommen unabhängiger Armutsindex entwickelt. Dieser Index orientiert sich an bautechnischen Kriterien des Gebäudes und im Haushalt vorhandenen Konsumgütern:

|   | <b>Punkte</b> |
|---|---------------|
| Material des Gebäudes:  |               |
| Stein und Holz  | 0,5           |
| Nur Holz  | 2             |
| Nahrungsmittelknappheit im letzten Jahr                           | 2             |
| <0.5 Schlafplätze pro Person                                      | 1             |
| Keine Fäkaliengrube auf dem Grundstück                            | 1             |
| Kein Badezimmer im Gebäude  | 1             |
| Kein Fernseher  | 0,5           |
| Kein Telefon/Handy  | 0,5           |
| Kein Kühlschrank  | 0,5           |
| Kein Motorrad/PKW   | 0,5           |
| Regelmäßiges Teilen der Kleidung mit anderen Haushaltsmitgliedern | 0,5           |

Für jeden Haushalt wurden alle Punkte zu einem Punktwert addiert. Anhand des Punktwertes wurde der Grad der Armut in vier Gruppen aufgeteilt: 0-2 Punkte: gering ausgeprägte Armut, 2,5-4 Punkte: Armut, 4,5-6 Punkte: ausgeprägte Armut und 6,5-9,5 Punkte: stark ausgeprägte Armut. Ein ähnlich aufgebauter Index wurde bereits in anderen Studien über EPSD in Brasilien eingesetzt (zum Beispiel von Pilger et al. (2010)) [97].

### 2.4. Statistische Auswertung

Die Daten wurden in eine SPSS-Datenbank eingegeben und auf Eingabefehler überprüft. Anschließend wurde die statistische Analyse mit SPSS Version 22.0 für Windows (IBM, SPSS, Chicago, USA) durchgeführt.

Unterschiede in den relativen Häufigkeiten wurden mit dem Fisher's Exact Test auf ihre Signifikanz hin überprüft. Das Signifikanzniveau wurde auf 5% festgelegt.

Mögliche Risikofaktoren wurden zunächst mittels einer bivariaten Analyse beurteilt, und die Odds Ratios (OR) mit zugehörigem 95%-Konfidenzintervall berechnet. Mit den unabhängigen Variablen, die in der bivariaten Analyse einen signifikanten Zusammenhang ( $p < 0.05$ ) mit dem Vorkommen der abhängigen Variable (Ektoparasitosen oder Dermatomykosen) zeigten, wurde eine logistische Regressionsanalyse durchgeführt.

Faktoren, die in der bivariaten Analyse signifikant mit dem Vorkommen von Dermatomykosen oder EPSD assoziiert waren, aber nur bei Individuen  $>15$  Jahre erhoben wurden, wie zum Beispiel der Bildungsabschluss, wurden nicht in die logistische Regressionsanalyse einbezogen.

## 2.5. Bias

Um möglichst viele Haushaltsmitglieder in die Studie einzuschließen, wurden die Haushalte dreimal besucht. Um auch die arbeitende, vornehmlich männliche Bevölkerung zu erfassen, fanden Besuche auch am Wochenende statt. Um einen Interobserverbias zu vermeiden, wurden alle Untersuchungen von derselben Person (A.L.) durchgeführt. Ein intraindividueller Bias wurde vermieden, indem die gleichen Falldefinitionen bei allen StudienteilnehmerInnen angewendet wurden. Um einen Selektionsbias zu minimieren, wurde die gesamte Bevölkerung als Zielpopulation der Studie definiert. Zur Vermeidung von Interviewerbias wurden standardisierte Fragebögen benutzt und die Befragung vor der klinischen Untersuchung durchgeführt. Durch die standardisierte klinische Untersuchung konnte ein Diagnoseverdachtsbias minimiert werden.

## 2.6. Ethische Aspekte

Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der *Fundação de Medicina Tropical* in Manaus genehmigt. Das Einverständnis für die klinische Untersuchung, die Dokumentation der erhobenen Daten und die Fotodokumentation der Hautbefunde wurde von jeder Person schriftlich gegeben, im Fall von Minderjährigen durch einen Erziehungsberechtigten. Nicht alphabetisierten StudienteilnehmerInnen wurde die Einverständniserklärung vorgelesen, sie gaben anschließend einen Fingerabdruck.

Zur Auswertung wurden die Daten anonymisiert.

Einmal wöchentlich fand im Studiengebiet eine Sprechstunde für die erkrankten StudienteilnehmerInnen statt. Die Sprechstunde wurde von Dr. Mauricio Borborema, einem Arzt

des Núcleo de Medicina Tropical, Coari durchgeführt. Den Erkrankten wurden Rezepte ausgestellt, mit denen sie in den *Posto de Saúdes* kostenlose oder vergünstigte Medikamente erhielten. Konnte eine erkrankte Person nicht an der Sprechstunde teilnehmen, wurde sie an den zuständigen *Posto de Saúde* überwiesen.



---

## Ergebnisse

---

### 3.1. Beschreibung der Studienpopulation und der Haushalte

Zum Zeitpunkt des Zensus, im März 2010, bestand das Studiengebiet aus 274 Haushalten, in denen 1128 Individuen lebten. Von diesen erfüllten 1062 das Einschlusskriterium sich während der letzten zwei Monate an mindestens fünf Tagen der Woche in Liberdade aufhalten zu haben. 22 Individuen zogen vor Beginn der Tür-zu-Tür-Untersuchung im April aus dem Studiengebiet weg und 48 BewohnerInnen lehnten eine Teilnahme an der Studie ab. Insgesamt nahmen also 993 Individuen (89,78% der gesamten Population) aus 258 Haushalten (94,16% aller Haushalte) an der Studie teil.

#### 3.1.1. Soziodemographische Charakteristika

**Beschreibung der Haushalte** Der Median für die Haushaltsgröße betrug 4 Personen, mit einem Minimum von einer Person und einem Maximum von 14 Personen. In 217 (84,1%) der Haushalte lebten Kinder  $\leq 16$  Jahren. Der Median lag bei 2 Kindern pro Haushalt mit einem Maximum von acht Kindern. In Tab. 3.1.1 werden weitere soziodemographischen Merkmale der Haushalte dargestellt.

**Tab. 3.1.1.:** Soziodemographische Charakteristika der Haushalte (N=258)

| <b>Merkmal</b>                         | <b>absolute<br/>Häufigkeit</b> | <b>relative<br/>Häufigkeit(%)</b> |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| Personen pro Haushalt                  |                                |                                   |
| 1-2                                    | 40                             | 15,5                              |
| 3-4                                    | 100                            | 38,8                              |
| 5-6                                    | 68                             | 26,4                              |
| >6                                     | 50                             | 19,4                              |
| Kinder ( $\leq 16$ Jahre) pro Haushalt |                                |                                   |
| $\leq 1$                               | 98                             | 38                                |
| 2-4                                    | 132                            | 51,2                              |
| >5                                     | 28                             | 10,8                              |
| Haushaltsoberhaupt                     |                                |                                   |
| Mann und Frau                          | 223                            | 86,4                              |
| Nur Frau                               | 22                             | 8,5                               |
| Nur Mann                               | 10                             | 3,9                               |

**Beschreibung der Studienpopulation** Der Anteil der Frauen an der Studienpopulation war höher als der der Männer. Dieser Unterschied war in der Gruppe der über 16-Jährigen besonders ausgeprägt. Er war jedoch weder in dieser Altersgruppe ( $p= 0,09$ ), noch auf die gesamte Studienpopulation bezogen, statistisch signifikant. Kinder stellten 54,3% der Studienpopulation dar. Das Alter der StudienteilnehmerInnen variierte von 0,08 Jahren bis zu 83 Jahren, mit einem Median von 14 Jahren. Der Anteil der unterschiedlichen Altersgruppen und der beiden Geschlechter an der Studienpopulation, sowie der Bildungsabschluss der erwachsenen StudienteilnehmerInnen werden in Tab.3.1.2 dargestellt.

**Tab. 3.1.2.:** Soziodemographische Charakteristika der Studienpopulation (N=993)

| <b>Merkmal</b>                                    | <b>absolute<br/>Häufigkeit</b> | <b>relative<br/>Häufigkeit(%)</b> |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Geschlecht</b>                                 |                                |                                   |
| Männlich  | 473                            | 47,6                              |
| <17 Jahre   | 270                            | 50,1                              |
| ≥17 Jahre   | 203                            | 44,7                              |
| Weiblich  | 520                            | 52,4                              |
| <17 Jahre   | 269                            | 49,9                              |
| ≥17 Jahre   | 251                            | 55,3                              |
| <b>Altersgruppen (Jahre)</b>                      |                                |                                   |
| 0-4   | 157                            | 15,8                              |
| 5-9   | 192                            | 19,3                              |
| 10-14   | 156                            | 15,7                              |
| 15-19   | 79                             | 8                                 |
| 20-39   | 314                            | 31,6                              |
| 40-59   | 78                             | 7,9                               |
| ≥60   | 17                             | 1,7                               |
| <b>Bildungsabschluss (Erwachsene&gt;16 Jahre)</b> |                                |                                   |
| Nicht alphabetisiert                              | 54                             | 12                                |
| Alphabetisiert                                    | 203                            | 45,1                              |
| Grundschule                                       | 88                             | 19,6                              |
| Abitur  | 101                            | 22,4                              |
| Hochschulabschluss                                | 4                              | 0,9                               |

### 3.1.2. Bautechnische Charakteristika

246 (95,3%) der Häuser lagen an Straßen aus roter Lehmerde. Bei 252 (97,7%) der Häuser bestanden die Dächer aus Wellblech. Die Fenster waren bei den meisten Häusern lediglich Öffnungen in der Wand, die sich durch Fensterläden verschließen ließen. Nur 3 (1,2%) der Haushalte benutzten Fliegen- beziehungsweise Mückengitter, und nur 10 Häuser (3,9%) hatten Glasfenster. 182 (70,5 %) der Haushalte verfügten über eine Fäkaliengrube auf dem Grundstück, während in den restlichen Haushalten Fäkalien entweder in einen der *igarapes* geleitet oder auf dem Grundstück entsorgt wurden. Ihr Wasser bezogen 254 (98,4%) der

Haushalte aus Brunnen. Über eine Stromversorgung verfügten 247 (95,7%) der Haushalte. 151 (58,5%) der Häuser hatten ein Badezimmer mit Dusche im Haus. 242 (93,8%) der Haushalte besaßen einen Kühlschrank und 191 (74%) hatten ein Mobiltelefon. Haushalte mit einem Festnetzanschluss gab es nicht. Weitere Merkmale der Häuser sind in Tab.3.1.4 zusammengefasst.

**Tab. 3.1.4.:** Bautechnische Charakteristika der Behausungen (N=258)

| <b>Merkmal</b>                            | <b>absolute<br/>Häufigkeit</b> | <b>relative<br/>Häufigkeit(%)</b> |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Material der Wände                        |                                |                                   |
| Verputzter Ziegelstein                    | 51                             | 19,8                              |
| Unverputzter Ziegelstein                  | 25                             | 9,7                               |
| Holz                                      | 153                            | 59,3                              |
| Holz und Ziegelstein                      | 29                             | 11,2                              |
| Beschaffenheit des Bodens                 |                                |                                   |
| Sand/Lehm                                 | 6                              | 2,4                               |
| Zement/Fliesen                            | 110                            | 42,7                              |
| Holz                                      | 140                            | 54,3                              |
| Anderer                                   | 2                              | 0,8                               |
| Anzahl der Zimmer (inkl. Küche)           |                                |                                   |
| 1-2                                       | 75                             | 29,1                              |
| 3-4                                       | 139                            | 53,9                              |
| ≥5  | 41                             | 15,9                              |
| Anzahl der Hängematten/Betten pro Person* |                                |                                   |
| ≥0.5                                      | 193                            | 74,8                              |
| <0.5                                      | 62                             | 24                                |
| Trinkwasserversorgung                     |                                |                                   |
| Brunnenwasser mit Chlor/Mineralwasser     | 116                            | 44,9                              |
| Brunnenwasser ohne Filtration/andere      | 140                            | 54,3                              |
| Abfallentsorgung                          |                                |                                   |
| Öffentliche Anfallentsorgung              | 195                            | 75,6                              |
| Verbrennung auf dem Grundstück/andere     | 59                             | 22,9                              |
| Tiere auf dem Grundstück                  |                                |                                   |
| Hunde                                     | 229                            | 88,8                              |
| Katzen                                    | 216                            | 83,7                              |
| Ratten                                    | 43                             | 16,7                              |
| Andere                                    | 13                             | 5                                 |

### 3.1. Beschreibung der Studienpopulation und der Haushalte

| <b>Merkmal</b>               | <b>absolute<br/>Häufigkeit</b> | <b>relative<br/>Häufigkeit(%)</b> |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Tierfäzes auf dem Grundstück |                                |                                   |
| Vorhanden                    | 214                            | 82,9                              |
| Nicht vorhanden              | 44                             | 17,1                              |

\*Es wurden nur Betten und Hängematten erfasst, einige Haushalte benutzten jedoch zusätzlich auf dem Boden liegende Matratzen zum Schlafen

#### 3.1.3. Sozioökonomische Charakteristika

Die sozioökonomischen Charakteristika der Haushalte sind in Tab.3.1.6 dargestellt.

**Tab. 3.1.6.:** Sozioökonomische Charakteristika der Haushalte (N=258)

| <b>Merkmal</b>                          | <b>absolute<br/>Häufigkeit</b> | <b>relative<br/>Häufigkeit(%)</b> |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Monatliches Haushaltseinkommen          |                                |                                   |
| ≤ 1 Mindestlohn (510R\$)                | 95                             | 36,8                              |
| >1 bis 2 Mindestlöhne                   | 93                             | 36,0                              |
| >2 Mindestlöhne                         | 70                             | 27,1                              |
| Monatliches Haushaltseinkommen pro Kopf |                                |                                   |
| ≤100 R\$                                | 74                             | 28,7                              |
| >100 R\$                                | 182                            | 70,5                              |
| Nahrungsmittelknappheit im letzten Jahr |                                |                                   |
| Ja                                      | 48                             | 18,6                              |
| Nein                                    | 210                            | 81,4                              |
| Beschäftigung des Familienoberhaupts    |                                |                                   |
| Weiblich (N=245)                        |                                |                                   |
| Arbeitslos                              | 153                            | 62,4                              |
| Informelle Beschäftigung                | 29                             | 11,8                              |
| Offizielle Beschäftigung                | 63                             | 25,7                              |
| Männlich (N=233)                        |                                |                                   |
| Arbeitslos                              | 26                             | 11,2                              |
| Informelle Beschäftigung                | 108                            | 46,4                              |
| Offizielle Beschäftigung                | 99                             | 42,5                              |

188 (72,8%) der Haushalte lebten von weniger als zwei Mindestlöhnen pro Monat (ein Mindestlohn (510,00 R\$) entsprach zum Studienzeitpunkt 217,23 €). Das minimale Einkommen eines Haushaltes betrug 50,00 R\$. Das maximale Einkommen lag bei 4000,00 R\$. Das Durchschnittseinkommen waren 884,00 R\$, der Median betrug 695,00 R\$.

Das durchschnittliche monatliche Pro-Kopf-Einkommen lag bei 248,86 R\$, mit einem Median von 161,50 R\$; mit einem Minimum von 12,50 R\$ und einem Maximum von 2000,00 R\$.

245 (95%) der Haushalte besaßen einen Fernseher. Während 92 (35,7%) ein Motorrad besaßen und 8 (3,1%) der Haushalte über ein eigenes Auto verfügten.

Es gab eine große Diskrepanz zwischen der Beschäftigung des weiblichen und männlichen Haushaltsoberhauptes. Während 207 (88,9%) der männlichen Haushaltsoberhäupter einer Beschäftigung nachgingen, waren 153 (62,2%) der weiblichen Haushaltsoberhäupter arbeitslos.

In 3.1.8 wird die Punkteverteilung des Armutsindex in der Studienpopulation dargestellt.

**Tab. 3.1.8.:** Armutsindex (N=993)

| <b>Punkte<sup>†</sup></b> | <b>Absolute Häufigkeit</b> | <b>Relative Häufigkeit(%)</b> |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 0-2                       | 303                        | 30,5                          |
| 2,2-4                     | 320                        | 32,2                          |
| 4,5-6                     | 231                        | 23,3                          |
| 6,5-9,5                   | 94                         | 9,5                           |
| Keine Angaben             | 45                         | 4,5                           |

<sup>†</sup>Siehe Material und Methoden

Im Durchschnitt erreichten die Individuen 3,35 Punkte des Armutsindexes. Der Median lag bei 3,5 Punkten. Der maximal erreichte Punktwert lag bei 9 und wurde von zwei Individuen erreicht.

### 3.1.4. Gesundheitsversorgung

Für die Gesundheitsversorgung in Liberdade waren *Agentes de Saúde* aus einem benachbarten Stadtteil zuständig. 136 (52,7%) der Haushalte gaben an, nie von einem *Agente de*

### 3.1. Beschreibung der Studienpopulation und der Haushalte

---

*Saúde* besucht zu werden. Während 82 (31,8%) der Haushalte weniger als einmal pro Jahr besucht wurden, wurden nur 38 (14,7%) regelmäßig besucht.

#### 3.1.5. Gewohnheiten

In Tab.3.1.10 werden die Angaben der Individuen zu ihren Gewohnheiten und ihrer Freizeitgestaltung dargestellt.

**Tab. 3.1.10.:** Gewohnheiten der Studienpopulation (N=993)

| <b>Merkmal</b>                       | <b>absolute<br/>Häufigkeit</b> | <b>relative<br/>Häufigkeit(%)</b> |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Barfußlaufen außerhalb des Hauses    |                                |                                   |
| Immer                                | 123                            | 12,4                              |
| Manchmal                             | 575                            | 57,9                              |
| Nie                                  | 280                            | 28,2                              |
| Haarlänge                            |                                |                                   |
| Kurz                                 | 489                            | 49,2                              |
| Lang/mittel                          | 504                            | 50,7                              |
| Haartyp                              |                                |                                   |
| Glatt                                | 680                            | 68,5                              |
| Dicht                                | 116                            | 11,7                              |
| Lockig                               | 192                            | 19,3                              |
| Gemeinsame Benutzung von Kleidung    |                                |                                   |
| Ja                                   | 174                            | 17,5                              |
| Nein                                 | 815                            | 82,1                              |
| Gemeinsame Benutzung eines Handtuchs |                                |                                   |
| Ja                                   | 416                            | 41,9                              |
| Nein                                 | 576                            | 58,1                              |
| Anzahl der Duschbäder pro Tag        |                                |                                   |
| ≤1                                   | 27                             | 2,7                               |
| 2                                    | 260                            | 26,2                              |
| ≥3                                   | 705                            | 71,0                              |
| Letzte antihelminthische Therapie    |                                |                                   |
| <1 Monat                             | 122                            | 12,3                              |
| 1 Monat - <6 Monate                  | 193                            | 19,4                              |
| 6 Monate - <2 Jahre                  | 368                            | 37,1                              |
| Unsicher                             | 310                            | 31,2                              |

137 (25,4%) der Kinder teilten sich die Kleidung mit einem weiteren Kind. Dahingegen gaben nur 37 (8,1%) der Erwachsenen an, sich die Kleidung zu teilen. Auch die gemeinsame Nutzung eines Handtuchs war bei Kindern häufiger (265 (49,2%)) als bei den Erwachsenen (151 (33,3%)). Die Anzahl der täglichen Duscbäder war bei Kindern und Erwachsenen annähernd identisch.

452 (95,6%) der Männer hatten kurze Haare, während 483 (92,9%) der Frauen lange Haare hatten.

## 3.2. Prävalenz der infektiösen Hauterkrankungen

### 3.2.1. Prävalenz in der Studienpopulation

Es waren 397 (40%) der untersuchten Individuen von mindestens einer Dermatose betroffen. Die Prävalenz der untersuchten Ektoparasitosen lag bei 22,3% in der Studienpopulation. 95% der Infestationen betrafen Pediculosis capitis. Die Prävalenz der Dermatomykosen betrug 22,5%. Die häufigsten Dermatomykosen waren Tinea pedis mit 9,8% und Tinea unguium mit 8,8%.

Die Prävalenzen der einzelnen Dermatosen in der Studienpopulation werden in Tab. 3.2.1 dargestellt.

**Tab. 3.2.1.:** Prävalenz der Dermatosen in der Studienpopulation (N=993)

| Dermatose              | N Positiv/N total | % (95% KI*)  |
|------------------------|-------------------|--------------|
| <b>Ektoparasitosen</b> | 221               | 22,3 (20-25) |
| Pediculosis capitis    | 210               | 21,1 (19-24) |
| Tungiasis              | 10                | 1,0 (0-2)    |
| Kutane Larva migrans   | 8                 | 0,8 (0-0.1)  |
| Skabies                | 3                 | 0,3 (0-1)    |
| <b>Dermatomykosen</b>  | 223               | 22,5 (20-25) |
| Tinea pedis            | 97                | 9,8 (8-12)   |
| Tinea unguium          | 87                | 8,8 (7-11)   |
| Pityriasis versicolor  | 55                | 5,5 (4-7)    |
| Tinea corporis         | 23                | 2,3 (1-3)    |
| Tinea capitis          | 2                 | 0,2 (0-1)    |

\*KI: Konfidenzintervall



### 3.2.2. Prävalenz unterteilt nach Geschlecht und Alter

**Geschlecht** Das weibliche Geschlecht war signifikant häufiger von Pediculosis capitis betroffen als das männliche ( $p < 0,001$ ). Jungen erkrankten signifikant häufiger an kutaner Larva migrans ( $p = 0,03$ ) und Tinea pedis ( $p = 0,01$ ) als Mädchen.

In Tab.3.2.2 wird die Prävalenz der untersuchten Dermatosen beim weiblichen und männlichen Geschlecht verglichen.

**Tab. 3.2.2.:** Prävalenz der Dermatosen unterteilt nach Geschlecht

| Dermatose              | Männlich (N=473) |             | Weiblich (N=520) |              | P-Wert |
|------------------------|------------------|-------------|------------------|--------------|--------|
|                        | N positiv        | % (95% KI)  | N positiv        | % (95% KI*)  |        |
| <b>Ektoparasitosen</b> |                  |             |                  |              |        |
| Pediculosis capitis    | 58               | 12,3 (9-15) | 152              | 29,2 (25-33) | <0,001 |
| Tungiasis              | 3                | 0,6 (0-1)   | 7                | 1,3 (0-2)    | 0,34   |
| Kutane Larva migrans   | 7                | 1,5 (0-3)   | 1                | 0,2 (0-1)    | 0,03   |
| Skabies                | 2                | 0,4 (0-1)   | 1                | 0,2 (0-1)    | 0,60   |
| <b>Dermatomykosen</b>  |                  |             |                  |              |        |
| Tinea pedis            | 58               | 12,3 (9-15) | 39               | 7,5 (5-10)   | 0,01   |
| Tinea unguium          | 33               | 7,0 (5-9)   | 54               | 10,4 (8-13)  | 0,07   |
| Pityriasis versicolor  | 27               | 5,7 (4-8)   | 28               | 5,4 (3-7)    | 0,89   |
| Tinea corporis         | 8                | 1,7 (1-3)   | 15               | 2,9 (1-4)    | 0,29   |
| Tinea capitis          | 0                | 0           | 2                | 0,4 (0-1)    | 0,50   |

\*KI: Konfidenzintervall

**Alter** Pediculosis capitis trat signifikant häufiger im Kindesalter auf ( $p < 0,001$ ), während Tinea pedis ( $p < 0,001$ ) und Onychomykosen ( $p < 0,001$ ) signifikant häufiger bei Erwachsenen vorkamen. Es gab nur einen Fall von Onychomykosis im Kindesalter. Kutane Larva migrans kam dahingegen ausschließlich bei Kindern vor. In Tab. 3.2.3 wird das Auftreten der untersuchten Dermatosen bei Kindern ( $\leq 16$  Jahre) und Erwachsenen ( $> 16$  Jahre) verglichen.

**Tab. 3.2.3.:** Prävalenz der Dermatosen unterteilt nach Altersgruppen

| Dermatose              | ≤16 Jahre (N=539) |              | >16 Jahre (N=454) |              | P-Wert |
|------------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|--------|
|                        | N positiv         | % (95% KI*)  | N positiv         | % (95% KI)   |        |
| <b>Ektoparasitosen</b> |                   |              |                   |              |        |
| Pediculosis capitis    | 161               | 29,9 (26-34) | 49                | 10,8 (8-14)  | <0,001 |
| Tungiasis              | 5                 | 0,9 (0-2)    | 5                 | 1,1 (0-2)    | 1,00   |
| Kutane Larva migrans   | 8                 | 1,5 (0-3)    | 0                 | 0            | 0,009  |
| Skabies                | 2                 | 0,4 (0-1)    | 1                 | 0,2 (0-1)    | 1,00   |
| <b>Dermatomykosen</b>  |                   |              |                   |              |        |
| Tinea pedis            | 25                | 4,6 (3-6)    | 72                | 15,9 (12-19) | <0,001 |
| Tinea unguium          | 1                 | 0,2 (0-1)    | 86                | 18,9 (15-23) | <0,001 |
| Pityriasis versicolor  | 29                | 5,4 (3-7)    | 26                | 5,7 (4-8)    | 0,88   |
| Tinea corporis         | 12                | 2,2 (1-3)    | 11                | 2,4 (1-4)    | 0,83   |
| Tinea capitis          | 1                 | 0,2 (0-1)    | 1                 | 0,2 (0-1)    | 1,00   |

\*KI: Konfidenzintervall

### 3.2.3. Altersverteilung der vier häufigsten Dermatosen

**Pediculosis capitis** In Abb.3.2.1 wird die Altersverteilung der Prävalenz von Pediculosis capitis unterteilt nach Geschlecht dargestellt. Der Gipfel der Prävalenz liegt im Schulalter mit Prävalenzen von bis zu 44,3% in der Gruppe der fünf- bis neun-Jährigen.

Vergleicht man die Prävalenz bei den beiden Geschlechtern erkennt man eine signifikant ( $p < 0,001$ ) höhere Prävalenz der Erkrankung beim weiblichen Geschlecht. Dieser Unterschied ist in allen Altersgruppen vorhanden, jedoch besonders auffallend in der Gruppe der Fünf- bis Neunjährigen, in der die Prävalenz bei Mädchen ein Maximum von 58,9% erreicht, während sie bei den Jungen der gleichen Altersgruppe 25,9% beträgt.

### 3.2. Prävalenz der infektiösen Hauterkrankungen

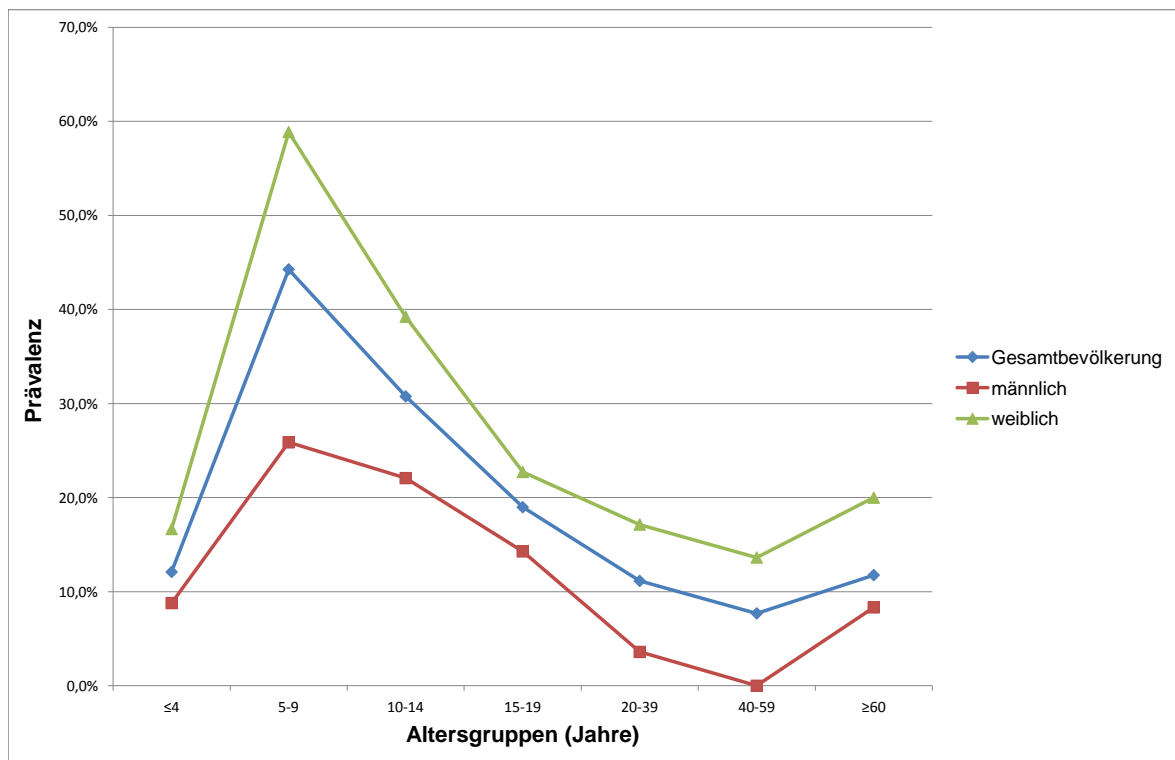
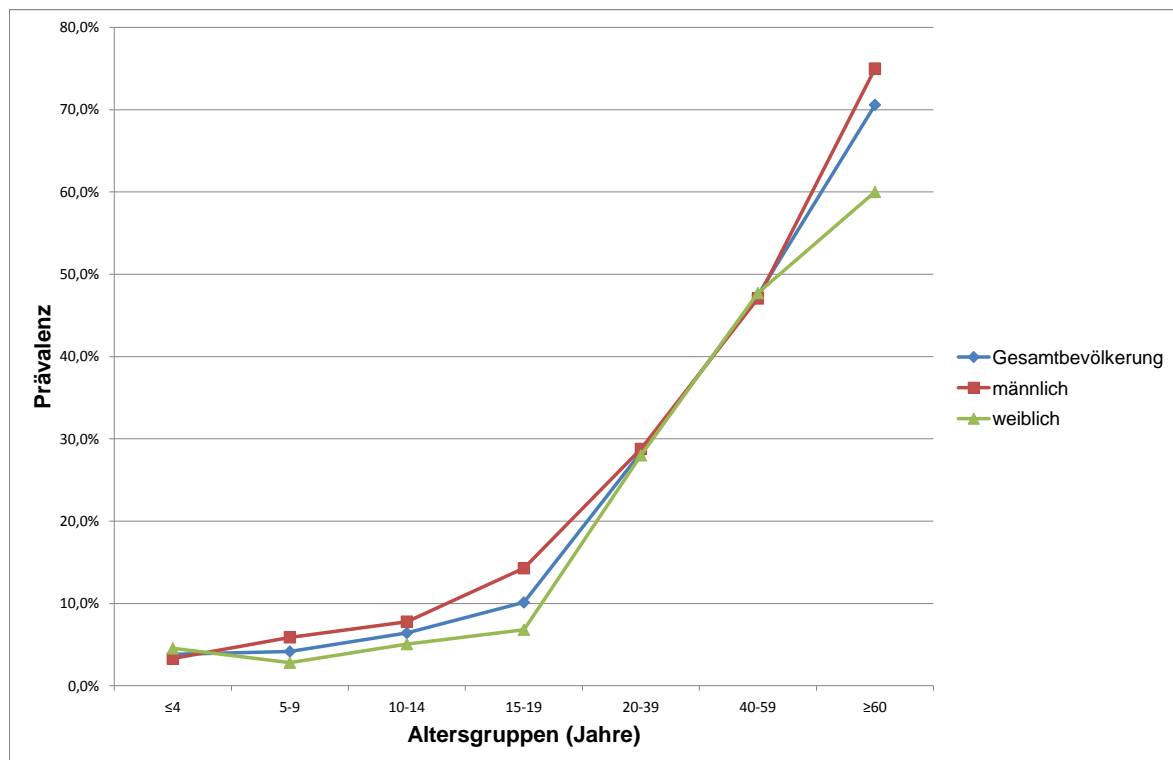


Abb. 3.2.1.: Altersspezifische Prävalenz von Pediculosis capitis in der Studienpopulation und unterteilt nach Geschlecht

**Tinea pedis und Tinea unguium** Abb. 3.2.2 stellt die altersspezifische Prävalenz der Fußmykosen Tinea pedis und Tinea unguium unterteilt nach Geschlecht dar. Die Prävalenz steigt mit zunehmendem Lebensalter kontinuierlich an und erreicht ihr Maximum von 70,6% in der Altersgruppe der über 60-Jährigen. Die Gruppe der Männer erreicht geringfügig höhere Prävalenzen als die der Frauen, der Unterschied ist jedoch weder für die Gruppe der 15 bis 19-Jährigen ( $p= 0,45$ ), noch für die Gruppe der über 60-Jährigen ( $p= 0,60$ ) statistisch signifikant.



**Abb. 3.2.2.:** Altersspezifische Prävalenz der Fußmykosen Tinea pedis und Tinea unguium in der Studienpopulation und unterteilt nach Geschlecht

**Pityriasis versicolor** In Abb.3.2.3 wird die altersspezifische Prävalenz von Pityriasis versicolor im Geschlechtervergleich dargestellt.

Ihren Gipfel erreicht die Prävalenz in der Studienpopulation im jungen Erwachsenenalter mit 15,2% in der Gruppe der 15 bis 19-Jährigen. Danach fällt die Prävalenz stark ab. Bei den über 60-Jährigen gibt es bei den Männern einen erneuten Anstieg der Prävalenz auf 8,3%.

Die Kurven der beiden Geschlechter verlaufen annähernd gleich, die größten Unterschiede ergeben sich für die Gruppe der über 60-Jährigen und die Gruppe der Fünf- bis Neunjährigen. Dieser Unterschied ist aber in keiner der Gruppen statistisch signifikant.

### 3.2. Prävalenz der infektiösen Hauterkrankungen

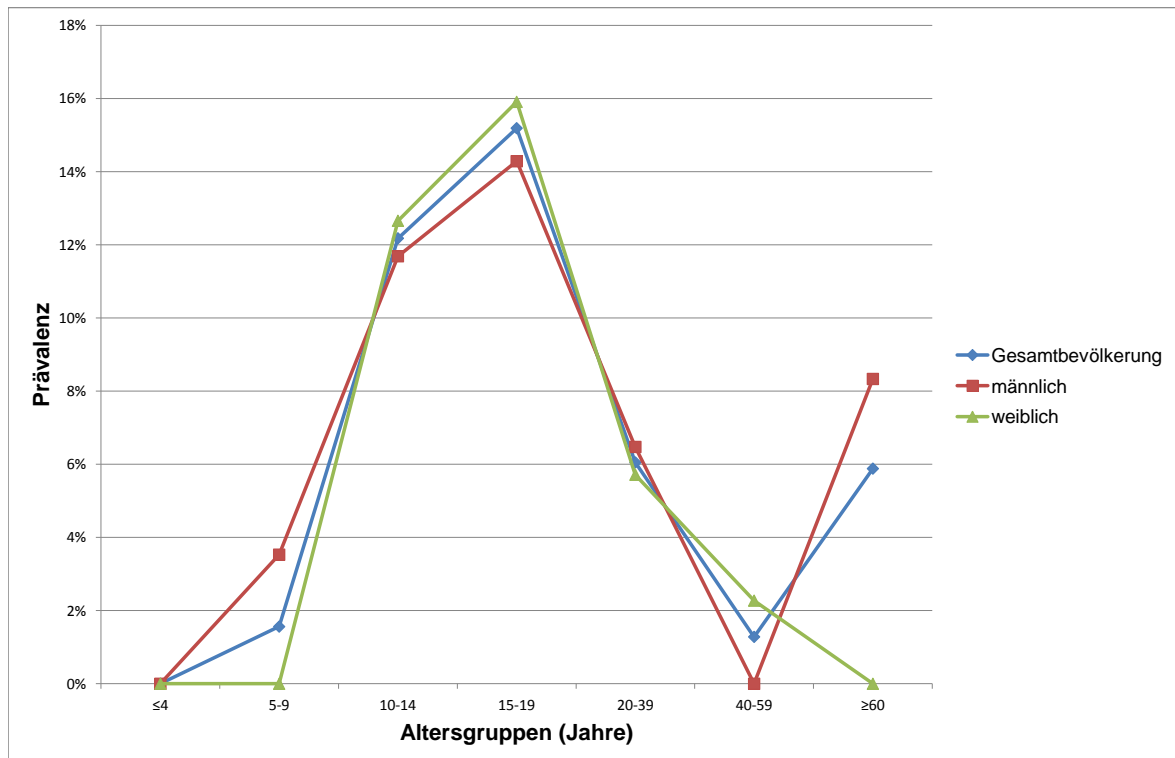


Abb. 3.2.3.: Altersspezifische Prävalenz von Pityriasis versicolor in der Studienpopulation und unterteilt nach Geschlecht

#### 3.2.4. Manifestation von multiplen Dermatosen in einem Individuum

82 (8,2%) der StudienteilnehmerInnen hatten mehr als eine Dermatose. 16 (1,6%) der StudienteilnehmerInnen hatten drei Dermatosen gleichzeitig. Die Verteilung der multiplen Dermatosen ist in Tab.3.2.4 dargestellt.

Tab. 3.2.4.: Prävalenz von multiplen Dermatosen in einem Individuum (N=993)

|   | N Positiv | % (95%-KI*)     |
|---|-----------|-----------------|
| Zwei Ektoparasitosen                                  | 10        | 1,0 (0,38-1,63) |
| Zwei Dermatomykosen                                   | 33        | 3,3 (2,21-4,44) |
| Drei Dermatomykosen                                   | 4         | 0,4 (0,01-0,8)  |
| Mindestens eine Ektoparasitose und eine Dermatomykose | 47        | 4,7 (3,41-6,06) |

\*KI: Konfidenzintervall

Das Vorkommen von zwei Ektoparasitosen in einem Individuen war selten, häufiger traten hingegen zwei Dermatomykosen zusammen auf (1,0 versus 3,3%). Die häufigsten Kombina-

tionen waren Tinea pedis und Tinea unguium mit 11 (1,1%) betroffenen Individuen und Tinea pedis und Tinea corporis mit 7 (0,7%) Betroffenen.

Am häufigsten war das gemeinsame Auftreten von einer Ektoparasitose und einer Dermatomykose. Hier waren die häufigsten Kombinationen Pediculosis capitis und Pityriasis versicolor mit 14 (1,4%) Betroffenen und Pediculosis capitis und Tinea pedis mit 13 (1,3%) Erkrankten. Vier StudienteilnehmerInnen litten gleichzeitig an zwei Ektoparasitosen und einer Dermatomykose. Es wurden kein Individuum mit mehr als drei Dermatomykosen gefunden.

### 3.3. Risikofaktoren

Im Folgendem werden die erfassten Risikofaktoren der am häufigsten vorkommenden Dermatosen untersucht. Dermatosen mit sehr niedriger Prävalenz wurden zu sinnvollen Gruppen zusammengefasst.

#### 3.3.1. Pediculosis capitis

##### Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis in der Studienpopulation

Die Pediculosis capitis war mit einer Prävalenz von 21% in der Gesamtbevölkerung die häufigste Ektoparasitose in der Studienpopulation. In Tab.3.3.1 werden die Ergebnisse der bivariaten Analyse für Pediculosis capitis dargestellt.

**Tab. 3.3.1.:** Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis auf Individualebene (N=993)

| Einflussvariable   | Total | Pediculosis capitis |                           | P-Wert |
|--|-------|---------------------|---------------------------|--------|
|  | N     | N positiv (%)       | OR <sup>§</sup> (95% KI*) |        |
| <b>Demografische Charakteristika und Bildungsabschluss</b> |       |                     |                           |        |
| Geschlecht   |       |                     |                           |        |
| Männlich   | 473   | 58 (12,3)           | Referenz                  |        |
| Weiblich   | 520   | 152 (29,2)          | 2,96 (2,12-4,13)          | <0,001 |

### 3.3. Risikofaktoren

| Einflussvariable                  | Total | Pediculosis capitis |                           | P-Wert |
|-----------------------------------|-------|---------------------|---------------------------|--------|
|                                   | N     | N positiv (%)       | OR <sup>s</sup> (95% KI*) |        |
| Altersgruppen                     |       |                     |                           |        |
| 0-4                               | 157   | 19 (12,1)           | 1,65 (0,63-4,32)          | 0,37   |
| 5-9                               | 192   | 85 (44,3)           | 9,43 (3,95-22,99)         | <0,001 |
| 10-14                             | 156   | 48 (30,8)           | 5,33 (2,17-13,11)         | <0,001 |
| 15-19                             | 79    | 15 (19)             | 2,81 (1,03-7,68)          | 0,05   |
| 20-39                             | 314   | 35 (11,1)           | 1,51 (0,61-3,72)          | 0,53   |
| 40-59                             | 78    | 6 (7,7)             | Referenz                  |        |
| ≥60                               | 17    | 2 (11,8)            | 1,6 (0,29-8,71)           | 0,63   |
| Bildungsstatus <sup>¶</sup>       |       |                     |                           |        |
| Grundschule                       | 193   | 19 (9,8)            | Referenz                  |        |
| Alphabetisiert                    | 203   | 26 (12,8)           | 1,35 (0,72-2,52)          | 0,42   |
| Nicht alphabetisiert              | 54    | 4 (7,4)             | 0,73 (0,23-2,25)          | 0,79   |
| <b>Charakteristika des Hauses</b> |       |                     |                           |        |
| Qualität des Baumaterials         |       |                     |                           |        |
| Gut (Stein)                       | 263   | 44 (16,7)           | Referenz                  |        |
| Mittelmäßig(Stein und Holz)       | 103   | 21 (20,4)           | 1,28 (0,71-2,27)          | 0,44   |
| Gering (Holz)                     | 627   | 145 (23,1)          | 1,5 (1,03-2,18)           | 0,03   |
| Räume/Haus                        |       |                     |                           |        |
| ≥5                                | 177   | 35 (19,8)           | Referenz                  |        |
| 3-4                               | 529   | 104 (19,7)          | 0,99 (0,65-1,52)          | 1,00   |
| 1-2                               | 287   | 71 (24,7)           | 1,33 (0,85-2,11)          | 0,25   |
| Personen/Haushalt                 |       |                     |                           |        |
| 1-3                               | 188   | 22 (11,7)           | Referenz                  |        |
| 4-6                               | 492   | 99 (20,1)           | 1,9 (1,16-3,12)           | 0,01   |
| ≥7                                | 313   | 89 (28,4)           | 3,0 (1,8-4,98)            | <0,001 |
| Betten/Hängematten pro Person     |       |                     |                           |        |
| ≥0,5                              | 686   | 119 (17,3)          | Referenz                  |        |
| <0,5                              | 293   | 88 (30,0)           | 2,05 (1,49-2,81)          | <0,001 |
| Abfallentsorgung                  |       |                     |                           |        |
| Öffentliches Abfallsystem         | 730   | 135 (18,5)          | Referenz                  |        |
| Auf dem Grundstück <sup>‡</sup>   | 249   | 74 (29,7)           | 1,86 (1,34-2,59)          | <0,001 |

| Einflussvariable                                  | Total | Pediculosis capitis |                           | P-Wert |
|---|-------|---------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)       | OR <sup>§</sup> (95% KI*) |        |
| Trinkwasserversorgung                             |       |                     |                           |        |
| Brunnenwasser mit Chlor/Mineralwasser             | 451   | 80 (17,7)           | Referenz                  |        |
| Brunnenwasser ohne Chlor/<br>andere               | 539   | 130 (24,1)          | 1,47 (1,08-2,01)          | 0,01   |
| Badezimmer mit Dusche im Haus                     |       |                     |                           |        |
| Ja  | 571   | 105 (18,4)          | Referenz                  |        |
| Nein  | 410   | 104 (25,4)          | 1,51 (1,11-2,05)          | 0,01   |
| <b>Sozioökonomische Charakteristika</b>           |       |                     |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                     |                           |        |
| ≥1020   | 273   | 44 (16,1)           | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 363   | 76 (20,9)           | 1,38 (0,92-2,08)          | 0,15   |
| ≤510  | 357   | 90 (25,2)           | 1,75 (1,17-2,62)          | 0,01   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                     |                           |        |
| >100  | 635   | 107 (16,9)          | Referenz                  |        |
| ≤100  | 358   | 103 (28,8)          | 1,99 (1,46-2,72)          | <0,001 |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                     |                           |        |
| Nein  | 766   | 150 (19,6)          | Referenz                  |        |
| Ja  | 223   | 60 (26,9)           | 1,51 (1,07-2,14)          | 0,02   |
| Armutsindex <sup>†</sup>                          |       |                     |                           |        |
| 0-2   | 303   | 55 (18,2)           | Referenz                  |        |
| 2,5-4   | 320   | 51 (15,9)           | 0,86 (0,56-1,30)          | 0,52   |
| 4,5-6   | 231   | 57 (24,7)           | 1,48 (0,09-2,24)          | 0,06   |
| 6,5-9,5   | 94    | 40 (42,6)           | 3,34 (2,02-5,52)          | <0,001 |
| <b>Verhaltensweisen, Haartypen</b>                |       |                     |                           |        |
| Gemeinsame Nutzung von Kleidung                   |       |                     |                           |        |
| Nein  | 815   | 141 (17,3)          | Referenz                  |        |
| Ja  | 174   | 68 (39,1)           | 3,07 (2,15-4,37)          | <0,001 |
| Gemeinsame Nutzung von Handtüchern                |       |                     |                           |        |
| Nein  | 576   | 90 (15,6)           | Referenz                  |        |
| Ja  | 416   | 120 (28,8)          | 2,19 (1,61-2,98)          | <0,001 |
| Duschbäder/Tag                                    |       |                     |                           |        |
| ≥3 Mal/Tag  | 705   | 140 (19,9)          | Referenz                  |        |
| <3 Mal/Tag  | 287   | 70 (24,4)           | 1,30 (0,94-1,81)          | 0,12   |



### 3.3. Risikofaktoren

| Einflussvariable                            | Total | Pediculosis capitis |                           | P-Wert |
|---|-------|---------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)       | OR <sup>§</sup> (95% KI*) |        |
| Haarlänge                                   |       |                     |                           |        |
| Kurz  | 489   | 57 (11,7)           | Referenz                  |        |
| Mittel/lang                                 | 504   | 153 (30,4)          | 3,3 (2,36-4,62)           | <0,001 |
| Haartyp                                     |       |                     |                           |        |
| Glatt                                       | 680   | 139 (20,4)          | Referenz                  |        |
| Dicht                                       | 116   | 23 (19,8)           | 0,96 (0,59-1,58)          | 1,00   |
| Lockig                                      | 192   | 44 (22,9)           | 1,56 (0,79-1,7)           | 0,48   |
| <b>Gesundheitsversorgung</b>                |       |                     |                           |        |
| <i>Agente de Saùde</i> besucht den Haushalt |       |                     |                           |        |
| Regelmäßig                                  | 140   | 18 (12,9)           | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                     | 842   | 187 (22,2)          | 1,94 (1,15-3,26)          | 0,01   |

\*KI: Konfidenzintervall

§OR: Odds Ratio

¶Nur Erwachsene

‡Deponierung oder Verbrennung auf dem Grundstück

†Siehe Material und Methoden

Neben jungem Alter und Geschlecht waren Variablen signifikante Risikofaktoren, die mit einem niedrigen sozioökonomischen Status und hoher Personendichte assoziiert sind. Verhaltensweisen, die ebenfalls auf einen niedrigen sozioökonomischen Status hindeuten, wie die gemeinsame Nutzung von Kleidung und Handtüchern ( $p < 0,001$ ), waren weitere signifikante Risikofaktoren.

In Haushalten, die weniger als einmal pro Jahr von einem *Agente de Saùde* besucht wurden, kamen signifikant häufiger Kopfläuse vor als in solchen, die regelmäßig besucht wurden ( $p = 0,01$ ).

Lange/mittlere Haarlänge war ein signifikanter Risikofaktor ( $p < 0,001$ ), während der Haartyp keine Rolle spielte.

#### **Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Pediculosis capitis auf Haushaltsebene**

194 (40,3%) der Haushalte waren von Pediculosis capitis betroffen. In Tab.3.3.3 werden die Ergebnisse der bivariaten Analyse der sozioökonomischen Risikofaktoren für die Haushalte dargestellt.

**Tab. 3.3.3.:** Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz von *Pediculosis capitis* auf Haushaltsebene (N=258)

| Einflussvariable                                  | Total | Pediculosis capitis |                           | P-Wert |
|---|-------|---------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)       | OR <sup>§</sup> (95% KI*) |        |
| <b>Charakteristika des Hauses</b>                 |       |                     |                           |        |
| Räume/Haus  |       |                     |                           |        |
| ≥5  | 41    | 16 (39,0)           | Referenz                  |        |
| 3-4   | 139   | 51 (36,7)           | 0,91 (0,44-1,85)          | 0,85   |
| 1-2   | 75    | 35 (46,7)           | 1,37 (0,63-3,00)          | 0,44   |
| Personen/Haushalt                                 |       |                     |                           |        |
| 1-3   | 88    | 16 (18,2)           | Referenz                  |        |
| 4-6   | 120   | 56 (46,7)           | 3,94 (2,06-7,54)          | <0,001 |
| ≥7  | 50    | 32 (64,0)           | 8,00 (3,62-17,66)         | <0,001 |
| Betten/Hängematten pro Person                     |       |                     |                           |        |
| ≥0,5  | 193   | 66 (34,2)           | Referenz                  |        |
| <0,5  | 62    | 37 (59,7)           | 2,85 (1,58-5,13)          | 0,001  |
| <b>Ökonomische Charakteristika</b>                |       |                     |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                     |                           |        |
| ≥1020   | 74    | 26 (35,1)           | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 89    | 36 (40,4)           | 1,24 (0,66-2,37)          | 0,52   |
| ≤510  | 95    | 42 (44,2)           | 1,46 (0,78-2,74)          | 0,27   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                     |                           |        |
| >100  | 182   | 59 (32,4)           | Referenz                  |        |
| ≤100  | 74    | 44 (59,5)           | 3,06 (1,75-5,34)          | <0,001 |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                     |                           |        |
| Nein  | 208   | 80 (38,5)           | Referenz                  |        |
| Ja  | 48    | 24 (50,0)           | 1,60 (0,85-3,01)          | 0,14   |
| <i>Agente de Saúde</i> besucht den Haushalt       |       |                     |                           |        |
| Regelmäßig  | 38    | 11 (28,9)           | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                           | 218   | 92 (42,2)           | 1,79 (0,85-3,80)          | 0,15   |

\*KI: Konfidenzintervall

§OR: Odds Ratio

Es bestand eine signifikante Assoziation zwischen dem Auftreten von *Pediculosis capitis* und einer Haushaltsgröße  $\geq$  vier Personen,  $<0,5$  Betten/Hängematten pro Person und einem monatlichen pro Kopfeinkommen von  $\leq 100$  R\$.

### Multivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von *Pediculus capitis*

In Tab.3.3.5 werden die Variablen, die in der multivariaten logistischen Regressionsanalyse signifikant mit dem Auftreten von *Pediculus capitis* assoziiert waren, mit ihren zugehörigen P-Werten dargestellt.

**Tab. 3.3.5.:** Multivariate logistische Regressionsanalyse für die Präsenz von *Pediculus capitis* adjustiert nach Geschlecht und Alter (Jahren)

| Einflussvariable                                 | aOR* (95% KI <sup>†</sup> ) | P-Wert |
|--|-----------------------------|--------|
| Langes/mittel langes Haar                        | 5,28 (2,46-11,34)           | <0,001 |
| Gemeinsame Nutzung von Handtüchern               | 1,88 (1,33-2,66)            | <0,001 |
| Abfallentsorgung auf dem Grundstück <sup>‡</sup> | 1,66 (1,15-2,40)            | 0,01   |
| Brunnenwasser ohne Chlor/andere                  | 1,58 (1,12-2,23)            | 0,01   |
| <3 Duschen/Tag                                   | 1,57 (1,09-2,26)            | 0,01   |
| ≥ 4 Personen/Haushalt                            | 1,14 (1,06-1,23)            | <0,001 |

\*aOR: angepasste Odds Ratio

<sup>†</sup>KI: Konfidenzintervall

<sup>‡</sup>Deponierung oder Verbrennung auf dem Grundstück

Die höchste adjustierte Odds Ratio ergab sich in der multivariaten Analyse für langes/mittellanges Haar (aOR: 5,28;  $p < 0,001$ ). Weitere unabhängige Risikofaktoren für die *Pediculus capitis* stellten Variablen dar, die mit einem niedrigem sozioökonomischen Status und hoher Bevölkerungsdichte verbunden waren. Weniger als drei Duschbäder pro Tag (aOR: 1,57;  $p = 0,01$ ) wurde ebenfalls als unabhängiger Risikofaktor identifiziert.

### 3.3.2. Kutane *Larva migrans*, Tungiasis und Skabies

#### Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner *Larva migrans*, Skabies und/oder Tungiasis in der Studienpopulation

Die Prävalenzen von kutaner *Larva migrans*, Skabies und Tungiasis in der Studienpopulation waren sehr niedrig (insgesamt 21 Personen (2,1%)); daher wurden die drei Ektoparasitosen zu einer Gruppe zusammen gefasst. Es wurden die selben Risikofaktoren wie für *Pediculus capitis* analysiert. Da das Tragen von Schuhen nur als Risikofaktor für das Auftreten von kutaner *Larva migrans* und Tungiasis in Betracht kommt, wurde Skabies nicht in die Analyse dieses Risikofaktors einbezogen (siehe Fußnote zur Tabelle).

**Tab. 3.3.6.:** Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner Larva migrans, Skabies und/oder Tungiasis auf Individualebene (N=993)

| Einflussvariable   | Total | Ektoparasitose |                           | P-Wert |
|--|-------|----------------|---------------------------|--------|
|  | N     | N positiv (%)  | OR <sup>§</sup> (95% KI*) |        |
| <b>Demografische Charakteristika und Bildungsabschluss</b> |       |                |                           |        |
| Geschlecht   |       |                |                           |        |
| Männlich   | 473   | 12 (2,5)       | Referenz                  |        |
| Weiblich   | 520   | 9 (1,7)        | 0,68 (0,28-1,62)          | 0,38   |
| Altersgruppen  |       |                |                           |        |
| 0-4  | 157   | 4 (2,5)        | 2,71 (0,6-12,26)          | 0,22   |
| 5-9  | 192   | 3 (1,6)        | 1,65 (0,33-8,24)          | 0,67   |
| 10-14  | 156   | 6 (3,8)        | 4,15 (1,02-16,81)         | 0,06   |
| 15-19  | 79    | 3 (3,8)        | 4,09 (0,81-20,67)         | 0,09   |
| 20-39  | 314   | 3 (1,0)        | Referenz                  |        |
| 40-59  | 78    | 2 (2,6)        | 2,73 (0,45-16,12)         | 0,26   |
| ≥60  | 17    | 0              | kein Ergebnis             |        |
| Bildungsabschluss <sup>  </sup>                            |       |                |                           |        |
| Grundschule  | 193   | 1 (0,5)        | Referenz                  |        |
| Alphabetisiert   | 203   | 3 (1,5)        | 2,89 (0,30-27,93)         | 0,62   |
| Nicht alphabetisiert                                       | 54    | 2 (3,7)        | 7,39 (0,66-83,04)         | 0,12   |
| <b>Charakteristika des Hauses</b>                          |       |                |                           |        |
| Qualität des Baumaterials                                  |       |                |                           |        |
| Gut (Stein)  | 263   | 1 (0,4)        | Referenz                  |        |
| Mittelmäßig (Stein und Holz)                               | 103   | 1 (1,0)        | 2,57 (0,16-41,46)         | 0,48   |
| Gering (Holz)  | 627   | 19 (3,0)       | 8,19 (1,09-61,48)         | 0,01   |
| Räume/Haus   |       |                |                           |        |
| ≥5   | 177   | 5 (2,8)        | Referenz                  |        |
| 3-4  | 529   | 11 (2,1)       | 0,73 (0,25-2,13)          | 0,56   |
| 1-2  | 287   | 5 (1,7)        | 0,61 (0,17-2,14)          | 0,51   |
| Personen/Haushalt  |       |                |                           |        |
| 1-3  | 188   | 0 (0)          | Referenz                  |        |
| 4-6  | 492   | 14 (2,8)       | 1,39 (1,33-1,46)          | 0,01   |
| ≥7   | 313   | 7 (2,2)        | 1,61 (1,51-1,73)          | 0,04   |

### 3.3. Risikofaktoren

| Einflussvariable                                  | Total | Ektoparasitose |                           |        |
|---|-------|----------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)  | OR <sup>s</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| Betten/Hängematten pro Person                     |       |                |                           |        |
| ≥0,5  | 686   | 11 (1,6)       | Referenz                  |        |
| <0,5  | 293   | 10 (3,4)       | 2,17 (0,91-5,61)          | 0,09   |
| Abfallentsorgung                                  |       |                |                           |        |
| Öffentliches Abfallsystem                         | 730   | 11 (1,5)       | Referenz                  |        |
| Auf dem Grundstück <sup>‡</sup>                   | 249   | 10 (4)         | 2,74 (1,15-6,52)          | 0,03   |
| <b>Sozioökonomische Charakteristika</b>           |       |                |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                |                           |        |
| ≥1020   | 273   | 5 (1,8)        | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 363   | 10 (2,8)       | 1,52(0,51-4,5)            | 0,60   |
| ≤510  | 357   | 6 (1,7)        | 0,92(0,28-3,03)           | 1,00   |
| Monatliches Pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                |                           |        |
| >100  | 635   | 9 (1,4)        | Referenz                  |        |
| ≤100  | 358   | 12 (3,4)       | 2,41(1,01-5,78)           | 0,06   |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                |                           |        |
| Nein  | 766   | 14 (1,8)       | Referenz                  |        |
| Ja  | 223   | 7 (3,1)        | 1,74 (0,69-4,37)          | 0,28   |
| Armutsex <sup>†</sup>                             |       |                |                           |        |
| 0-2   | 303   | 1 (0,3)        | Referenz                  |        |
| 2,5-4   | 320   | 9 (2,8)        | 8,74 (1,10-69,40)         | 0,02   |
| 4,5-6   | 231   | 8 (3,5)        | 10,83 (1,35-87,25)        | 0,01   |
| 6,5-9,5   | 94    | 2 (2,1)        | 6,57 (0,59-73,23)         | 0,14   |
| <b>Verhaltensweisen</b>                           |       |                |                           |        |
| Tragen von Schuhen <sup>¶</sup>                   |       |                |                           |        |
| Immer   | 280   | 1 (0,4)        | Referenz                  |        |
| Manchmal oder nie                                 | 698   | 20 (2,9)       | 8,23 (1,10-61,62)         | 0,01   |
| Gemeinsame Nutzung von Kleidung                   |       |                |                           |        |
| Nein  | 815   | 15 (1,8)       | Referenz                  |        |
| Ja  | 174   | 6 (3,4)        | 1,91 (0,73-4,98)          | 0,24   |
| Gemeinsame Nutzung von Handtüchern                |       |                |                           |        |
| Nein  | 576   | 11 (1,9)       | Referenz                  |        |
| Ja  | 416   | 10 (2,4)       | 1,27 (0,53-3,01)          | 0,65   |

| Einflussvariable                            | Total | Ektoparasitose |                           | P-Wert |
|---|-------|----------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)  | OR <sup>§</sup> (95% KI*) |        |
| <b>Gesundheitsversorgung</b>                |       |                |                           |        |
| <i>Agente de Saùde</i> besucht den Haushalt |       |                |                           |        |
| Regelmäßig                                  | 140   | 0 (0)          | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                     | 842   | 21 (2,5)       | 1,17 (1,14-1,20)          | 0,05   |

\*KI: Konfidenzintervall

§OR: Odds Ratio

¶Nur Erwachsene

‡Deponierung oder Verbrennung auf dem Grundstück

†Siehe Material und Methoden

¶Kutane Larva migrans und Tungiasis, ohne Skabies

Der Vergleich der unterschiedlichen Altersgruppen zeigt, dass die Gruppe der Zehn- bis 19-Jährigen das höchste Risiko zu erkranken trug.

Weiterhin waren Faktoren, die mit einem niedrigem sozioökonomischen Status und Crowding einhergehen, signifikant oder mindestens tendenziell mit dem Auftreten von kutaner Larva migrans, Tungiasis oder Skabies assoziiert.

Für kutane Larva migrans und Tungiasis stellte Barfußlaufen einen signifikanten Risikofaktor dar ( $p=0,01$ ).

### **Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner Larva migrans, Skabies und/oder Tungiasis auf Haushaltsebene**

Insgesamt waren 15 (5,4%) der Haushalte von mindestens einer der Ektoparasitose außer Pediculosis capitis betroffen. In Tab.3.3.8 werden die Risikofaktoren für die Ektoparasitosen kutane Larva migrans, Tungiasis und Skabies in den Haushalten analysiert.

**Tab. 3.3.8.:** Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz von kutaner Larva migrans, Skabies oder Tungiasis auf Haushaltsebene (N=258)

| Einflussvariable                  | Total | Ektoparasitose |                           | P-Wert |
|-----------------------------------|-------|----------------|---------------------------|--------|
|                                   | N     | N positiv (%)  | OR <sup>†</sup> (95% KI*) |        |
| <b>Charakteristika des Hauses</b> |       |                |                           |        |
| Räume/Haus                        |       |                |                           |        |
| ≥5                                | 41    | 4 (9,8)        | Referenz                  |        |
| 3-4                               | 139   | 6 (4,3)        | 0,42 (0,11-1,56)          | 0,23   |
| 1-2                               | 75    | 4 (5,3)        | 0,52 (0,12-2,20)          | 0,45   |

### 3.3. Risikofaktoren

| Einflussvariable                                  | Total | Ektoparasitose |                           | P-Wert |
|---|-------|----------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)  | OR <sup>†</sup> (95% KI*) |        |
| Personen/Haushalt                                 |       |                |                           |        |
| 1-3   | 88    | 0 (0)          | Referenz                  |        |
| 4-6   | 120   | 9 (7,5)        | 1,79 (1,58-2,02)          | 0,01   |
| ≥7  | 50    | 5 (10,0)       | 3,0 (2,33-3,75)           | 0,01   |
| Betten/Hängematten pro Person                     |       |                |                           |        |
| ≥0,5  | 193   | 9 (4,7)        | Referenz                  |        |
| <0,5  | 62    | 5 (8,1)        | 1,79 (0,58-5,57)          | 0,33   |
| <b>Ökonomische Charakteristika</b>                |       |                |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                |                           |        |
| ≥1020   | 74    | 5 (6,8)        | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 89    | 4 (4,5)        | 0,65 (0,17-2,51)          | 0,73   |
| ≤510  | 95    | 5 (5,3)        | 0,77 (0,21-2,75)          | 0,75   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                |                           |        |
| >100  | 182   | 8 (4,4)        | Referenz                  |        |
| ≤100  | 74    | 6 (8,1)        | 1,92 (0,64-5,74)          | 0,23   |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                |                           |        |
| Nein  | 208   | 9 (4,3)        | Referenz                  |        |
| Ja  | 48    | 5 (10,4)       | 2,57 (0,82-8,05)          | 0,14   |
| <i>Agente de Saùde</i> besucht den Haushalt       |       |                |                           |        |
| Regelmäßig  | 38    | 0 (0)          | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                           | 218   | 14 (6,4)       | 1,19 (1,12-1,25)          | 0,23   |

\*KI: Konfidenzintervall

†OR: Odds Ratio

In der bivariaten Analyse der Haushalte stellte eine Haushaltsgröße von  $\geq 4$  Personen den einzigen signifikanten Risikofaktor ( $p= 0,01$ ) für das Auftreten der Ektoparasitosen dar.

#### 3.3.3. Tinea pedis und Onychomykosis

##### Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea pedis und/oder Tinea unguium in der Studienpopulation

Tab. 3.3.10 zeigt die Ergebnisse der bivariaten Analyse für die Präsenz der Fußmykosen Tinea pedis und/oder Tinea unguium.

**Tab. 3.3.10.:** Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von *Tinea pedis* und/oder *Tinea unguium* auf Individualebene (N=993)

| Einflussvariable   | Total | Tinea pedis und/oder Tinea unguium |                           |        |
|--|-------|------------------------------------|---------------------------|--------|
|  | N     | N positiv (%)                      | OR <sup>§</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| <b>Demografische Charakteristika und Bildungsabschluss</b> |       |                                    |                           |        |
| Geschlecht   |       |                                    |                           |        |
| Männlich   | 473   | 84 (17,8)                          | Referenz                  |        |
| Weiblich   | 520   | 86 (16,5)                          | 0,92 (0,66-1,28)          | 0,61   |
| Altersgruppen  |       |                                    |                           |        |
| 0-4  | 157   | 6 (3,8)                            | Referenz                  |        |
| 5-9  | 192   | 8 (4,2)                            | 1,09 (0,37-3,22)          | 1,00   |
| 10-14  | 156   | 10 (6,4)                           | 1,72 (0,61-4,86)          | 0,31   |
| 15-19  | 79    | 8 (10,1)                           | 2,84 (0,95-8,48)          | 0,07   |
| 20-39  | 314   | 89 (28,3)                          | 9,96 (4,25-23,34)         | <0,001 |
| 40-59  | 78    | 37 (47,4)                          | 22,71 (8,97-57,51)        | <0,001 |
| ≥60  | 17    | 12 (70,6)                          | 60,4 (16,06-227,11)       | <0,001 |
| Bildungsabschluss <sup>  </sup>                            |       |                                    |                           |        |
| Grundschule  | 193   | 53 (27,5)                          | Referenz                  |        |
| Alphabetisiert   | 203   | 70 (34,5)                          | 1,39 (0,91-2,13)          | 0,15   |
| Nicht alphabetisiert                                       | 54    | 20 (37)                            | 1,55 (0,82-2,94)          | 0,18   |
| <b>Charakteristika des Hauses</b>                          |       |                                    |                           |        |
| Qualität des Baumaterials                                  |       |                                    |                           |        |
| Gut (Stein)  | 263   | 53 (20,2)                          | Referenz                  |        |
| Mittelmäßig (Stein und Holz)                               | 103   | 17 (16,5)                          | 0,78 (0,43-1,43)          | 0,46   |
| Gering (Holz)  | 627   | 100 (15,9)                         | 0,75 (0,52-1,09)          | 0,14   |
| Fußboden   |       |                                    |                           |        |
| Zement/Fliesen   | 394   | 72 (18,3)                          | Referenz                  |        |
| Holz   | 573   | 95 (16,6)                          | 0,89 (0,63-1,25)          | 0,49   |
| Sand/Lehm  | 23    | 2 (8,7)                            | 0,43 (0,10-1,86)          | 0,39   |
| Räume/Haus   |       |                                    |                           |        |
| ≥5   | 177   | 24 (13,6)                          | Referenz                  |        |
| 3-4  | 529   | 101 (19,1)                         | 1,50 (0,93-2,44)          | 0,11   |
| 1-2  | 287   | 45 (15,7)                          | 1,19 (0,69-2,02)          | 0,59   |



### 3.3. Risikofaktoren

| Einflussvariable                                  | Total | Tinea pedis und/oder Tinea unguium |                           |        |
|---|-------|------------------------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)                      | OR <sup>§</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| Personen/Haushalt                                 |       |                                    |                           |        |
| 1-3   | 188   | 46 (24,5)                          | Referenz                  |        |
| 4-6   | 492   | 79 (16,1)                          | 0,59 (0,39-0,89)          | 0,01   |
| ≥7  | 313   | 45 (14,4)                          | 0,52 (0,33-0,82)          | 0,006  |
| Betten/Hängematten pro Person                     |       |                                    |                           |        |
| ≥0,5  | 686   | 125 (18,2)                         | Referenz                  |        |
| <0,5  | 293   | 41 (14,0)                          | 0,73 (0,50-1,07)          | 0,11   |
| Trinkwasserversorgung                             |       |                                    |                           |        |
| Brunnenwasser mit Chlor/Mine-<br>ralwasser        | 451   | 66 (14,6)                          | Referenz                  |        |
| Brunnenwasser ohne Chlor/<br>andere               | 539   | 103 (19,1)                         | 1,38 (0,98-1,93)          | 0,07   |
| <b>Sozioökonomische Charakteristika</b>           |       |                                    |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                                    |                           |        |
| ≥1020   | 273   | 47 (17,2)                          | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 363   | 59 (16,3)                          | 0,93 (0,61-1,42)          | 0,74   |
| ≤510  | 357   | 64 (17,9)                          | 1,05 (0,69-1,59)          | 0,83   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                                    |                           |        |
| >100  | 635   | 112 (17,6)                         | Referenz                  |        |
| ≤100  | 358   | 58 (16,2)                          | 0,90 (0,64-1,28)          | 0,59   |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                                    |                           |        |
| Nein  | 766   | 127 (16,6)                         | Referenz                  |        |
| Ja  | 223   | 41 (18,4)                          | 1,13 (0,77-1,67)          | 0,54   |
| Armutsex <sup>†</sup>                             |       |                                    |                           |        |
| 0-2   | 303   | 56 (18,5)                          | Referenz                  |        |
| 2,5-4   | 320   | 54 (16,9)                          | 0,90 (0,59-1,35)          | 0,60   |
| 4,5-6   | 231   | 37 (16,0)                          | 0,84 (0,53-1,33)          | 0,49   |
| 6,5-9,5   | 94    | 13 (13,8)                          | 0,71 (0,37-1,36)          | 0,35   |
| <b>Verhaltensweisen</b>                           |       |                                    |                           |        |
| Barfußlaufen                                      |       |                                    |                           |        |
| Manchmal/immer                                    | 698   | 112 (16)                           | Referenz                  |        |
| Nie   | 280   | 57 (20,4)                          | 1,34 (0,94-1,91)          | 0,11   |
| Gemeinsame Nutzung von Kleidung                   |       |                                    |                           |        |
| Nein  | 815   | 149 (18,3)                         | Referenz                  |        |
| Ja  | 174   | 20 (11,5)                          | 0,58 (0,35-0,96)          | 0,03   |

| Einflussvariable                            | Total | Tinea pedis und/oder Tinea unguium |                           |        |
|---|-------|------------------------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)                      | OR <sup>§</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| Gemeinsame Nutzung von Handtüchern          |       |                                    |                           |        |
| Nein  | 576   | 112 (19,4)                         | Referenz                  |        |
| Ja  | 416   | 58 (13,9)                          | 0,67 (0,48-0,95)          | 0,02   |
| Duschbäder/Tag                              |       |                                    |                           |        |
| ≥3 Mal/Tag                                  | 705   | 119 (16,9)                         | Referenz                  |        |
| <3 Mal/Tag                                  | 287   | 51 (17,8)                          | 1,06 (0,74-1,53)          | 0,78   |
| <b>Gesundheitsversorgung</b>                |       |                                    |                           |        |
| <i>Agente de Saùde</i> besucht den Haushalt |       |                                    |                           |        |
| Regelmäßig                                  | 140   | 20 (14,3)                          | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                     | 842   | 149 (17,7)                         | 1,29 (0,78-2,14)          | 0,39   |

\*KI: Konfidenzintervall

§OR: Odds Ratio

¶Nur Erwachsene

†Siehe Material und Methoden

Die Odds Ratio für das Risiko an einer Fußmykose zu erkranken stieg mit zunehmendem Lebensalter von 1,0 (Fünf- bis Neunjährige) auf 60,4 ( $\geq$  60-Jährige) an. Ab einem Alter von 20 Jahren war der P-Wert hoch signifikant.

Weitere signifikant mit dem Auftreten von Fußmykosen assoziierte Variablen waren eine Haushaltsgröße von  $\geq$  vier Personen ( $p=0,01$ ) und die gemeinsame Nutzung von Kleidung ( $p=0,03$ ) und Handtüchern ( $p=0,02$ ). Die beiden letzten Faktoren hatten allerdings einen protektiven Einfluss auf das Auftreten von Fußmykosen.

### **Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea pedis und/oder Tinea unguium auf Haushaltsebene**

Es waren 128 (49,6%) der Haushalte von mindestens einer Fußmykose betroffen. In Tab.3.3.12 werden die Risikofaktoren für Tinea pedis und Tinea unguium in den Haushalten dargestellt.

### 3.3. Risikofaktoren

**Tab. 3.3.12.:** Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea pedis und/oder Tinea unguium auf Haushaltsebene (N=258)

| Einflussvariable                                  | Total | Tinea pedis und/oder Tinea unguium |                           |        |
|---|-------|------------------------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)                      | OR <sup>†</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| <b>Charakteristika des Hauses</b>                 |       |                                    |                           |        |
| Räume/Haus  |       |                                    |                           |        |
| ≥5  | 41    | 17 (41,5)                          | Referenz                  |        |
| 3-4   | 139   | 76 (54,7)                          | 1,70 (0,84-3,45)          | 0,15   |
| 1-2   | 74    | 33 (44,6)                          | 1,14 (0,53-2,46)          | 0,84   |
| Personen/Haushalt                                 |       |                                    |                           |        |
| 1-3   | 88    | 36 (40,9)                          | Referenz                  |        |
| 4-6   | 120   | 63 (52,9)                          | 1,63 (0,93-2,84)          | 0,09   |
| ≥7  | 50    | 28 (56)                            | 1,84 (0,91-3,71)          | 0,11   |
| Betten/Hängematten pro Person                     |       |                                    |                           |        |
| ≥0,5  | 193   | 94 (49)                            | Referenz                  |        |
| <0,5  | 62    | 30 (48,4)                          | 0,98 (0,55-1,73)          | 1,00   |
| <b>Ökonomische Charakteristika</b>                |       |                                    |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                                    |                           |        |
| ≥1020   | 74    | 32 (43,2)                          | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 89    | 43 (48,9)                          | 1,25 (0,67-2,34)          | 0,52   |
| ≤510  | 95    | 52 (54,7)                          | 1,59 (0,86-2,93)          | 0,16   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                                    |                           |        |
| >100  | 182   | 81 (44,8)                          | Referenz                  |        |
| ≤100  | 74    | 44 (59,5)                          | 1,81 (1,05-3,14)          | 0,03   |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                                    |                           |        |
| Nein  | 208   | 98 (47,3)                          | Referenz                  |        |
| Ja  | 48    | 27 (56,3)                          | 1,43 (0,76-2,69)          | 0,33   |
| <i>Agente de Saùde</i> besucht den Haushalt       |       |                                    |                           |        |
| Regelmäßig  | 38    | 14 (36,8)                          | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                           | 218   | 112 (51,6)                         | 1,83 (0,90-3,72)          | 0,11   |

\*KI: Konfidenzintervall

†OR: Odds Ratio

Der einzige signifikante Risikofaktor auf Haushaltsebene für Tinea pedis und Tinea unguium war ein niedriges monatliches Pro-Kopfeinkommen.

### Multivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von *Tinea pedis* und/oder *Tinea unguium*

In der Multivariaten Analyse für *Tinea pedis* und *Tinea unguium* blieb, nach der Anpassung für Alter und Geschlecht, als einzige signifikante unabhängige Variable, das Trinken von unbehandeltem Brunnenwasser mit einer angepassten Odds Ratio von 1,55 (95%-KI: 1,06-2,26) und einem P-Wert von 0,02.

### 3.3.4. *Tinea corporis* und *Pityriasis versicolor*

#### Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von *Tinea corporis* und/oder *Pityriasis versicolor* in der Studienpopulation

In 3.3.14 sind die Ergebnisse der Bivariaten Analyse der Risikofaktoren für die Dermatomykosen *Tinea corporis* und *Pityriasis versicolor* zusammengefasst.

**Tab. 3.3.14.:** Bivariate Analyse von demografischen, sozioökonomischen, verhaltens- und umweltbedingten Risikofaktoren für die Präsenz von *Tinea corporis* und/oder *Pityriasis versicolor* auf Individualebene (N=993)

| Einflussvariable   | Total | <i>Tinea corporis</i> , <i>Pityriasis versicolor</i> |                           |        |
|--|-------|--|---------------------------|--------|
|  | N     | N positiv (%)  | OR <sup>‡</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| <b>Demografische Charakteristika und Bildungsabschluss</b> |       |  |                           |        |
| Geschlecht   |       |  |                           |        |
| Männlich   | 473   | 34 (7,2)   | Referenz                  |        |
| Weiblich   | 520   | 41 (7,9)   | 1,11 (0,69-1,77)          | 0,71   |
| Altersgruppen  |       |  |                           |        |
| 0-4  | 157   | 1 (0,6)  | 0,12 (0,02-0,92)          | 0,02   |
| 5-9  | 192   | 10 (5,2)   | Referenz                  |        |
| 10-14  | 156   | 22 (14,1)  | 3,0 (1,37-6,52)           | 0,01   |
| 15-19  | 79    | 12 (15,2)  | 3,26 (1,35-7,90)          | 0,01   |
| 20-39  | 314   | 27 (8,6)   | 1,71 (0,81-3,62)          | 0,16   |
| 40-59  | 78    | 2 (2,6)  | 0,48 (0,11-2,24)          | 0,51   |
| ≥60  | 17    | 1 (5,9)  | 1,14 (0,14-9,46)          | 1,00   |

### 3.3. Risikofaktoren

| Einflussvariable                           | Total | Tinea corporis, Pityriasis versicolor |                           |        |
|--|-------|---------------------------------------|---------------------------|--------|
|  | N     | N positiv (%)                         | OR <sup>‡</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| Bildungsstatus <sup>  </sup>               |       |                                       |                           |        |
| Grundschule                                | 193   | 12 (6,2)                              | Referenz                  |        |
| Alphabetisiert                             | 203   | 20 (9,9)                              | 1,65 (0,78-3,47)          | 0,20   |
| Nicht alphabetisiert                       | 54    | 3 (5,6)                               | 0,89 (0,24-3,27)          | 1,00   |
| <b>Charakteristika des Hauses</b>          |       |                                       |                           |        |
| Qualität des Baumaterials                  |       |                                       |                           |        |
| Gut (Stein)                                | 263   | 17 (6,5)                              | Referenz                  |        |
| Mittelmäßig (Stein und Holz)               | 103   | 3 (2,9)                               | 0,43 (0,12-1,51)          | 0,21   |
| Gering (Holz)                              | 627   | 55 (8,8)                              | 1,39 (0,79-2,45)          | 0,28   |
| Räume/Haus                                 |       |                                       |                           |        |
| ≥5   | 177   | 15 (8,5)                              | Referenz                  |        |
| 3-4  | 529   | 30 (5,7)                              | 0,65 (0,34-1,24)          | 0,21   |
| 1-2  | 287   | 30 (10,5)                             | 1,26 (0,66-2,41)          | 0,52   |
| Personen/Haushalt                          |       |                                       |                           |        |
| 1-3  | 188   | 14 (7,4)                              | Referenz                  |        |
| 4-6  | 492   | 32 (6,5)                              | 0,87 (0,45-1,70)          | 0,73   |
| ≥7   | 313   | 29 (9,3)                              | 1,27 (0,65-2,47)          | 0,51   |
| Betten/Hängematten pro Person              |       |                                       |                           |        |
| ≥0,5                                       | 686   | 44 (6,4)                              | Referenz                  |        |
| <0,5                                       | 293   | 28 (9,6)                              | 1,54 (0,94-2,53)          | 0,10   |
| Abfallentsorgung                           |       |                                       |                           |        |
| Öffentliches Abfallsystem                  | 730   | 59 (8,1)                              | Referenz                  |        |
| Auf dem Grundstück <sup>§</sup>            | 249   | 14 (5,6)                              | 0,66(0,37-1,24)           | 0,26   |
| Trinkwasserversorgung                      |       |                                       |                           |        |
| Brunnenwasser mit Chlor/Mine-<br>ralwasser | 451   | 24 (5,3)                              | Referenz                  |        |
| Brunnenwasser ohne Chlor/<br>andere        | 539   | 50 (9,3)                              | 1,82 (1,10-3,01)          | 0,02   |
| Badezimmer mit Dusche im Haus              |       |                                       |                           |        |
| Ja   | 571   | 33 (5,8)                              | Referenz                  |        |
| Nein                                       | 410   | 40 (9,8)                              | 1,76 (1,09-2,85)          | 0,02   |

| Einflussvariable                                  | Total | Tinea corporis, Pityriasis versicolor |                           |        |
|---|-------|---------------------------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)                         | OR <sup>‡</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| <b>Sozioökonomische Charakteristika</b>           |       |                                       |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)              |       |                                       |                           |        |
| ≥1020   | 273   | 21 (7,7)                              | Referenz                  |        |
| 511-1019  | 363   | 24 (6,6)                              | 0,85 (0,46-1,56)          | 0,64   |
| ≤510  | 357   | 30 (8,4)                              | 1,10 (0,62-1,97)          | 0,77   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)               |       |                                       |                           |        |
| >100  | 635   | 46 (7,2)                              | Referenz                  |        |
| ≤100  | 358   | 29 (8,1)                              | 1,13 (0,70-1,83)          | 0,61   |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                                       |                           |        |
| Nein  | 766   | 50 (6,5)                              | Referenz                  |        |
| Ja  | 223   | 24 (10,8)                             | 1,73 (1,04-2,90)          | 0,04   |
| Armutsindex <sup>†</sup>                          |       |                                       |                           |        |
| 0-2   | 303   | 16 (5,3)                              | Referenz                  |        |
| 2,5-4   | 320   | 18 (5,6)                              | 1,07 (0,54-2,14)          | 0,86   |
| 4,5-6   | 231   | 23 (10)                               | 1,98 (1,02-3,85)          | 0,04   |
| 6,5-9,5   | 94    | 11 (11,7)                             | 2,38 (1,06-5,32)          | 0,05   |
| <b>Verhaltensweisen</b>                           |       |                                       |                           |        |
| Gemeinsame Nutzung von Kleidung                   |       |                                       |                           |        |
| Nein  | 815   | 53 (6,5)                              | Referenz                  |        |
| Ja  | 174   | 22 (12,6)                             | 2,08 (1,23-3,52)          | 0,01   |
| Gemeinsame Nutzung von Handtüchern                |       |                                       |                           |        |
| Nein  | 576   | 39 (6,8)                              | Referenz                  |        |
| Ja  | 416   | 36 (8,7)                              | 1,30 (0,81-2,09)          | 0,27   |
| Anzahl der Duschen/Tag                            |       |                                       |                           |        |
| ≥3 Mal/Tag  | 705   | 46 (6,5)                              | Referenz                  |        |
| <3 Mal/Tag  | 287   | 29 (10,1)                             | 1,61 (0,99-2,62)          | 0,06   |
| <b>Gesundheitsversorgung</b>                      |       |                                       |                           |        |
| <i>Agente de Saúde</i> besucht den Haushalt       |       |                                       |                           |        |
| Regelmäßig  | 140   | 6 (4,3)                               | Referenz                  |        |
| Weniger als einmal/Jahr                           | 842   | 68 (8,1)                              | 1,96 (0,84-4,61)          | 0,16   |

\*KI: Konfidenzintervall

‡OR: Odds Ratio

‡Nur Erwachsene

†Siehe Material und Methoden

§Deponierung oder Verbrennung auf dem Grundstück

### 3.3. Risikofaktoren

In der Bivariaten Analyse zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko für die Altersgruppe der Zehn- bis 19-Jährigen zu erkranken. Das höchste Risiko ergab sich für die Gruppe der 15- bis 19-Jährigen mit einer Odds Ratio von 3,26 ( $p= 0,01$ ).

Weitere signifikante Risikofaktoren waren Faktoren, die mit einem niedrigem sozioökonomischen Status einhergehen.

#### **Bivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea corporis und/oder Pityriasis versicolor auf Haushaltsebene**

61 (23,6%) der Haushalte waren von Tinea corporis und/ oder Pityriasis versicolor betroffen. Tab.3.3.16 stellt die Risikofaktoren für Tinea corporis und Pityriasis versicolor auf Haushaltsebene dar.

**Tab. 3.3.16.:** Bivariate Analyse von sozioökonomischen Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea corporis und/oder Pityriasis versicolor auf Haushaltsebene (N=258)

| Einflussvariable                     | Total | Tinea corporis, Pityriasis versicolor |                           |        |
|--------------------------------------|-------|---------------------------------------|---------------------------|--------|
|                                      | N     | N positiv (%)                         | OR <sup>†</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| <b>Charakteristika des Hauses</b>    |       |                                       |                           |        |
| Räume/Haus                           |       |                                       |                           |        |
| ≥5                                   | 41    | 12 (29,3)                             | Referenz                  |        |
| 3-4                                  | 139   | 27 (19,4)                             | 0,58 (0,26-1,29)          | 0,19   |
| 1-2                                  | 75    | 21 (28)                               | 0,94 (0,41-2,19)          | 1,00   |
| Personen/Haushalt                    |       |                                       |                           |        |
| 1-3                                  | 88    | 13 (14,8)                             | Referenz                  |        |
| 4-6                                  | 120   | 26 (21,7)                             | 1,60 (0,77-3,32)          | 0,28   |
| ≥7                                   | 50    | 22 (44)                               | 4,53 (2,01-10,21)         | <0,001 |
| Betten/Hängematten pro Person        |       |                                       |                           |        |
| ≥0,5                                 | 193   | 39 (20,2)                             | Referenz                  |        |
| <0,5                                 | 62    | 21 (33,9)                             | 2,02 (1,07-3,81)          | 0,03   |
| <b>Ökonomische Charakteristika</b>   |       |                                       |                           |        |
| Monatliches Haushaltseinkommen (R\$) |       |                                       |                           |        |
| ≥1020                                | 74    | 18 (24,3)                             | Referenz                  |        |
| 511-1019                             | 89    | 21 (23,6)                             | 0,96 (0,47-1,98)          | 1,00   |
| ≤510                                 | 95    | 22 (23,2)                             | 0,94 (0,46-1,91)          | 0,85   |
| Monatliches pro Kopfeinkommen (R\$)  |       |                                       |                           |        |
| >100                                 | 182   | 39 (21,4)                             | Referenz                  |        |
| ≤100                                 | 74    | 21 (28,4)                             | 1,45 (0,78-2,69)          | 0,25   |

| Einflussvariable                                  | Total | Tinea corporis, Pityriasis versicolor |                           |        |
|---|-------|---------------------------------------|---------------------------|--------|
|   | N     | N positiv (%)                         | OR <sup>†</sup> (95% KI*) | P-Wert |
| Nahrungsmittelknappheit in den letzten 12 Monaten |       |                                       |                           |        |
| Nein  | 208   | 44 (21,2)                             | Referenz                  | 0,08   |
| Ja  | 48    | 16 (33,3)                             | 1,86 (0,94-3,70)          |        |
| <i>Agente de Saùde</i> besucht den Haushalt       |       |                                       |                           |        |
| Regelmäßig  | 38    | 6 (15,8)                              | Referenz                  | 0,30   |
| Weniger als einmal/Jahr                           | 218   | 54 (24,8)                             | 1,76 (0,70-4,43)          |        |

\*KI: Konfidenzintervall

†OR: Odds Ratio

Eine Haushaltsgröße von  $\geq$  sieben Personen ( $p < 0,001$ ) und weniger als 0,5 Betten/ Hängematten pro Person ( $p = 0,03$ ) waren signifikant mit dem Auftreten von Pityriasis versicolor und Tinea corporis assoziiert.

### Multivariate Analyse von Risikofaktoren für die Präsenz von Tinea corporis und/oder Pityriasis versicolor

In Tab.3.3.18 werden die Variablen, die in der multivariaten logistischen Regressionsanalyse signifikant mit dem Auftreten von Tinea corporis, Tinea capitis und Pityriasis versicolor assoziiert waren, dargestellt.

**Tab. 3.3.18.:** Multivariate logistische Regressionsanalyse für die Präsenz von Tinea corporis, Tinea capitis und Pityriasis versicolor adjustiert nach Geschlecht und Alter (Jahren)

| Einflussvariable              | aOR* (95% KI <sup>†</sup> ) | P-Wert |
|-------------------------------|-----------------------------|--------|
| Hohe Punktzahl im Armutsindex | 1,19 (1,06-1,34)            | 0,01   |
| <3 Duschbäder/Tag             | 1,74 (1,05-2,88)            | 0,03   |

\*aOR: angepasste Odds Ratio

†KI: Konfidenzintervall

In der Multivariaten Analyse für Tinea corporis, Tinea capitis oder Pityriasis versicolor adjustiert nach Alter (Jahren) und Geschlecht stellten ein hoher Punktwert beim Armutsindex (aOR: 1,19;  $p = 0,01$ ) und weniger als drei Duschbäder pro Tag (aOR: 1,74;  $p = 0,03$ ) unabhängige Risikofaktoren dar.



---

## Diskussion

---

### 4.1. Prävalenz von Ektoparasitosen und Dermatomykosen in Liberdade

Infektiöse Dermatosen sind ein häufiges Gesundheitsproblem in Liberdade. In der vorliegenden Studie waren 40% der Gesamtbevölkerung von mindestens einer Dermato­se betroffen, 22,3% waren von einer Ektoparasitose befallen und bei 22,5% wurde eine Dermatomykose diagnostiziert. Nach meinem Wissen ist dies die erste Studie, in der systematisch die Prävalenz infektiöser Hauterkrankungen in der Bevölkerung des ländlichen Amazonasgebiets, also des in Brasilien, Venezuela, Kolumbien, Ecuador und Peru gelegenen Tieflandes, erfasst wird.

In einer bevölkerungsbasierten Studie in einer ländlichen Region Ägyptens waren 27,4% der StudienteilnehmerInnen von einer Ektoparasitose befallen, dabei wurden allerdings Insektenstiche zu den parasitären Hauterkrankungen gezählt, nach Abzug der Insektenstiche ergibt sich eine Prävalenz von 21,1% [7]. Die Prävalenz der Dermatomykosen wird mit 16,7% niedriger angegeben als die in der vorliegenden Studie. Allerdings erfassten die AutorInnen nicht die Prävalenz von Onychomykosen; ohne *Tinea unguium* liegt die Prävalenz der Dermatomykosen in Liberdade bei 17,8% [7]. Insgesamt sind die Prävalenzen der untersuchten Dermatosen in den beiden Studien somit sehr ähnlich. In einer Studie in Äthiopien fanden Figueroa et al. (1998) eine Prävalenz von 3,7% für Dermatomykosen und von 8,9% für Ektoparasitosen in der Bevölkerung [10]. Gutierrez et al. (2010) führten eine Studie in drei regionalen Krankenhäusern einer ländlichen Region des peruanischen Amazonasgebietes durch, bei der alle PatientInnen mit dermatologischen Problemen erfasst wurden. Die häufigste Erkrankung stellten Dermatomykosen mit einer Prävalenz von 14,2% dar, während Ektoparasitosen nur 3,4% der Fälle ausmachten [98]. In den beiden letztgenannten Studien

wurden zur Diagnosesicherung in manchen Fällen Abstriche, Kulturen oder Biopsien verwendet. Dies unterscheidet sie von der vorliegenden Studie, in der alle Diagnosen klinisch gestellt wurden. Auch unterscheiden sich die Studienpopulationen der zum Vergleich herangezogenen Studien natürlich in verschiedener Hinsicht (z.B. kulturell). Daher sind Vergleiche auf Grund von unterschiedlichem methodischen Vorgehen und unterschiedlichen Studienpopulationen de facto nicht möglich.

Es wurden in der Literatur keine Studien mit einem vergleichbaren Ansatz, die sich zum direkten Vergleich eignen würden, gefunden. Im Folgenden werden daher die Prävalenzen der einzelnen Erkrankungen diskutiert und mit den Ergebnissen anderer Studien verglichen, in denen nur die betreffende Dermatose untersucht wurde. Dabei werden in erster Linie bevölkerungsbasierte Studien zum Vergleich herangezogen. Da es sich bei den untersuchten Dermatosen um Armutserkrankungen handelt, ist im Vergleich mit Daten anderer Arbeiten auch die Überlegung wichtig, ob die jeweiligen Studienpopulationen sozioökonomisch vergleichbar sind. In den meisten Studien wird der sozioökonomische Status der untersuchten Studienpopulationen im Methodenteil nicht explizit beschrieben. Es wird davon ausgegangen, dass Studienpopulationen ländlicher Gebiete in anderen Ländern des globalen Südens ebenfalls einen niedrigen sozioökonomischen Status aufweisen. Bei Abweichungen werden diese an entsprechender Stelle mit diskutiert.

Um den Einfluss von demographischen und sozioökonomischen Faktoren sowie bestimmter Verhaltensweisen und insbesondere den Einfluss von Armut auf die Prävalenz der untersuchten Dermatosen zu analysieren, wurde für die verschiedenen Krankheiten eine bivariate und für Gruppen der häufigsten Dermatosen eine multivariate Analyse durchgeführt.

Die Prävalenz der Ektoparasitosen war sehr unterschiedlich. Für die *Pediculosis capitis* betrug sie 21%, während die übrigen Ektoparasitosen (*kutane Larva migrans*, *Tungiasis* und *Skabies*) zusammen nur eine Prävalenz von 2,1% hatten. Um dennoch eine Risikofaktorenanalyse durchführen zu können, wurden diese Ektoparasitosen zu einer Gruppe zusammengefasst. Entsprechendes gilt für die Dermatomykosen. Die Analyse wurde für die Gruppe der Fußmykosen *Tinea pedis* und *Tinea unguium* (Gesamtprävalenz: 17,1%) und für eine weitere Gruppe bestehend aus *Tinea corporis* und *Pityriasis versicolor* (Gesamtprävalenz: 7,8%) durchgeführt. Daher werden im Folgenden die Risikofaktoren für die in einer Gruppe analysierten Dermatosen zusammen diskutiert.

## 4.2. Prävalenz und Risikofaktoren der Ektoparasitosen in Liberdade

In Liberdade lag die Prävalenz der Ektoparasitosen bei 22,3% in der Studienpopulation. Im folgenden werden die Prävalenz und Risikofaktoren der einzelnen Ektoparasitosen diskutiert. Die Risikofaktoren für kutane Larva migrans, Skabies und Tungiasis werden zusammen diskutiert, da sie aufgrund ihrer niedrigen Prävalenz gemeinsam in der bivariaten Analyse analysiert wurden.

### 4.2.1. Pediculosis capitis

Pediculosis capitis ist eine weltweit vorkommende Ektoparasitose und die häufigste Parasitose des Kindesalters [24]. In Liberdade stellte die Pediculosis capitis mit einer Prävalenz von 21,1% in der Gesamtbevölkerung die häufigste Ektoparasitose dar.

Abdel-Hafez et al. (2003) berichteten für das ländliche Ägypten eine vergleichbare Prävalenz von 19,4% in der Gesamtbevölkerung [7]. Studien aus Tansania (5,3%), Nepal (0,3%) und Peru (9,1%) fanden niedrigere Prävalenzen [1, 28, 99]. Die oben genannten Studien wurden ebenfalls in ländlichen Regionen durchgeführt, unter Ausnahme der Studie aus Peru, deren Daten in städtischen Armengebieten erhoben wurden, so dass auch hier eine Studienpopulation mit niedrigem sozioökonomischen Status untersucht wurde, aber deutlich beengtere Wohnverhältnisse vorlagen. Heukelbach et al. (2005) beschrieben hingegen für ein brasilianisches Fischerdorf und eine städtische Favela mit 28,1% und 43,4% deutlich höhere Prävalenzen in der Gesamtbevölkerung [29].

Die Pediculosis capitis tritt typischer Weise in Epidemien auf. Deshalb ist eine homogene Verteilung der Pediculosis capitis nicht zu erwarten. Der Zeitpunkt zu dem eine Studie durchgeführt wird hat einen großen Einfluss auf die erfasste Prävalenz, Studien die zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten an der gleichen Studienpopulation durchgeführt werden können unterschiedliche Prävalenzen ergeben [24, 28, 29, 30].

Es konnte gezeigt werden, dass in im Vergleich mit anderen Studien an ähnlichen Bevölkerungsgruppen die Prävalenz von Pediculosis capitis mit 21% in der Gesamtbevölkerung und 29,9% in der Kinderbevölkerung in Liberdade alarmierend hoch ist. Im Folgenden werden mögliche Risikofaktoren analysiert.

#### 4.2.2. Risikofaktorenanalyse für *Pediculosis capitis*

##### Alter und Geschlecht

Studien, die Risikofaktoren für einen Befall mit *Pediculus humanus capitis* analysieren, kommen zu unterschiedlichen zum Teil konträren Ergebnissen. Die einzigen konsistenten Risikofaktoren sind junges Alter und weibliches Geschlecht [24]. Auch in der vorliegenden Studie waren junges Alter und weibliches Geschlecht hochsignifikante Risikofaktoren für die *Pediculosis capitis*.

Die *Pediculosis capitis* ist eine typische Krankheit des Kindesalters [24]. Unsere Studie zeigte eine signifikant höhere Prävalenz der *Pediculosis capitis* bei Kindern (29,9% bei den  $\leq 16$ jährigen) mit einem Maximum von 44,3% (OR: 9,43;  $p < 0,001$ ) in der Gruppe der Fünf- bis Neunjährigen und einer Prävalenz von 30,8% bei den Zehn- bis 14-Jährigen (OR: 5,33;  $p < 0,001$ ). Vergleichbar hohe Prävalenzen von  $>25\%$  bei Schulkinder mit einem Maximum von 61,4% fanden Studien aus Brasilien, Venezuela, Äthiopien, Argentinien und Jordanien [10, 25, 100, 101, 102, 103, 104]. Niedrigere Prävalenzen wurden in Studien aus Mexiko (13,6% bei 7-12-Jährigen Schulkindern) und Peru (19,9% bei den  $<15$ -Jährigen) beschrieben [28, 105]. Studien aus Ländern des globalen Nordens wie zum Beispiel dem Iran (4,7%), der Türkei (6,6%), Norwegen (1,63%) und Belgien (8,9%) beschreiben deutlich niedrigere Prävalenzen bei Schulkindern [106, 107, 108, 109].

In den Ländern des globalen Nordens erfolgt die Infestation mit *Pediculus humanus capitis* vor allem in Einrichtungen der Kinderbetreuung. Entscheidend ist eine Kombination aus häufigen Kopf-zu-Kopf-Kontakten - zum Beispiel beim Spielen in Gruppen - und der großen Auswahl verfügbarer Wirte auf engem Raum. Kopfläuse können sich so in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen rasch ausbreiten [30].

Obgleich die Prävalenz im Schulkindesalter am höchsten war, konnte unsere Studie zeigen, dass die *Pediculosis capitis* keinesfalls auf diese Altersgruppe beschränkt ist. In der Gruppe der 20- bis 39-Jährigen betrug ihre Prävalenz 11,1%. Ähnliche Beobachtungen wurden in Nordostbrasilien gemacht [29]. Diese Zahlen verdeutlichen, dass in Ländern des globalen Südens die Transmission der Parasiten auch außerhalb von Einrichtungen der Kinderbetreuung erfolgt. Zur Bekämpfung der Ektoparasitose reicht es in den Ländern des globalen Südens demzufolge nicht aus, Kontrollprogramme auf Schulen zu begrenzen, da eine Reinfestation auch durch infestierete Erwachsene in den Familien stattfindet und zu neuen Epidemien führen kann. Bei der Durchführung von Kontrollprogrammen sollten daher folgende Punkte Beachtung finden: Weltweit werden steigende Resistenzen gegen neurotoxisch wirksame Pe-

dikulozide berichtet. Zur Therapie sollte ein Pedikulozid mit physikalischem Wirkprinzip mit einer guten Wirksamkeit gegen adulte Läuse, Nymphen und Eier gewählt werden. Zur Vermeidung von Reinfestationen sollte eine synchronisierte Behandlung aller Kontaktpersonen erfolgen. Zur Diagnosestellung sollte das feuchte Auskämmen der Haare verwendet werden, da dieses die höchste Sensitivität aufweist [30, 110].

In Übereinstimmung mit zahlreichen Studien [25, 28, 29, 101, 102, 103, 104, 107, 111] wurde in Liberdade beim weiblichen Geschlecht mit 29,2% eine deutlich höhere Prävalenz der *Pediculosis capitis* als beim männlichen Geschlecht (12,3%) gefunden (OR: 2,96;  $p < 0,001$ ). Dieser Unterschied zeigte sich in allen Altersgruppen. Die maximale Prävalenz der *Pediculosis capitis* wurde in der Gruppe der Fünf- bis Neunjährigen Mädchen beobachtet und lag bei 58,9%.

Die höhere Vulnerabilität des weiblichen Geschlechts für die *Pediculosis capitis* ist weniger als Ursache biologischer Determinanten, sondern vielmehr als Resultat sozialisationsbedingter Verhaltensweisen und kulturell bedingt längerer Haare zu sehen. Mädchen haben beim Spielen längeren Körperkontakt als Jungen und sie spielen häufiger drinnen in kleinen Gruppen, während Jungen schon früh draußen spielen. In Brasilien gehört die Kindererziehung zu den Aufgaben der Frauen, so dass eine häufige Infestation erwachsener Frauen zu erwarten ist [24, 29, 112].

### Verhalten

Die gemeinsame Nutzung von Kleidung (OR: 3,07;  $p < 0,001$ ) und Handtüchern (OR: 2,19;  $p < 0,001$ ) war signifikant mit dem Auftreten der *Pediculus humanus capitis* assoziiert. Die Rolle von Gegenständen bei der Übertragung der Parasiten wird kontrovers diskutiert [30]. Canyon et al. (2002) kamen zu dem Schluss, dass in australischen Familien die Transmission durch Textilien eine untergeordnete Rolle spielt [113]. Andere Studien stellten hingegen fest, dass die gemeinsame Benutzung von Haarbürsten zu einer erhöhten Prävalenz von Kopfläusen führte [7, 102]. Die diskutierten Verhaltensweisen sind Ausdruck eines niedrigen sozioökonomischen Status. Es ist also möglich, dass die Variablen nicht die Transmission der Parasiten durch Textilien beschreiben, sondern vielmehr das Vorhandensein von Armut.

Als Variable, die die individuelle Körperhygiene widerspiegelt, wurde die Anzahl der Duschbäder pro Tag gewählt.

Die Angabe „weniger als drei Duschbäder pro Tag“ stellte in der vorliegenden Studie keinen signifikanten Risikofaktor für das Auftreten von *Pediculosis capitis* dar (OR: 1,30;  $p = 0,12$ ). Es gilt als sicher, dass seltene Haarwäschen und ungepflegte Haare keinen Risikofaktor für

einen Kopflausbefall darstellen, da die *Pediculus humanus capitis* eine einfache Haarwäsche ohne Pedikulozid überlebt [24]. Interessanterweise stellten Mohammed et al. (2012) [104] einen Zusammenhang zwischen seltenen Duschbädern/Haarwäschen und dem Auftreten von *Pediculus humanus capitis* fest. Für seltenes Waschen wählten sie allerdings eine Frequenz von weniger einmal pro Woche. In der vorliegenden Studie gab nur eine Person an, nicht täglich zu Duschen, was mangelnde Körperhygiene äußerst unwahrscheinlich macht.

Es ist daher wahrscheinlich, dass diese Variable einen eingeschränkten Zugang zu sanitären Einrichtungen und damit einen niedrigen sozioökonomischen Status ausdrückt.

### **Haarlänge und Haartyp**

Da Kopfläuse auf der Kopfhaut und somit in den Haaren leben, liegt die Annahme, dass ihr Auftreten von der Haarlänge und dem Haartyp beeinflusst wird, nah.

In unserer Studie stellte in der nach Geschlecht und Alter adjustierten multivariaten logistischen Regressionsanalyse die Haarlänge den unabhängigen Risikofaktor mit der höchsten adjustierten Odds Ratio dar (aOR: 5,28;  $p < 0,001$ ). Vergleichbare Beobachtungen machten auch andere Studien [101, 102, 109, 111]. Da Läuse in der Regel durch direkten Kopf-zu-Kopf-Kontakt übertragen werden und nicht springen, sondern nur kriechen, liegt es auf der Hand, dass längere Haare die Transmissionsdynamik positiv beeinflussen.

Der Haartyp hatte hingegen keinen Einfluss auf das Auftreten der Pediculosis capitis. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen zahlreicher anderer Studien [101, 102, 111].

Die anderen untersuchten verhaltensabhängigen Risikofaktoren zeigten keinen Einfluss auf das Auftreten von Pediculosis capitis.

### **Bildung**

Der Bildungsstatus von Jugendlichen und Erwachsenen ist eng mit dem sozioökonomischen Status verknüpft. Ein höherer sozioökonomischer Status erleichtert den Zugang zu Bildung und Berufe, die einen hohen Bildungsstatus voraussetzen, werden in der Regel besser entlohnt.

Unsere Studie konnte keinen Zusammenhang zwischen dem Bildungsstatus der Erwachsenen und einer Infestation mit Kopfläusen feststellen. Die Gruppe in der bivariaten Analyse mit dem höchsten Bildungsabschluss verfügte mindestens über einen Grundschulabschluss und umfasste 193 (42,9%) der Erwachsenen.

Kokturk et al. (2003) [107] stellten in einer Studie an Schulkindern in der Türkei fest, dass

die Prävalenz der Kopflausinfestationen mit höherem Bildungsstatus des Vaters sank. 48,3% der Väter hatten mindestens einen Grundschulabschluss. Der Bildungsstatus der Mutter hatte hingegen keinen signifikanten Einfluss auf den Befall mit Kopfläusen. Mohammed et al. (2012) [104] beschrieben in einer Studie an Schulkindern in Jordanien ebenfalls einen Zusammenhang zwischen einer hohen Prävalenz von *Pediculosis capitis* und einem niedrigen Bildungsstatus der Eltern. In dieser Studie hatten 63,3% der Väter und 56,5% der Mütter einen höheren Schulabschluss als einen Grundschulabschluss. In einer Studie an Schulkindern aus dem Iran beobachteten Vahabi et al. (2012) [106] eine signifikante Abnahme der Prävalenz von Kopflausinfestationen bei den Kindern mit steigendem Bildungsstatus der Eltern. Unter den Vätern waren 13,6% nicht alphabetisiert, 50,6% hatten einen als „initial education“ bezeichneten Abschluss (dieser Ausdruck umfasst am ehesten alle Schulabschlüsse unter Ausnahme eines Universitätsabschlusses) und 36,3% hatten einen Universitätsabschluss, unter den Müttern waren 22,84% nicht alphabetisiert, 55,1% hatten einen Schulabschluss und 22,1% einen Universitätsabschluss.

Im Unterschied zu den zum Vergleich herangezogenen Studien wurde in unserer Studie die Auswirkung des Bildungsstatus der Erwachsenen auf eine Infestation bei den Erwachsenen selbst überprüft. Ob ein niedriger Bildungsstatus der Erwachsenen einen Einfluss auf eine Infestation mit *Pediculosis capitis* der Kinder hatte, wurde nicht untersucht. Der Anteil der StudienteilnehmerInnen mit einem Grundschulabschluss ist etwas niedriger als der der Väter in der türkischen Studie. In den beiden anderen Studien war der Bildungsabschluss der StudienteilnehmerInnen höher als in Liberdade. Bemerkenswert ist der hohe Anteil an Universitätsabschlüssen in der Studie aus dem Iran, in der vorliegenden Studie verfügten nur 4 (0,9%) StudienteilnehmerInnen über einen Universitätsabschluss. Insgesamt war der Bildungsstatus also im Stadtteil Liberdade eher niedrig. Trotzdem gab es Unterschiede innerhalb dieses niedrigen Bildungsstatus (beispielsweise zwischen einem Grundschulabschluss und Analphabetismus). Allerdings stellten diese Unterschiede keinen signifikanten Risikofaktor für eine Kopflausinfestation dar.

### **Abfallentsorgung**

Die öffentliche Abfallentsorgung in Liberdade ist kostenlos, der Müll muss allerdings von den Haushalten an die Sammelstelle im Stadtteilzentrum gebracht werden.

In der vorliegenden Studie stellte die Abfallentsorgung auf dem eigenen Grundstück einen signifikanten Risikofaktor für das Auftreten von *Pediculosis capitis* (OR: 1,86;  $p < 0,001$ ) dar.

In abgelegenen Dörfern des Amazonasgebietes gibt es keine öffentliche Abfallentsorgung

und die Bewohnenden haben keine andere Möglichkeit, als ihren Müll auf dem Grundstück oder im Wald zu entsorgen. Viele der Bewohnenden des Studiengebietes sind in Folge der Landflucht aus sehr abgelegenen Regenwaldgebieten in die Kleinstadt Coari gezogen, wo sie die peripheren Gegenden am Stadtrand besiedeln. Eine periphere Wohnlage der Zugezogenen und damit ein erschwerter Zugang zur öffentlichen Abfallentsorgung kommt in vielen Haushalten mit der Gewohnheit, den Müll auf dem Grundstück zu entsorgen, zusammen. Diese Haushalte sind häufig von Armut betroffen. Diese Variable spiegelt also einen niedrigen sozioökonomischen Status wieder.

### **Trinkwasserversorgung**

Da das Leitungswasser in Liberdade nicht keimfrei ist, empfiehlt das brasilianische Gesundheitssystem (*Systema Único de Saúde - SUS*) die Zugabe von Chlor. Chlor zur Herstellung von Trinkwasser gibt es kostenlos in den *Postos de Saúde*. Trotzdem setzen viele Haushalte in Liberdade dem Trinkwasser kein Chlor zu. Das Trinken von Brunnenwasser ohne Chlor war signifikant mit dem Auftreten von *Pediculosis capitis* (OR: 1,47,  $p= 0,01$ ) assoziiert.

Die Grundlage für die Behandlung des Trinkwassers mit Chlor bildet zum einen eine gute Gesundheitsbildung, zum anderen haben meiner Erfahrung nach große Familien mit niedrigem Einkommen, die viele Kindern ernähren und versorgen müssen, keine Kapazitäten, den mehrere Kilometer entfernten *Posto de Saúde* aufzusuchen, um sich Chlor für die Behandlung des Trinkwassers zu besorgen. In solchen Familien sind ältere Kinder, die theoretisch für diese Aufgabe zur Verfügung stünden, mit Hilfeleistungen wie der Betreuung kleinerer Geschwister, Haushaltstätigkeiten, wie dem Waschen von Wäsche und der Zubereitung von Essen betraut oder aber auch unterstützend in der Lohnarbeit tätig. Deshalb hängt die Verfügbarkeit von Chlor letztlich ebenfalls vom sozioökonomischen Status der Haushalte ab.

### **Crowding**

Das Zusammenleben von vielen Menschen auf engem Raum wird als Crowding bezeichnet. Eine Haushaltgröße von vier oder mehr Personen (OR: 1,9;  $p= 0,01$ ) und weniger als 0,5 Betten/Hängematten pro Person (OR: 2,05;  $p<0,001$ ) erhöhten das Risiko an einer Infestation mit *Pediculus humanus capitis* signifikant. Sarov et al. (1988) [114] identifizierten in einer Studie in Israel Crowding als den wichtigsten unabhängigen Risikofaktor für einen Befall mit *Pediculus humanus capitis*. Zahlreiche andere Studien kamen zu ähnlichen Ergebnissen [7, 28, 102, 104, 109].



Kopfläuse können sich unter Bedingungen, in denen viele Menschen zusammen leben, leichter ausbreiten, da es bei Crowding zu einer hohen Anzahl von Körperkontakten kommt. Weiterhin ist die Betreuung der einzelnen Kinder in großen, kinderreichen Familien oft nicht so intensiv wie in kleineren Haushalten möglich. Die Folgen sind eine längere Persistenz der Parasitosen und eine höhere Parasitenlast. Beides sind Faktoren, die die Transmission fördern [10]. Gleichzeitig sind das enge Zusammenleben von vielen Menschen und das Vorhandensein von nur wenigen Schlafplätzen ein Indikator für Armut.

Die Anzahl der Räume pro Haus hatte hingegen keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Kopfläusen, während Mohammed et al. (2012) [104] in Jordanien zu dem Ergebnis kamen, dass eine geringe Anzahl von Räumen signifikant mit dem Auftreten von *Pediculosis capitis* verbunden ist.

Das Studiengebiet ist ländlich geprägt und es gibt ausreichend Platz für den Häuserbau. Große Familien verfügen in der Folge über mehr Wohnraum. Kleine Häuser werden meist von kleinen Familien oder kinderlosen Paaren bewohnt. Nur extrem arme Familien leben, auch bei einer großen Anzahl von Mitgliedern, in kleinen Häusern mit wenigen Zimmern.

### **Besuch der Agentes de Saúde**

Die *Agentes de Saúde* werden ausgebildet, um Gesundheitsaufklärung zu betreiben. Außerdem sind sie die ersten AnsprechpartnerInnen bei Krankheit und verteilen nicht verschreibungspflichtige Medikamente.

Der unregelmäßige Besuch eines oder einer *Agente de Saúde* war signifikant mit dem Auftreten von *Pediculosis capitis* assoziiert (OR: 1,94, p= 0,01).

Das brasilianische Gesundheitssystem (*SUS*) stellt Permethrin zur Therapie von *Pediculosis capitis* kostenlos zur Verfügung. Über den Zeitraum der Studie war Permethrin allerdings im zuständigen *Posto de Saúde* nicht verfügbar, so dass die *Agentes de Saúde* keine Möglichkeit hatten, Medikamente gegen *Pediculosis capitis* zu verteilen. Trotzdem wäre es denkbar, dass die *Agentes de Saúde* die von Ektoparasitosen betroffenen Familien über die Übertragungswege und Therapieoptionen aufklärten.

Die *Agentes de Saúde* besuchten das Studiengebiet nur unregelmäßig und in erster Linie leicht zu erreichende, zentral gelegene Haushalte. Da diese Haushalte durch ihre zentrale Lage ohnehin einen besseren Zugang zum Gesundheitssystem hatten, ist es wahrscheinlich, dass nur Haushalte besucht wurden, in denen die Prävalenz durch den Einfluss anderer Faktoren, wie zum Beispiel einem hohen sozioökonomischen Status und einer zentralen Wohnlage, ohnehin niedrig war. Der Besuch der *Agentes de Saúde* an sich spielte also vermutlich eine

untergeordnete Rolle, während die Wohnlage ausschlaggebend für das Auftreten der Parasitose war.

### **Sozioökonomische Faktoren und Armutsindex**

Im Folgenden werden Variablen, die im eindeutigen Zusammenhang mit einem niedrigem sozioökonomischen Status stehen, diskutiert.

Das Bewohnen eines Holzhauses (OR: 1,50;  $p=0,03$ ), die Abwesenheit einer Dusche im Haus (OR: 1,51;  $p=0,01$ ), ein monatliches Haushaltseinkommen von  $\leq$  einem Mindestlohn (510 R\$) (OR: 1,75,  $p=0,01$ ), ein monatliches pro Kopfeinkommen von  $\leq 100$  R\$ (OR: 1,99;  $p<0,001$ ) und Nahrungsmittelknappheit im letzten Jahr (OR: 1,51;  $p=0,02$ ) waren signifikant mit dem Auftreten von *Pediculosis capitis* assoziiert.

Um den Einfluss von Armut als übergeordnete Determinante darzustellen, wurde ein Armutsindex verwendet, der in Anlehnung an den von Pilger et al. (2010) [97] benutzten Armutsindex entwickelt wurde. Der Index zeigte einen deutlichen Anstieg der Prävalenz der *Pediculosis capitis* mit steigender Punktzahl, also mit zunehmender Armut. Für die Gruppe der ärmsten Individuen ( $>6,5$  Punkte) ergab sich für die *Pediculosis capitis* eine Odds Ratio von 3,34 ( $p<0,001$ ).

Diese Studie bestätigt somit den von zahlreichen AutorInnen beschriebenen Zusammenhang zwischen Armut und der Präsenz von *Pediculosis capitis* [8, 16, 22, 40, 114].

### **Unabhängige Risikofaktoren**

Da die Variablen untereinander in Beziehung stehen, wurde eine nach Alter und Geschlecht adjustierte multivariate Regressionsanalyse durchgeführt, um unabhängige Risikofaktoren zu identifizieren.

Für die *Pediculosis capitis* ergab sich für die Variable „lange Haarlänge“ mit 5,28 die höchste adjustierte Odds Ratio. Weiterhin stellten folgende Variablen unabhängige Risikofaktoren für die *Pediculosis capitis* dar: die gemeinsame Nutzung von Handtüchern (aOR:1,88,  $P<0,001$ ), die Abfallentsorgung auf dem Grundstück (aOR: 1,66,  $p=0,01$ ), unbehandeltes Trinkwasser (aOR:1,58,  $p=0,01$ ) und  $\geq$  vier Personen pro Haushalt (aOR: 1,14;  $p<0,001$ ). Abgesehen von der Haarlänge sind alle als unabhängige Risikofaktoren identifizierten Variablen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status verbunden.

In der untersuchten Studienpopulation stellten also lange Haare, Armut und damit einhergehende Faktoren, wie periphere Wohnlage, schlechter Zugang zum Gesundheitssystem

und Überbevölkerung die entscheidenden Risikofaktoren für eine Kopflausinfestation dar.

### 4.2.3. Kutane Larva migrans

Während die kutane Larva migrans in den Ländern des globalen Nordens nahezu ausschließlich bei ReiserückkehrerInnen aus tropischen Ländern beobachtet wird, ist sie in armen ländlichen und städtischen Gebieten in Ländern des globalen Südens endemisch [41].

In der vorliegenden Studie lag die Prävalenz der kutanen Larva migrans bei 0,8% in der Gesamtbevölkerung und damit deutlich unter der Prävalenz in anderen bevölkerungsbasierten Studien aus Brasilien. Zwei longitudinale Studien, die sozioökonomisch benachteiligten Bevölkerungsgruppen in Nordostbrasilien untersuchten, berichteten eine Prävalenz von 3,1% in einem ruralen Gebiet und von 4,4% für einer städtischen Armensiedlung in der Regenzeit. In der Trockenzeit sank die Prävalenz auf 0,2% in der ländlichen Gegend und auf 1,7% im städtischen Gebiet [38, 40]. In einer Studie in einer städtischen Favela in Manaus (Amazonien, Brasilien) betrug die Prävalenz im April (Regenzeit) 8,2% (F. Reichert, 2009, unpublished data). Walker et al. (2008) berichteten eine Prävalenz von 0,1% im ländlichen Nepal [1].

Es ist bekannt, dass das Auftreten der kutanen Larva migrans zwischen der Regen- und Trockenzeit stark schwankt [42]. Gründe hierfür sind zum einen die Verteilung der Tierfäzes über große Gebiete durch starke Regenfälle, zum anderen eine bessere Entwicklung der Eier und ein längeres Überleben der infektiösen Larven in feuchten Böden [40]. Eine Studie, die in der Trockenzeit durchgeführt wird, kann die Prävalenz in der Regenzeit bis um das 15-fache unterschätzen [38].

Die vorliegende Studie wurde vom Ende der Regenzeit bis zum Höhepunkt der Trockenzeit durchgeführt. Es ist wahrscheinlich, dass die Prävalenz der kutanen Larva migrans in den niederschlagsreichen Monaten deutlich höher liegt. Zur genauen Bestimmung der Prävalenz von kutaner Larva migrans in Liberdade und jahreszeitlicher Schwankungen dieser wäre die Durchführung einer Longitudinalstudie wichtig.

### 4.2.4. Tungiasis

Die Prävalenz der Tungiasis in Liberdade war mit nur 1,0% in der Gesamtbevölkerung überraschend niedrig. Andere Studien in Brasilien fanden deutlich höhere Prävalenzen von 34%, 54,4% und 54,8% in städtischen Armengebieten in Fortaleza und einer sozioökonomisch benachteiligten Gegend des Bundesstaates Rio de Janeiro [53, 54, 115], beziehungsweise 51% und 29,5% in ländlichen Gebieten im Nordosten Brasiliens [116, 117]. Studien aus Tansania,

Nigeria und Kamerun berichten Prävalenzen von 42,5%, 45,2% und 53% [58, 118, 119]. Die oben genannten Studien wurden in Regionen mit semiaridem Klima durchgeführt; das Klima in Amazonien ist dagegen tropisch feucht. Die Prävalenz der Tungiasis schwankt saisonal und erreicht den Höhepunkt in der Trockenzeit. Heukelbach et al. (2005) [53] zeigten in einer Longitudinalstudie eine um den Faktor drei erhöhte Prävalenz in der Trockenzeit im Vergleich zur Regenzeit. Ein erhöhter Feuchtigkeitsgehalt im Boden beeinflusst das Überleben der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Tunga penetrans* negativ. Starke Regenfälle können Eier, Larven, Puppen und erwachsene Sandflöhe wegspülen [29]. In zwei Studien im Nordosten Brasiliens, die die Prävalenz in der Regen- und Trockenzeit untersuchten, betrug die Prävalenz selbst für die Regenzeit 16,8% und 21,6% [53, 117]. Unsere Studie wurde vom Ende der Regenzeit bis zum Höhepunkt der Trockenzeit durchgeführt, so dass die Niederschlagsmenge zum Studienzeitpunkt die niedrige Prävalenz nicht hinreichend erklärt.

Die Tungiasis ist eine Zoonose. Haustiere werden von ihr befallen und fungieren als Reservoir [8]. In Liberdade sind Hunde und Katzen ubiquitär vorhanden, 88,8% der StudienteilnehmerInnen gaben die Präsenz von Hunden und Katzen auf dem Grundstück an, das ebenfalls eine höhere Prävalenz der Tungiasis erwarten ließe.

Barfußlaufen ist ein bekannter Risikofaktor für die Tungiasis [125]. In der vorliegenden Studie gaben nur 12,4% der StudienteilnehmerInnen an, nie außerhalb des Hauses barfuß zu laufen. In den zum Vergleich herangezogenen Studien werden keine genauen Angaben darüber gemacht, wie groß der Anteil der StudienteilnehmerInnen war, die keine Schuhe trugen. Es wird aber erwähnt, dass Bevölkerungsgruppen, die in den jeweiligen Studien besonders häufig von Tungiasis betroffen waren (wie zum Beispiel Kinder oder Ältere) meistens keine geschlossenen Schuhe trugen. Auch in der vorliegenden Studienpopulation war der Gebrauch von Schuhen selten, selbst in der Gruppe, die angab, nie barfuß zu laufen, wurden häufig nur Flip-Flops getragen, die keinen ausreichenden Schutz vor einer Infestation mit Tungiasis bilden [116], so dass eine höhere Prävalenz zu erwarten gewesen wäre.

Es ist bekannt, dass die Prävalenz der Tungiasis von einem Ort zum nächsten sehr unterschiedlich sein kann und von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird [58]. Aus dem Vergleich mit anderen Studien ergeben sich im Folgenden besprochene mögliche Ursachen für die niedrige Prävalenz.

Im Unterschied zu anderen Studien mit höheren Prävalenzen hatten in Liberdade 97% der Häuser einen festen Fußboden. Ein fester Fußboden verhindert, dass sich der off-host-Entwicklungszyklus innerhalb des Hauses etabliert [116].

Da in Coari Malaria und Dengue endemisch sind, werden in regelmäßigen Abständen von

der Regierung Insektizide (*fumaça*) in den Häusern versprüht. Muehlen et al. [116] zeigten, dass die regelmäßige Benutzung von Insektiziden einen protektiven Effekt auf das Auftreten der Tungiasis hat.

Insgesamt war die Prävalenz der Tungiasis in der vorliegenden Studie sehr niedrig.

### 4.2.5. Skabies

Die Skabies hatte zum Studienzeitpunkt in Liberdade eine überraschend niedrige Prävalenz von nur 0,3% in der Gesamtbevölkerung. Im Nordosten Brasiliens wurden Prävalenzen von 8,8% in einer städtischen Armensiedlung und von 3,8% und 9,8% in ländlichen Gebieten beobachtet [27, 120]. In einer Studie, die in drei Krankenhäusern im peruanischen Amazonasgebiet durchgeführt wurde, berichteten Gutierrez et al. (2010) [98] eine Skabiesprävalenz von 3,2%. In Ägypten wurde eine Prävalenz von 5,4% und 1,7% gefunden [7, 121], im ländlichen Tansania von 4,5% und 5,9% [4, 99], in Nepal von 3,4% [1], in Indien von 9,7% [122] und in australischen Aboriginegemeinschaften betrug die Skabiesprävalenz bei Erwachsenen 25% und bei Kindern sogar 50% [123].

Beim untersuchten Studiengebiet handelt es sich um einen ländlich geprägten Teil einer Kleinstadt im amazonischen Hinterland. Die Grundstücke sind großzügig und die Häuser verfügen über mehr Platz als in städtischen Armengebieten. Trotzdem leben auch in Liberdade die meisten Menschen in Armut. 29,5% der StudienteilnehmerInnen gaben an, dass in ihren Haushalten weniger als 0,5 Hängematten/ Betten pro Person vorhanden waren. Eine gemeinsame Nutzung von Schlafstätten ist ein wichtiger Risikofaktor für die Übertragung von *Sarcoptes scabiei* [63]. Trotzdem ist anzunehmen, dass die weniger beengten Wohnverhältnisse die Transmissionsdynamik der Skabies negativ beeinflussen. Zu einem ähnlichem Schluss kamen Heukelbach et al. (2005) [27] in einer Studie, in der die Skabiesprävalenz eines brasilianischen Slums mit einem nahegelegenen Dorf verglichen wurde. Dabei fanden sie im städtischen Gebiet eine Prävalenz von 8,8% und für das ländliche Setting eine Prävalenz von 3,8%.

Weiterhin ist bekannt, dass Skabies in Epidemien auftritt, so dass zur Erfassung der Prävalenz in Liberdade ebenfalls eine Longitudinalstudie geeigneter wäre [27, 63].

#### 4.2.6. Kombinierte Risikofaktorenanalyse für kutane *Larva migrans*, *Tungiasis* und Skabies

##### Alter und Geschlecht

Für die Ektoparasitosen kutane *Larva migrans*, *Tungiasis* und Skabies werden für Endemiegebiete des globalen Südens hohe Prävalenzen im Kindesalter beschrieben [38, 40, 42, 116, 124]. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen eine ähnliche Tendenz. Das höchste Risiko zu erkranken trug die Gruppe der Zehn- bis 19-Jährigen (OR: 4,12;  $p= 0,08$ ). Das niedrigste Risiko ergab sich für die Gruppe der 20- bis 39-Jährigen und der  $\geq 60$ -Jährigen. Die Übertragung von Hakenwurmlarven und *Tunga penetrans* erfolgt über kontaminierten Boden. Kinder haben in Liberdade häufig Kontakt mit dem Boden, da sie oft barfuß laufen, und es Kleinkindern erlaubt wird, nahezu unbekleidet auf dem Boden zu krabbeln. Skabies wird durch direkten Hautkontakt übertragen, dieser besteht zum Beispiel bei der gemeinsamen Nutzung einer Schlafstätte. Kinder schlafen in Liberdade häufig gemeinsam auf einer Matratze.

Der Unterschied in der Prävalenz zwischen männlichen (2,5%) und weiblichen (1,7%) Geschlecht war statistisch nicht signifikant ( $p= 0,38$ ). Andere Studien beobachteten eine signifikant höhere Prävalenz von kutaner *Larva migrans* und *Tungiasis* beim männlichen Geschlecht [38, 46]. Als eine Ursache wird dabei häufig gesehen, dass Frauen und Mädchen eher häuslichen Tätigkeiten nachgehen, während Jungen draußen spielen und Männer im Freien arbeiten und daher regelmäßig Kontakt mit kontaminiertem Boden haben. Diese geschlechtsspezifischen Verhaltensweisen konnten auch in Liberdade beobachtet werden, so dass ebenfalls ein höherer Befall bei den Männern zu erwarten gewesen wäre. Möglicherweise hätte sich bei einer höheren Prävalenz der Parasitosen eine klarere Tendenz gezeigt. Das diskutierte Verhalten ist regional variabel, daher ist für andere Regionen eine andere Verteilung zwischen den Geschlechtern denkbar.

##### Bildung

Für die Ektoparasitosen zeigte sich mit abnehmendem Bildungsstatus kein signifikanter Anstieg des Risikos einer Infestation (OR: 7,39;  $p= 0,12$ ).

Für die *Tungiasis* wird ein Zusammenhang zwischen einer hohen Prävalenz und einem niedrigen Bildungsstatus der Betroffenen beschrieben [51]. Muehlen et al. (2006) [116] beschrieben in einer Studie im ländlichen Nordosten Brasiliens eine signifikant höhere Prävalenz bei nichtalphabetisierten StudienteilnehmerInnen, insgesamt waren 26,3% der  $>15$ -Jährigen

nicht alphabetisiert, nur 16,4% hatten einen Grundschulabschluss, damit war der Bildungsstatus deutlich niedriger als in der vorliegenden Studie.

Eine Studie von Feldmeier et al. (2009) [124], ebenfalls aus dem ländlichen Nordosten Brasiliens, beschreibt einen Zusammenhang zwischen einer hohen Skabiesprävalenz und Familien mit einem hohen Anteil von AnalphabetInnen. Insgesamt gaben in dieser Studie 14,9% der StudienteilnehmerInnen an, in nichtalphabetisierten Familien zu leben.

In einer Studie über kutane Larva migrans in einer Kleinstadt im Nordosten Brasiliens wurde kein Unterschied in der Prävalenz zwischen alphabetisierten und analphabetischen StudienteilnehmerInnen gefunden [40].

In den zum Vergleich herangezogenen Studien war die Prävalenz der untersuchten Parasitosen deutlich höher als in der vorliegenden Studie, sodass die Risikofaktorenanalyse genauere Aufschlüsse über den Einfluss von Bildung auf die Prävalenz der Ektoparasitosen ermöglichte als unsere Studie.

### Verhalten

Die gemeinsame Nutzung von Kleidung (OR: 1,91;  $p= 0,24$ ) und Handtüchern (OR: 1,27;  $p= 0,65$ ) war nicht mit dem Auftreten der Ektoparasitosen assoziiert. Für *Tunga penetrans* und Hakenwurmlarven, die einen Großteil der Krankheiten dieser Gruppe verursachen, ist eine Transmission durch Gegenstände auch nicht plausibel [22]. Die Prävalenz der Skabies war so gering, dass Rückschlüsse auf den Einfluss dieser Variable auf deren Auftreten nicht möglich sind.

Das Tragen von Schuhen beeinflusst das Vorkommen der Ektoparasitosen kutaner Larva migrans und Tungiasis, nicht aber das der Skabies, daher wurde dieser Risikofaktor nur im Bezug auf die erstgenannten Ektoparasitosen analysiert (siehe Ergebnisteil). Unsere Studie zeigt, dass StudienteilnehmerInnen, die nicht immer oder nie Schuhe trugen, ein signifikant erhöhtes Risiko hatten, an kutaner Larva migrans und Tungiasis zu erkranken (OR: 8,23;  $p= 0,01$ ). Zu diesem Ergebnis kamen verschiedene Studien über kutane Larva migrans und Tungiasis [40, 116, 125, 126]. Da es in Liberdade keine asphaltierten Straßen gab, kommt die Haut beim Barfußlaufen direkt mit potentiell kontaminiertem Boden in Berührung. Es ist also überzeugend, dass Barfußlaufen einen Risikofaktor für die Infestation mit tierischen Hakenwürmern und Sandflöhen darstellt. Allerdings sind Individuen, die sich keine Schuhe leisten können, typischerweise auch ärmer als solche, die Schuhe besitzen, sodass auch hier eine niedriger sozioökonomischer Status der Betroffenen eine Rolle spielt.

### **Abfallentsorgung**

In der vorliegenden Studie stellte die Abfallentsorgung auf dem eigenen Grundstück einen signifikanten Risikofaktor für das Auftreten der untersuchten Ektoparasitosen dar (OR: 2,74;  $p= 0,03$ ).

Mühlen et al. (2005) [116] kommen in einer Studie über Tungiasis zu einem ähnlichem Ergebnis. Bei der Tungiasis wirkt sich weiterhin die Tatsache, dass vom Müll streunende Tiere angezogen werden und die Tungiasis eine Zoonose ist, positiv auf die Prävalenz aus. Gleiches lässt sich auch für die kutane Larva migrans vermuten.

Weiterhin ist diese Variable, wie oben bereits erörtert, eng mit einem niedrigem sozioökonomischen Status verknüpft.

### **Crowding**

Für die Prävalenz von kutaner Larva migrans, Tungiasis und Skabies konnte in Liberdade eine signifikante Assoziation mit Crowding gezeigt werden ( $\geq$  vier Personen pro Haushalt (OR: 1,39;  $p=0,01$ ), ). Dieser Sachverhalt ist insbesondere für das Auftreten von Skabies von zahlreichen AutorInnen beschrieben worden [63, 65].

Ektoparasitosen wie Skabies können sich, unter Bedingungen, in denen viele Menschen zusammen leben, leichter ausbreiten, es kommt zu einer längeren Parasitenpersistenz und höheren Parasitenlast. Für die Tungiasis ist eine positive Transmissionsdynamik bei engem Zusammenleben vieler Individuen ebenfalls plausibel. Für die die kutane Larva migrans verursachenden Parasiten stellt der Mensch nur einen Fehlwirt dar, so dass crowding an sich keinen Risikofaktor für das Auftreten dieser Erkrankung darstellt. Wie oben beschrieben ist das enge Zusammenleben von vielen Menschen und das Vorhandensein von nur wenigen Schlafplätzen eng mit dem Vorhandensein von Armut verknüpft, welche wiederum das Auftreten der Ektoparasitosen begünstigt.

### **Besuch der Agentes de Saúde**

Der unregelmäßige Besuch eines oder einer *Agente de Saúde* war signifikant mit dem Auftreten der Ektoparasitosen (OR: 1,17;  $p= 0,05$ ) assoziiert. Diese Beobachtung machten auch Muehlen et al. (2005) [116] in Nordostbrasilien.

In diesem Zusammenhang gelten die oben bereits erörterten Überlegungen zum Besuch der *Agentes de Saúde*: Der Besuch an sich spielte demnach vermutlich eine untergeordnete Rolle,



### 4.3. Prävalenz und Risikofaktoren der Dermatomykosen

---

während die Wohnlage und der sozioökonomische Status ausschlaggebend für das Auftreten der Ektoparasitosen war.

#### **Sozioökonomische Faktoren und Armutsindex**

Für die Ektoparasitosen kutane Larva migrans, Tungiasis und Skabies stellte das Bewohnen eines Holzhauses einen signifikanten Risikofaktor dar (OR: 8,19;  $p=0,01$ ).

Daneben zeigte sich in der Tendenz eine Assoziation zwischen ihrem Vorkommen und einem monatlichen pro Kopfeinkommen von  $\leq 100$  R\$ (OR: 2,41;  $p=0,06$ ).

Um den Einfluss von Armut darzustellen, wurde der oben beschriebene Armutsindex verwendet. Die Präsenz der drei gemeinsam analysierten Ektoparasitosen war signifikant mit Armut assoziiert (OR: 10,83,  $p=0,01$  für die Gruppe mit 4,5 bis 6 Punkten). In der Gruppe mit der höchsten Punktzahl im Armutsindex war diese Assoziation allerdings statistisch nicht signifikant (OR: 6,57;  $p=0,14$ ), was vermutlich auf die niedrige Fallzahl in dieser Gruppe zurückzuführen ist.

Die vorliegenden Daten bestätigen den von anderen AutorInnen beschriebenen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Armut und der Präsenz von Ektoparasitosen [8, 16, 22, 40, 114].

### **4.3. Prävalenz und Risikofaktoren der Dermatomykosen**

In der vorliegenden Studie betrug die Prävalenz der Dermatomykosen 22,5% in der Gesamtbevölkerung. Eine hohe Prävalenz ist typisch für Bevölkerungen in den Tropen [68]. Studien auf Bevölkerungsebene berichteten Prävalenzen von 3,7% bis 39% [1, 7, 10, 99].

Die Verteilung der Dermatomykosen ist lokal sehr unterschiedlich und wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, unter anderen der beruflichen Tätigkeit, Migration, Kontakt mit Tieren, Sport, die Nutzung von geschlossenem Schuhwerk, klimatische Gegebenheiten und sozioökonomischem Status [68, 73].

Die Studien, die zum Vergleich der Prävalenz der einzelnen Dermatomykosen benutzt wurden, arbeiteten alle mit einem mikroskopischen und/oder kulturellen Nachweis, während in der vorliegenden Studie alle Diagnosen klinisch gestellt wurden (siehe Kapitel 4.4).

### 4.3.1. Tinea pedis und Onychomykosen

In Liberdade stellten die Fuß- und Nagelmykosen die häufigsten Dermatomykosen dar. Ihre Prävalenz betrug 17,1% in der Gesamtbevölkerung. Die Prävalenz von Tinea pedis lag bei 9,8%, die von Tinea unguium bei 8,8%. Andere Studien berichteten sehr unterschiedliche Prävalenzen, von nur 0,4% für Tinea pedis in Tansania bis hin zu 30,2% in Mexiko [4, 127]. Auch für die Tinea unguium finden sich sehr unterschiedliche Prävalenzen. Während Gutierrez et al. (2010) [98] eine Prävalenz von 2,5% im peruanischen Amazonasgebiet beobachteten, wurde bei einem europaweiten Screening eine Prävalenz von 23% gefunden [128]. Letztere Daten zeigen, dass anders als bei den Ektoparasitosen die Fußmykosen auch in Ländern des globalen Nordens eine hohe Prävalenz erreichen. Die hohe Prävalenz der Fußmykosen in unserer Studie wird vermutlich durch die Kombination aus tropischem Klima und der zunehmenden Benutzung von geschlossenen Schuhen verursacht.

### 4.3.2. Kombinierte Risikofaktorenanalyse für Tinea pedis und Onychomykosen

#### Alter und Geschlecht

Erwachsene (>16 Jahren) waren signifikant ( $p < 0,001$ ) häufiger von Tinea pedis und Onychomykosen betroffen als Kinder. Dabei stieg das Risiko zu erkranken mit zunehmendem Alter stetig an und erreichte sein Maximum in der Gruppe der  $\geq 60$ -Jährigen (OR: 60,4;  $p < 0,001$ ). Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Beschreibungen anderer AutorInnen [70, 80, 84]. Die Prävalenz von Tinea pedis lag auch bei den <16-Jährigen noch bei 4,6%, während in dieser Gruppe nur einen Fall von Tinea unguium nachweisbar war.

Die niedrige Prävalenz von Onychomykosen bei Kindern wird von vielen AutorInnen beschrieben [73, 80, 129]. Sie wird auf ein schnelleres Nagelwachstum und auf eine geringere Exposition gegenüber den auslösenden Pilzen zurückgeführt [73]. Umgekehrt ist das langsame Nagelwachstum im Alter eine der Ursachen für die mit dem Alter zunehmende Prävalenz [80].

Tinea pedis trat mit 12,3% signifikant ( $p = 0,01$ ) häufiger beim männlichen Geschlecht auf als beim weiblichen (7,5%). Dieses Ergebnis stimmt mit anderen Studien überein [70, 80]. Onychomykosen waren hingegen in der Tendenz beim weiblichen Geschlecht häufiger (10,4%) als beim männlichen (7,0%). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ( $p = 0,07$ ). Diese Beobachtung steht im Widerspruch zur anderen Studien, die eine deutlich höhere Prävalenz beim männlichen Geschlecht beobachteten [80, 129]. Männer trugen in Liberdade häufiger Schuhe, da sie meist einer Lohnarbeit nachgingen oder Sport trieben, beides

erfordert in den meisten Fällen geschlossenes Schuhwerk. Die in anderen Studien beobachtete höhere Prävalenz der Fußmykosen beim männlichen Geschlecht wird als Folge einer höheren Anzahl an Fußtraumata und der häufigeren Nutzung von geschlossenem Schuhwerk gesehen [80]. In Liberdade war es bei der Mehrzahl der Frauen üblich, sich Finger- und Fußnägeln in kleinen improvisierten Nagelstudios mit mangelhafter Hygiene zu lackieren. Eine Übertragung der Pilze in diesen Einrichtungen wäre als mögliche Erklärung für die höhere Prävalenz der Onychomykosen bei Frauen denkbar. Shemer et al. (2008) [130] fanden eine Prävalenz von 98,5% von Onychomykosen bei Frauen mit künstlichen Fingernägeln. Es sind jedoch auch andere Erklärungen, die aus Unterschieden im Verhalten von Frauen und Männern in Liberdade resultieren, denkbar. So waschen beispielsweise die Frauen meistens mindestens einmal am Tag größere Mengen an Kleidung per Hand. Hierbei entstehen Traumata an den Händen, was die Suszeptibilität gegenüber den auslösenden Pilzen erhöht [80].

#### **Verhalten**

Im Gegensatz zur kutanen *Larva migrans* und *Tungiasis* traten die Fußmykosen in der Tendenz häufiger in der Gruppe auf, die angab, nie barfuß zu laufen (OR: 1,34;  $p=0,11$ ), dieses Ergebnis war statistisch nicht signifikant. In der Literatur wird belegt, dass das Tragen von geschlossenem Schuhwerk einen Risikofaktor für das Auftreten von Fußmykosen darstellt [69].

Sowohl die gemeinsame Nutzung von Handtüchern (OR: 0,67;  $p=0,02$ ) als auch die gemeinsame Nutzung von Kleidung (OR: 0,58;  $p=0,03$ ) stellten signifikant protektive Faktoren für das Auftreten der Fußmykosen dar. Die einzig plausible Erklärung für diesen Sachverhalt ist, dass Familien, in denen nicht jedes Familienmitglied über eigene Kleidung und Handtücher verfügt, sozioökonomisch schlechter gestellt sind. Der Zusammenhang zwischen einem vergleichsweise hohen sozioökonomischen Status und dem Auftreten der Fuß- und Nagelmykosen wird weiter unten stehend diskutiert.

#### **Crowding**

Für die Fußmykosen konnte gezeigt werden, dass eine große Haushaltsgröße einen protektiven Effekt auf ihr Auftreten hatte (vier bis sechs Personen in einem Haushalt (OR: 0,59;  $p=0,01$ ),  $\geq$  sieben Personen in einem Haushalt (OR: 0,52;  $p=0,01$ ). In der Literatur wird beschrieben, dass die Übertragung der Fußmykosen unter beengten Verhältnissen, in denen viele Menschen die selben Sanitäreinrichtungen benutzen begünstigt wird [82]. Die plau-

sibelste Erklärung für den umgekehrten Zusammenhang in unserer Studie ist, dass eine kleinere Haushaltsgröße in der Regel mit einem höherem sozioökonomischen Status einhergeht und mit einem höheren sozioökonomischen Status einhergehende Gewohnheiten, wie die Benutzung von geschlossenen Schuhen, das Auftreten der Fußmykosen begünstigen.

### **Sozioökonomische Risikofaktoren und Armutsindex**

Für die Fuß- und Nagelmykosen ergab sich ein weniger klarer Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Charakteristika und ihrer Prävalenz, als für die Ektoparasitosen. In der bivariaten Analyse der Risikofaktoren auf Haushaltsebene konnte eine signifikant höhere Prävalenz der Fußmykosen in Haushalten mit einem pro Kopfeinkommen von  $\leq 100$  R\$ festgestellt werden (OR: 1,81;  $p=0,03$ ), auf Individualebene bestand diese Assoziation aber nicht. Weitere Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Fuß-/Nagelmykosen und Armut gab es nicht.

In der Literatur wird ein Zusammenhang zwischen der Präsenz von Fußmykosen und sich wandelnden Lebensumständen (unter anderen der Benutzung von geschlossenen Schuhen, öffentlichen Badeeinrichtungen und steigender Lebenserwartung und einem höheren sozioökonomischen Status), insbesondere für die Ländern des globalen Nordens, beschrieben [68, 69].

### **Unabhängige Risikofaktoren**

Der einzige in dieser Studie erhobene unabhängige Risikofaktor für die Fußmykosen war die Benutzung von unbehandeltem Trinkwasser (aOR: 1,55;  $p=0,02$ ). In der vorliegenden Studie wurden vor allem sozioökonomische Risikofaktoren erfasst. Die Prävalenz der Fußmykosen wird aber in erster Linie durch andere Faktoren determiniert, wie unter anderem Art der Beschäftigung, Sport und Kleidungsgewohnheiten [69]. Da die erfassten Risikofaktoren für die Fußmykosen nicht zutreffen ergab die multivariate Analyse kein verwertbares Ergebnis.

#### **4.3.3. Pityriasis versicolor**

Pityriasis versicolor ist eine durch Hefepilze verursachte Dermatomykose, die besonders häufig in den Tropen vorkommt und dort hohe Prävalenzen erreicht [94]. In Liberdade fanden wir mit 5,5% ebenfalls eine hohe Prävalenz in der Gesamtbevölkerung. Eine vergleichbare Prävalenz von 5,7% wurde auch im ländlichen Ägypten beobachtet [7]. Im peruanischen Amazonasgebiet und im ländlichen Tansania wurden hingegen niedrigere Prävalenzen von

2,2% und 1,5% gefunden [98, 99], während Walker et al. (2008) [1] aus Nepal eine Prävalenz von 8,9% berichteten.

#### 4.3.4. Tinea corporis

Tinea corporis ist eine weltweit bekannte Dermatomykose. In unserer Studie lag ihre Prävalenz bei 2,3%. In anderen Studien aus Ländern des globalen Südens wurden ähnliche Prävalenzen von 1,1% in Tansania, 0,5% in Ägypten und bis zu 3% im ländlichen Gambia in der Gesamtbevölkerung beobachtet [4, 7, 131].

#### 4.3.5. Tinea capitis

Tinea capitis ist die häufigste Dermatophyteninfektion im Kindesalter [89]. In Liberdade war Tinea capitis mit 0,2% überraschend selten. Andere bevölkerungsbasierte Studien fanden deutlich höhere Prävalenzen von 0,96% im ländlichen Ägypten, 1,2% in Tansania und bis zu 4,7% im ländlichen Gambia [4, 7, 131].

Die Verbreitung von Tinea capitis hat sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. In den 1950ern kam es nach der Einführung von Griseofulvin zu einem deutlichen Rückgang der Tinea Capitis-Infektionen in den Ländern des globalen Nordens. Trotzdem erreicht die Tinea capitis in den Ländern des globalen Südens weiterhin eine hohe Prävalenz [72, 91]. Risikofaktoren sind eine hohe Bevölkerungsdichte und ein niedriger sozioökonomischer Status [90]. Beide Risikofaktoren treffen auf wesentliche Bevölkerungsteile in Liberdade zu, so dass eine höhere Prävalenz zu erwarten wäre. Allerdings verfügt Brasilien über ein Gesundheitssystem, das im Vergleich zu anderen Ländern des globalen Südens einen guten Zugang zur Basisgesundheitsversorgung auch für benachteiligte Bevölkerungsgruppen bietet. Es ist also denkbar, dass die niedrigere Prävalenz von Tinea capitis in Liberdade im Verhältnis zu anderen Studien auf einen besseren Zugang zu medizinischer Versorgung zurückzuführen ist.

Aufgrund der im Verhältnis zu den anderen Dermatophyteninfektionen extrem niedrigen Prävalenz wurde Tinea capitis in der Risikofaktorenanalyse nicht berücksichtigt.

#### 4.3.6. Kombinierte Risikofaktorenanalyse für für Pityriasis versicolor und Tinea corporis

##### Alter und Geschlecht

Die Altersgruppe der Fünf- bis 19-Jährigen war signifikant am häufigsten von einer der Dermatomykosen betroffen. Ihren Gipfel erreichte die Prävalenz im jungen Erwachsenenalter (15

bis 19) mit 15,2% (OR: 3,26;  $p= 0,01$ ). Dieses Ergebnis stimmt mit den Beschreibungen der Pityriasis versicolor anderer AutorInnen überein [94, 95, 132]. Die hohe Prävalenz der Pityriasis versicolor bei Jugendlichen wird in erster Linie auf die erhöhte Sebumproduktion der Haut in der Pubertät und im jungen Erwachsenenalter zurückgeführt [94, 95, 132]. Pityriasis versicolor und Tinea corporis wurden für die Analyse zwar zu einer Gruppe zusammengefasst. Bei der alleinigen Betrachtung der Tinea corporis konnten aber keine Unterschiede zwischen den Altersgruppen festgestellt werden.

Für die Prävalenz beim männlichen und weiblichen Geschlecht konnten für die Dermatomykosen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Diese Beobachtung wird von anderen AutorInnen unterstützt [85, 95, 96, 132].

### **Verhalten**

Das Auftreten von Tinea corporis und Pityriasis war signifikant mit der gemeinsamen Nutzung von Kleidung (OR: 2,08;  $p= 0,01$ ) assoziiert. Eine Übertragung von Tinea corporis durch Gegenstände ist möglich [85], während die auslösenden Pilze der Pityriasis versicolor zur normalen Hautflora gehören und nicht kontagiös sind [94]. Auch hier ist also als Ursache der höheren Prävalenz in den beiden Gruppen ein niedrigerer sozioökonomischer Status der Individuen, die nicht über eigene Kleidung und Handtücher verfügen, denkbar.

### **Trinkwasserversorgung**

Das Trinken von Brunnenwasser ohne Chlor war signifikant mit dem Auftreten von Pityriasis versicolor und Tinea corporis (OR: 1,82,  $p= 0,02$ ) assoziiert. Auch hier lässt sich wie oben erörtert als Ursache am ehesten ein niedrigerer sozioökonomischer Status der Haushalte, die das Brunnenwasser ohne Chlor konsumierten, vermuten.

### **Sozioökonomische Risikofaktoren**

Im Gegensatz zu den Fußmykosen konnte für die Dermatomykosen ein Zusammenhang zwischen ihrem Auftreten und einem niedrigem sozioökonomischen Status gezeigt werden. Die Prävalenz von Pityriasis versicolor und Tinea corporis war signifikant mit dem Vorhandensein von mindestens einer Nahrungsmittelknappheit in den zurückliegenden 12 Monaten assoziiert (OR: 1,73;  $p=0,04$ ). Ebenfalls konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Abwesenheit einer Dusche im Haushalt und dem Vorkommen von Pityriasis versicolor und Tinea corporis dargestellt werden (OR: 1,76;  $p= 0,02$ ).

#### 4.4. Limitationen

---

Der Armutsindex zeigte einen signifikanten Anstieg der Prävalenz von *Tinea corporis* und *Pityriasis versicolor* mit steigender Punktzahl, also mit zunehmender Armut. Für die Gruppe der ärmsten Individuen (>6,5 Punkte) ergab sich für die Dermatomykosen eine Odds Ratio von 2,38 ( $p= 0,05$ ).

##### 4.3.7. Unabhängige Risikofaktoren

In der multivariaten Analyse der Risikofaktoren für *Pityriasis versicolor*, *Tinea corporis* und *Tinea capitis* waren die gemeinsame Nutzung von Kleidung (aOR: 1,94;  $p= 0,02$ ), keine Dusche im Haus (aOR: 1,70;  $p= 0,03$ ) und < drei Duscbäder pro Tag (aOR: 1,66;  $p= 0,04$ ) unabhängige Risikofaktoren. Somit stellt auch für diese Gruppe ebenfalls ein niedriger sozioökonomischer Status den entscheidenden Risikofaktor dar.

##### 4.3.8. Multiple Dermatosen

Fast ein Zehntel der StudienteilnehmerInnen war von mindestens zwei der untersuchten Dermatosen befallen. Dabei waren die häufigsten Kombinationen die von *Pediculosis capitis* und *Pityriasis versicolor* (1,4%) sowie die von *Tinea pedis* und *Tinea unguium* (1,1%). Der Befall mit multiplen Dermatosen erhöht sowohl die Morbidität als auch den psychischen Stress durch Stigmatisierung. Daher ist ein Anteil von 8,2% mit multiplen infektiösen Dermatosen in der Bevölkerung alarmierend hoch. In einer Studie, die in 14 verschiedenen Einrichtungen, wie Grundschulen und Krankenhäusern, in Osttimor durchgeführt wurde, hatten 10% der StudienteilnehmerInnen mehr als eine der fünf untersuchten Hauterkrankungen [19] und in einer bevölkerungsbasierten Studie aus Nepal hatten 13,9% der Studienpopulation mindestens zwei Hauterkrankungen [1]. Da die Studien unterschiedliche Erkrankungen untersucht haben ist ein direkter Vergleich nicht möglich. Dennoch lässt sich erkennen, dass das gleichzeitige Vorhandensein mehrerer Hauterkrankungen ein häufiges Problem ist.

#### 4.4. Limitationen

Das Vorkommen von kutaner *Larva migrans* und *Tungiasis* hängt stark von saisonalen Faktoren ab. Die *Pediculosis capitis* und Skabies treten in Form von spatio-temporalen Clustern auf. Daher liegt es auf der Hand, dass der Studienzeitpunkt einen großen Einfluss auf die Prävalenz dieser Ektoparasitosen hat. Beispielsweise fanden Studien über die *Pediculosis capitis* in den selben Städten, ja sogar in den selben Schulen, unterschiedliche Prävalenzen

zu unterschiedlichen Zeitpunkten [24, 28, 29, 30]. Da die vorliegende Studie über einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum während der Trockenzeit durchgeführt wurde, konnten orts- und zeitgebundene Einflüsse nicht erfasst werden.

Aufgrund der sehr niedrigen Prävalenz von kutaner *Larva migrans*, *Tungiasis*, *Skabies*, *Tinea corporis* und *Tinea capitis* und der gemeinsamen Analyse der Risikofaktoren für kutane *Larva migrans*, *Tungiasis* und *Skabies* sind Rückschlüsse auf potentielle Risikofaktoren für die einzelnen Erkrankungen nur von begrenzter Aussagekraft und müssen durch Studien in Regionen mit einer höheren Prävalenz verifiziert werden.

Die Diagnosen wurden in allen Fällen mithilfe einer Falldefinition klinisch gestellt. Bei den Ektoparasitosen kutane *Larva migrans*, *Tungiasis* und *Pediculosis capitis* ist eine klinische Diagnosestellung üblich und laborchemische oder mikroskopische Untersuchungen bringen keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn für die Diagnose [41, 112, 126]. Auch die Diagnosestellung von *Skabies* anhand von definierten klinischen Diagnosekriterien ist in Ländern des globalen Südens eine etablierte und anerkannte Methode [63, 66]. Die Diagnosesicherung von Dermatomykosen erfolgt mit Ausnahme der *Pityriasis versicolor* üblicherweise mikroskopisch und/oder mittels einer Pilzkultur [133]. Bei den Onychomykosen ist die klinische Diagnosestellung besonders schwierig. Es wird berichtet, dass bis zu 50% aller klinisch onychomykoseverdächtigen Läsionen eine andere Genese haben [134]. Die Voraussetzungen für einen mikroskopischen oder kulturellen Nachweis waren allerdings in Liberdade nicht gegeben. Es ist deshalb denkbar, dass die ermittelten Prävalenzen falsch hoch oder falsch niedrig sind.

#### **4.5. Schlussfolgerung**

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass das Vorhandensein mindestens einer Dermatose in Liberdade mit 40% alarmierend hoch ist. Die Analyse möglicher Risikofaktoren verdeutlicht, dass die Ursachen für die hohe Prävalenz der Dermatosen in Armengebieten, wie Liberdade, komplex sind. Zahlreiche Faktoren existieren nebeneinander und stehen miteinander in Wechselwirkung und eine isolierte Betrachtung einzelner Faktoren ist nicht möglich. Gleichwohl zeigten die bivariate und multivariate Regressionsanalyse deutlich, dass neben Geschlecht und Alter, Armut und damit einhergehende Faktoren wie *Crowding* und ein eingeschränkter Zugang zum Gesundheitssystem einen entscheidenden Einfluss auf die Prävalenz der Dermatosen hat. In der vorliegenden Studie konnte die eingangs aufgestellte Hypothese, dass Armut einen starken Einfluss auf das Auftreten von Ektoparasitosen und



Dermatomykosen hat, für alle untersuchten Dermatosen, mit Ausnahme der Fußmykosen, bestätigt werden.

Die Beziehung zwischen infektiösen Dermatosen und Armut ist wechselseitig. Wie diese Studie zeigte, begünstigt Armut das Auftreten der Dermatosen. Da zahlreiche Dermatosen stigmatisierend sind und zu körperlichen Beschwerden führen, können Probleme am Arbeitsplatz und damit verbundene Lohneinbußen die Folge sein. Weiterhin sind die Therapiekosten gemessen am geringen Haushaltseinkommen hoch. Sie erhöhen sich zudem durch häufige Fehldiagnosen und ineffektive Behandlung. Dies führt zu einer unverhältnismäßig hohen finanziellen Belastung. Das Auftreten der untersuchten Dermatosen kann also umgekehrt Armut perpetuieren.

Wie in der Einleitung dargelegt, fehlt es in den Ländern des globalen Südens für fast alle untersuchten Dermatosen zum einen an gut wirksamen und zum anderen an auch für sozioökonomisch schwache Bevölkerungsteile gut verfügbaren Therapieoptionen. Für die Pediculosis capitis werden zunehmend Resistenzen gegen die herkömmlichen Therapeutika berichtet [35]. Einen vielversprechenden Therapieansatz stellt der Einsatz von Dimeticonen dar, deren Verfügbarkeit jedoch nur in wenigen Ländern gewährleistet ist [36]. Für die kutane Larva migrans stellt Ivermectin die Therapie der Wahl dar. Dieses ist nicht in der Schwangerschaft und für die Behandlung von Kleinkindern zugelassen [41]. Für die Tungiasis gab es bis vor kurzem keine wirksame Therapie. Daher werden die Sandflöhe unter unsterilen Bedingungen extipiert, mit der möglichen Folge einer Superinfektion und/oder der Übertragung von Hepatiden und HIV [51]. Ein neuer aussichtsreicher nichtinvasiver Therapieansatz ist die topische Anwendung von Dimeticonen. Hier besteht allerdings noch Forschungsbedarf [36, 59]. Die topische Behandlung der Skabies ist sehr aufwendig, da für den Behandlungserfolg der gesamte Körper und alle engen Kontaktpersonen behandelt werden müssen. Einfacher ist die systemische Therapie mit Ivermectin, allerdings sind Schwangerschaft und Alter  $< 5$  Jahre Kontraindikationen [62]. Die Therapie der Dermatomykosen ist langwierig und es kommt nach erfolgreicher Therapie häufig zu Rezidiven [71, 78]. Die hohe Prävalenz der infektiösen Dermatosen in Liberdade zeigt, dass die Entwicklung wirksamer und verfügbarer Therapeutika dringend notwendig ist.

Außerdem müssen Kontrollprogramme entwickelt werden. Wichtiger Bestandteil solcher Programme sind Bildungsmaßnahmen, um zum einen die Stigmatisierung der Betroffenen durch die Erkrankungen zu reduzieren und zum anderen Präventionsmaßnahmen und eine adäquate Therapie zu fördern. Es sind außerdem Maßnahmen wie das regelmäßige Entwurmen von Hunden und Katzen, die Benutzung von geschlossenen Schuhen und regelmäßige

therapeutische Interventionen gegen *Pediculosis capitis* denkbar. Die extrem enge Verknüpfung der Dermatosen mit Armut macht es dabei aber mehr als fraglich, ob eine Bekämpfung dieser Erkrankungen erfolgreich sein kann, solange die sie verursachenden Bedingungen, namentlich Armut, fortbestehen [50]. Es ist also notwendig, die Lebensbedingungen von Menschen die in Armut leben zu verbessern. Letzteres kann nur in enger partizipatorischer Zusammenarbeit mit den Betroffenen geschehen. Die Betroffenen sollten dabei selbst in die Lage versetzt werden, ihre Situation ihren Vorstellungen entsprechend zu verändern.

---

## Literaturverzeichnis

---

- [1] WALKER, SL ; SHAH, M: Skin disease is common in rural Nepal: results of a point prevalence study. In: *British Journal of Dermatology* 158 (2008), S. 334–338
- [2] HAY, RJ: Skin disease and public health medicine. In: *Lancet* 337 (1991), S. 1008–1009
- [3] ESTRADA, CR ; ANDERSSON, N ; HAY, RJ: Community dermatology and the management of skin diseases in developing countries. In: *Tropical Doctor* 22 (1992), S. 3–6
- [4] GIBBS, S: Skin disease and socioeconomic conditions in rural Africa: Tanzania. In: *International Journal of Dermatology* 35 (1996), S. 633–9
- [5] SCHMELLER, W ; DZIKUS, A: Skin diseases in children in rural Kenya: longterm results of a dermatology project within the primary health care system. In: *British Journal of Dermatology* 144 (2001), S. 118–124
- [6] INANIR, I ; SAHIN, MT ; GÜNDÜZ, K ; DINÇ, G ; TÜREL, A ; ÖZTÜRKCAN, S: Prevalence of skin conditions in primary school children in Turkey: differences based on socioeconomic factors. In: *Pediatric Dermatology* 19 (2002), S. 307–11
- [7] ABDEL-HAFEZ, K ; ABDEL-ATY, MA ; HOFNY, ERM: Prevalence of skin diseases in rural areas of Assiut Governorate, Upper Egypt. In: *International Journal of Dermatology* 42 (2003), S. 887–92
- [8] HEUKELBACH, J ; FELDMEIER, H: Ectoparasites—the underestimated realm. In: *The Lancet* 363 (2004), S. 889–891
- [9] BECHELLI, LM ; HADDAD, N ; PIMENTA, WP: Epidemiological survey of skin diseases in schoolchildren living in the Purus Valley (Acre State, Amazonia, Brazil). In: *Dermatologica* 163 (1981), S. 78–93

- [10] FIGUEROA, J I. ; FULLER, LC ; ABRAHA, A ; HAY, RJ: Dermatology in southwestern Ethiopia: rationale for a community approach. In: *International Journal of Dermatology* 37 (1998), S. 752–8
- [11] FELDMIEIER, H ; CHHATWAL, SG ; GUERRA, H: Pyoderma, group A streptococci and parasitic skin diseases – a dangerous relationship. In: *Tropical Medicine & International Health* 10 (2005), S. 713–6
- [12] McDONALD, M ; CURRIE, BJ ; CARAPETIS, JR: Acute rheumatic fever: a chink in the chain that links the heart to the throat? In: *The Lancet Infectious Diseases* 4 (2004), S. 240–245
- [13] FELDMIEIER, H ; HEUKELBACH, J ; UGBOMOIKO, US ; SENTONGO, E ; MBABAZI, P ; SAMSON-HIMMELSTJERNA, G von ; KRANTZ, I: Tungiasis—a neglected disease with many challenges for global public health. In: *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8 (2014), S. e3133
- [14] SCHUSTER, A ; LESSHAFFT, H ; TALHARI, S ; GUEDES DE OLIVEIRA, S ; IGNATIUS, R ; FELDMIEIER, H: Life quality impairment caused by hookworm-related cutaneous larva migrans in resource-poor communities in Manaus, Brazil. In: *PLoS Neglected Tropical Diseases* 5 (2011), S. e1355
- [15] WORTH, C ; HEUKELBACH, J ; FENGLER, G ; WALTER, B ; LIESENFELD, O ; FELDMIEIER, H: Impaired quality of life in adults and children with scabies from an impoverished community in Brazil. In: *International Journal of Dermatology* 51 (2012), S. 275–82
- [16] FELDMIEIER, H ; HEUKELBACH, J: Epidermal parasitic skin diseases: a neglected category of poverty-associated plagues. In: *Bulletin of the World Health Organization* 87 (2009), S. 152–159
- [17] HEUKELBACH, J ; ARAUJO SALES DE OLIVEIRA, F ; HESSE, G ; FELDMIEIER, H: Tungiasis: a neglected health problem of poor communities. In: *Tropical Medicine & International Health* 6 (2001), S. 267–72
- [18] HEUKELBACH, J ; MENCKE, N ; FELDMIEIER, H: Cutaneous larva migrans and tungiasis: the challenge to control zoonotic ectoparasitoses associated with poverty. In: *Tropical Medicine & International Health* 7 (2002), S. 907–10
- [19] SANTOS, MM ; AMARAL, S ; HARMEN, SP ; JOSEPH, HM ; FERNANDES, JL ; COU-NAHAN, ML: The prevalence of common skin infections in four districts in Timor-Leste: a cross sectional survey. In: *BMC Infectious Diseases* 10 (2010), S. 61
- [20] HEUKELBACH, J ; HAEFF, E van ; RUMP, B ; WILCKE, T ; MOURA, RCS ; FELDMIEIER, H: Parasitic skin diseases: health care-seeking in a slum in north-east Brazil. In: *Tropical Medicine & International Health* 8 (2003), S. 368–73

- [21] HEUKELBACH, J ; OLIVEIRA, F ; FELDMIEIER, H: Ectoparasitoses e saúde pública no Brasil: desafios para controle Ectoparasitoses and public health in Brazil: challenges for control. In: *Cad. Saúde Pública* 19 (2003), S. 1535–1540
- [22] FELDMIEIER, H ; KRANTZ, I: A way of measuring poverty that could further a change for the better. In: *Bulletin of the World Health Organization* 86 (2008), S. 417
- [23] ARAÚJO, A ; FERREIRA, LF ; GUIDON, N ; MAUES DA SERRA FREIRE, N ; REINHARD, KJ ; DITTMAR, K: Ten thousand years of head lice infection. In: *Parasitology Today* 16 (2000), S. 269
- [24] FELDMIEIER, H: Pediculosis capitis: Die wichtigste Parasitose des Kindesalters. In: *Kinder-und Jugendmedizin* 4 (2006), S. 249–259
- [25] CATALÁ, S ; JUNCO, L ; VAPORAKY, R: Pediculus capitis infestation according to sex and social factors in Argentina. In: *Rev Saúde Publica* 39 (2005), S. 438–443
- [26] FALAGAS, ME ; MATTHAIYOU, DK ; RAFAILIDIS, PI ; PANOS, G ; PAPPAS, G: World-wide prevalence of head lice. In: *Emerging Infectious Diseases* 14 (2008), S. 1493–4
- [27] HEUKELBACH, J ; WILCKE, T ; WINTER, B ; FELDMIEIER, H: Epidemiology and morbidity of scabies and pediculosis capitis in resource-poor communities in Brazil. In: *The British journal of dermatology* 153 (2005), Juli, Nr. 1, S. 150–6
- [28] FELDMIEIER, H ; LESSHAFFT, H ; BAIER, A ; GUERRA, H ; TERASHIMA, A: Prevalence and risk factors associated with pediculosis capitis in an impoverished urban community in Lima, Peru. In: *Journal of Global Infectious Diseases* 5 (2013), S. 138
- [29] HEUKELBACH, J ; WILCKE, T ; WINTER, B ; FELDMIEIER, H: Epidemiology and morbidity of scabies and pediculosis capitis in resource-poor communities in Brazil. In: *The British Journal of Dermatology* 153 (2005), S. 150–6
- [30] FELDMIEIER, H: Pediculosis capitis: new insights into epidemiology, diagnosis and treatment. In: *European journal of clinical microbiology & infectious diseases : official publication of the European Society of Clinical Microbiology* 31 (2012), September, Nr. 9, S. 2105–10
- [31] CANYON, DV ; SPEARE, R: Indirect Transmission of Head Lice via Inanimate Objects. In: *The Open Dermatology Journal* 4 (2010), S. 72–76
- [32] ROBERTS, R.: Head lice. In: *New England Journal of Medicine* 346 (2002), S. 1645–1650
- [33] FELDMIEIER, H: Diagnosis of head lice infestations: an evidence-based review. In: *Open Dermatology Journal* 4 (2010), S. 69–71

- [34] JAHNKE, C ; BAUER, E ; HENGGE, UR ; FELDMEIER, H: Accuracy of Diagnosis of Pediculosis Capitis. In: *Archives of Dermatology* 145 (2009), S. 309–313
- [35] DURAND, R ; BOUVRESSE, S ; BERDJANE, Z ; IZRI, A ; CHOSIDOW, O ; CLARK, JM: Insecticide resistance in head lice: clinical, parasitological and genetic aspects. In: *Clinical Microbiology and Infection* 18 (2012), S. 338–44
- [36] FELDMEIER, H: Treatment of parasitic skin diseases with dimeticones A new family of compounds with a purely physical mode of action. In: *Tropical Medicine and Health* 42 (2014), S. 15–20
- [37] DAVIES, HD ; SAKULS, P ; KEYSTONE, JS: Creeping eruption: a review of clinical presentation and management of 60 cases presenting to a tropical disease unit. In: *Archives of Dermatology* 129 (1993), S. 588–591
- [38] HEUKELBACH, J ; WILCKE, T ; MEIER, A ; SABÓIA MOURA, RC ; FELDMEIER, H: A longitudinal study on cutaneous larva migrans in an impoverished Brazilian township. In: *Travel Medicine and Infectious Disease* 1 (2003), S. 213–8
- [39] JACKSON, A ; HEUKELBACH, J ; LINS CALHEIROS, CM ; DE LIMA SOARES, V ; HARMS, G ; FELDMEIER, H: A study in a community in Brazil in which cutaneous larva migrans is endemic. In: *Clinical Infectious Diseases* 43 (2006), S. e13–8
- [40] HEUKELBACH, J ; JACKSON, A ; ARIZA, L ; FELDMEIER, H: Prevalence and risk factors of hookworm-related cutaneous larva migrans in a rural community in Brazil. In: *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 102 (2008), S. 53–61
- [41] HEUKELBACH, J ; FELDMEIER, H: Epidemiological and clinical characteristics of hookworm-related cutaneous larva migrans. In: *The Lancet Infectious Diseases* 8 (2008), S. 302–9
- [42] FELDMEIER, H ; SCHUSTER, A: Mini review: Hookworm-related cutaneous larva migrans. In: *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 31 (2012), S. 915–8
- [43] HERRMANN, A ; CHRISTOPH, T ; SEBASTIAN, G: Larva migrans “saxoniae“: Larva migrans infection in Saxony. In: *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 2004 (2004), S. 46–52
- [44] KLOSE, C ; MRAVAK, S ; GEB, M ; BIENZLE, U ; MEYER, CG: Autochthonous cutaneous larva migrans in Germany. In: *Tropical Medicine & International Health* 1 (1996), S. 503–4
- [45] DIBA, VC ; WHITTY, CJM ; GREEN, T: Cutaneous larva migrans acquired in Britain. In: *Clinical and Experimental Dermatology* 29 (2004), S. 555–6

- [46] HEUKELBACH, J ; WILCKE, T ; FELDMEIER, H: Cutaneous larva migrans (creeping eruption) in an urban slum in Brazil. In: *International Journal of Dermatology* 43 (2004), S. 511–5
- [47] CAUMES, E ; DANIS, M: From creeping eruption to hookworm-related cutaneous larva migrans. In: *The Lancet Infectious Diseases* 4 (2004), S. 659–660
- [48] HOCHEDÉZ, P ; CAUMES, E: Hookworm-related cutaneous larva migrans. In: *Journal of Travel Medicine* 14 (2007), S. 326–33
- [49] BOWMAN, DD ; MONTGOMERY, SP ; ZAJAC, AM ; EBERHARD, ML ; KAZACOS, KR: Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. In: *Trends in Parasitology* 26 (2010), S. 162–7
- [50] LESSHAFFT, H ; SCHUSTER, A ; REICHERT, F: Knowledge, attitudes, perceptions, and practices regarding cutaneous larva migrans in deprived communities in Manaus, Brazil. In: *Journal of Infectious Diseases in Developing Countries* 6 (2012), S. 422–429
- [51] FELDMEIER, H ; SENTONGO, E ; KRANTZ, I: Tungiasis (sand flea disease): a parasitic disease with particular challenges for public health. In: *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 32 (2013), S. 19–26
- [52] PAMPIGLIONE, S ; FIORAVANTI, ML ; GUSTINELLI, A ; ONORE, G ; MANTOVANI, B ; LUCHETTI, A ; TRENTINI, M: Sand flea (*Tunga* spp.) infections in humans and domestic animals: state of the art. In: *Medical and Veterinary Entomology* 23 (2009), S. 172–86
- [53] HEUKELBACH, J ; WILCKE, T: Seasonal variation of tungiasis in an endemic community. In: *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 72 (2005), S. 145–149
- [54] WILCKE, T ; HEUKELBACH, J ; SABÓIA MOURA, RC ; SANSIGOLO KERR-PONTES, LR ; FELDMEIER, H: High prevalence of tungiasis in a poor neighbourhood in Fortaleza, Northeast Brazil. In: *Acta Tropica* 83 (2002), S. 255–8
- [55] EISELE, M ; HEUKELBACH, J ; VAN MARCK, E ; MEHLHORN, H ; MECKES, O ; FRANCK, S ; FELDMEIER, H: Investigations on the biology, epidemiology, pathology and control of *Tunga penetrans* in Brazil: I. Natural history of tungiasis in man. In: *Parasitology Research* 90 (2003), S. 87–99
- [56] FELDMEIER, H ; KEYSERS, A: Tungiasis - A Janus-faced parasitic skin disease. In: *Travel Medicine and Infectious Disease* 11 (2013), S. 357–65
- [57] MUEHLEN, M ; HEUKELBACH, J ; WILCKE, T ; WINTER, B ; MEHLHORN, H ; FELDMEIER, H: Investigations on the biology, epidemiology, pathology and control of *Tunga*

- penetrans in Brazil. II. Prevalence, parasite load and topographic distribution of lesions in the population of a traditional fishing village. In: *Parasitology Research* 90 (2003), S. 449–55
- [58] MAZIGO, HD ; BAHEMANA, E ; KONJE, ET ; DYEGURA, O ; MNYONE, LL ; KWEKA, EJ ; KIDENYA, BR ; HEUKELBACH, J: Jigger flea infestation (tungiasis) in rural western Tanzania: high prevalence and severe morbidity. In: *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 106 (2012), S. 259–63
- [59] THIELECKE, M ; NORDIN, P ; NGOMI, N ; FELDMEIER, H: Treatment of Tungiasis with dimeticone: a proof-of-principle study in rural Kenya. In: *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8 (2014), S. e3058
- [60] CHOSIDOW, O: Scabies. In: *The New England Journal of Medicine* 354 (2006), S. 1718–1727
- [61] FULLER, LC: Epidemiology of scabies. In: *Current Opinion in Infectious Diseases* 26 (2013), S. 123–6
- [62] HENGGE, UR ; CURRIE, BJ ; JÄGER, G: Scabies: a ubiquitous neglected skin disease. In: *Lancet Infectious Diseases* 6 (2006), S. 769–79
- [63] HAY, RJ ; STEER, AC ; ENGELMAN, D ; WALTON, S: Scabies in the developing world—its prevalence, complications, and management. In: *Clinical Microbiology and Infection* 18 (2012), S. 313–23
- [64] HAY, RJ ; STEER, AC ; CHOSIDOW, O ; CURRIE, BJ: Scabies: a suitable case for a global control initiative. In: *Current Opinion in Infectious Diseases* 26 (2013), S. 107–9
- [65] HEUKELBACH, J ; MAZIGO, HD ; UGBOMOIKO, US: Impact of scabies in resource-poor communities. In: *Current Opinion in Infectious Diseases* 26 (2013), S. 127–32
- [66] HEUKELBACH, J ; FELDMEIER: Scabies. In: *The Lancet* 367 (2006), S. 1767–1774
- [67] ALASAAD, S ; WALTON, S ; ROSSI, L ; BORNSTEIN, S ; ABU-MADI, M ; SORIGUER, RC ; FITZGERALD, S ; ZHU, X-Q ; ZIMMERMANN, W ; UGBOMOIKO, US ; PEI, KJ-C ; HEUKELBACH, J: Sarcoptes-World Molecular Network (Sarcoptes-WMN): integrating research on scabies. In: *International Journal of Infectious Diseases* 15 (2011), S. e294–7
- [68] HAVLICKOVA, B ; CZAIIKA, V ; FRIEDRICH, M: Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. In: *Mycoses* 51 (2008), S. 2–15
- [69] AMEEN, M: Epidemiology of superficial fungal infections. In: *Clinics in Dermatology* 28 (2010), S. 197–201



- [70] SAHIN, I ; OKSUZ, S ; KAYA, D ; SENCAN, I ; REYHAN, C: Dermatophytes in the rural area of Duzce, Turkey. In: *Mycoses* (2004), S. 470–474
- [71] ACHTERMAN, RR ; WHITE, TC: A foot in the door for dermatophyte research. In: *PLoS Pathogens* 8 (2012), S. e1002564
- [72] MACURA, AB: Dermatophyte infections. In: *International Journal of Dermatology* 32 (1993), S. 313–23
- [73] COSTA-ORLANDI, CB ; MAGALHÃES, GM ; OLIVEIRA, MB ; TAYLOR, ELS ; MARQUES, MA CRS a Resende-Stoianoff: Prevalence of dermatomycosis in a Brazilian tertiary care hospital. In: *Mycopathologia* 174 (2012), S. 489–97
- [74] BORMAN, AM ; CAMPBELL, CK ; FRASER, M ; JOHNSON, EM: Analysis of the dermatophyte species isolated in the British Isles between 1980 and 2005 and review of worldwide dermatophyte trends over the last three decades. In: *Medical Mycology* 45 (2007), S. 131–41
- [75] SEEBACHER, C ; BOUCHARA, J-P ; MIGNON, B: Updates on the epidemiology of dermatophyte infections. In: *Mycopathologia* 166 (2008), S. 335–52
- [76] ALY, R: Ecology and epidemiology of dermatophyte infections. In: *Journal of the American Academy of Dermatology* 31 (1994), S. S21–S25
- [77] KIRAZ, N ; METINTAS, S ; OZ, Y ; KOC, F ; KOKU AKSU, EA ; KALYONCU, C ; KASIFOGLU, N ; CETIN, E ; ARIKAN, I: The prevalence of tinea pedis and tinea manuum in adults in rural areas in Turkey. In: *International Journal of Environmental Health Research* 20 (2010), S. 379–86
- [78] MORIARTY, B ; HAY, R ; MORRIS-JONES, R: The diagnosis and management of tinea. In: *British Medical Journal* 345 (2012), S. e4148
- [79] GUPTA, AK: Interdigital tinea pedis (dermatophytosis simplex and complex) and treatment with ciclopirox 0.77% gel. In: *International Journal of Dermatology* 42 (2003), S. 23–27
- [80] PEREA, S ; RAMOS, MJ ; GARAU, M: Prevalence and risk factors of tinea unguium and tinea pedis in the general population in Spain. In: *Journal of Clinical Microbiology* 38 (2000), S. 3226–3230
- [81] SEEBACHER, C ; KORTING, HC ; ABECK, D ; BRASCH, J ; CORNELY, O ; EFFENDY, I ; GINTER-HANSELMAYER, G ; HAAKE, N ; HAMM, G ; HIPLER, U-C ; HOF, H ; MAYSER, P ; RUHNKE, M ; SCHLACKE, K-H ; TIETZ, H-J: Tinea of glabrous skin. In: *Journal of the German Society of Dermatology* 8 (2010), S. 549–54

- [82] GAZES, MI ; ZEICHNER, J: Onychomycosis in close quarter living review of the literature. In: *Mycoses* 56 (2013), S. 610–3
- [83] ELEWSKI, BE: Onychomycosis. Treatment, quality of life, and economic issues. In: *American Journal of Clinical Dermatology* 1 (2000), S. 19–26
- [84] THOMAS, J ; JACOBSON, GA ; NARKOWICZ, CK ; PETERSON, GM ; BURNET, H ; SHARPE, C: Toenail onychomycosis: an important global disease burden. In: *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* 35 (2010), S. 497–519
- [85] GUPTA, AK ; CHAUDHRY, M ; ELEWSKI, B: Tinea corporis, tinea cruris, tinea nigra, and piedra. In: *Dermatologic Clinics* (2003)
- [86] ANDREWS, MD ; BURNS, M: Common tinea infections in children. In: *American Family Physician* 77 (2008), S. 1415–20
- [87] WIDDERS, G ; SAGEBIEL, D: Tinea corporis. In: *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))* 75 (2013), S. 190–3
- [88] GUPTA, AK ; COOPER, EA: Update in antifungal therapy of dermatophytosis. In: *Mycopathologia* 166 (2008), S. 353–67
- [89] PATEL, GA ; SCHWARTZ, RA: Tinea capitis: still an unsolved problem? In: *Mycoses* 54 (2011), S. 183–8
- [90] REBOLLO, N. ; LÓPEZ-BARCENAS, AP ; ARENAS, R: Tinea Capitis. In: *Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition)* 99 (2008), S. 91–100
- [91] FULLER, LC ; CHILD, FJ: Diagnosis and management of scalp ringworm. In: *British Medical Journal* 326 (2003), S. 539–541
- [92] GUPTA, A. K. ; SUMMERBELL, R.C.: Tinea capitis. In: *Medical Mycology* 38 (2000), Oktober, S. 255–287
- [93] SEEBACHER, C ; ABECK, D: [Tinea capitis]. In: *Leitlinien* 141 (2013), S. e15
- [94] SCHWARTZ, RA: Superficial fungal infections. In: *The Lancet* 364 (2004), S. 1173–1182
- [95] GUPTA, AK ; BLUHM, R ; SUMMERBELL, R: Pityriasis versicolor. In: *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 16 (2002), S. 19–33
- [96] BONIFAZ, A ; GÓMEZ-DAZA, F ; PAREDES, V ; PONCE, RM: Tinea versicolor, tinea nigra, white piedra, and black piedra. In: *Clinics in Dermatology* 28 (2010), S. 140–5
- [97] PILGER, D ; HEUKELBACH, J ; KHAKBAN, A ; OLIVEIRA, FA ; FENGLER, G ; FELDMEIERS, H: Household-wide ivermectin treatment for head lice in an impoverished community: randomized observer-blinded controlled trial. In: *Bulletin of the World Health Organization* 88 (2010), S. 90–6

- [98] GUTIERREZ, EL ; GALARZA, C: Skin diseases in the Peruvian Amazonia. In: *International Journal of Dermatology* 49 (2010), S. 794–800
- [99] HENDERSON, CA: Skin disease in rural Tanzania. In: *International Journal of Dermatology* 35 (1996), S. 640–2
- [100] BECHELLI, LM ; HADDAD, N ; PIMENTA, WP ; PAGNANO, PM ; MELCHIOR, E ; FREGNAN, RC ; ZANIN, LC ; ARENAS, A: Epidemiological survey of skin diseases in schoolchildren living in the Purus Valley (Acre State, Amazonia, Brazil). In: *Dermatologica* 163 (1981), S. 78–93
- [101] BORGES, R ; MENDES, J: Epidemiological aspects of head lice in children attending day care centres, urban and rural schools in Uberlandia, central Brazil. In: *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97 (2002), S. 189–192
- [102] CAZORLA, D ; RUIZ, A ; ACOSTA, M: Estudio clínico-epidemiológico sobre pediculosis capitis en escolares de Coro, estado Falcón, Venezuela. In: *Investigacion Clínica* 48 (2007), S. 445–457
- [103] TOLOZA, A ; VASSENA, C ; GALLARDO, A ; GONZÁLEZ-AUDINO, P ; PICOLLO, MI: Epidemiology of Pediculosis capitis in elementary schools of Buenos Aires, Argentina. In: *Parasitology Research* 104 (2009), S. 1295–8
- [104] MOHAMMED, KA ; DEB, RM ; STANTON, MC ; MOLYNEUX, DH: Soil transmitted helminths and scabies in Zanzibar, Tanzania following mass drug administration for lymphatic filariasis—a rapid assessment methodology to assess impact. In: *Parasites & Vectors* 5 (2012), S. 299
- [105] MANRIQUE-SAIDE, P ; PAVÍA-RUZ, N ; RODRÍGUEZ-BUENFIL, JC ; HERRERA HERRERA, R ; GÓMEZ-RUIZ, P ; PILGER, D: Prevalence of pediculosis capitis in children from a rural school in Yucatan, Mexico. In: *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 53 (2011), S. 325–327
- [106] VAHABI, A ; SHEMSHAD, K: Prevalence and risk factors of *Pediculus (humanus) capitis* (Anoplura: Pediculidae), in primary schools in Sanandaj City, Kurdistan Province, Iran. In: *Tropical Biomedicine* 29 (2012), S. 207–211
- [107] KOKTURK, A ; BAZ, K ; BUGDAYCI, R: The prevalence of pediculosis capitis in schoolchildren in Mersin, Turkey. In: *International Journal of Dermatology* 42 (2003), S. 10–11
- [108] RUKKE, Bjørn A. ; BIRKEMOE, Tone ; SOLENG, Arnulf ; LINDSTEDT, Heidi H. ; OTTESEN, Preben: Head lice prevalence among households in Norway: importance of spatial variables and individual and household characteristics. In: *Parasitology* 138 (2011), September, Nr. 10, S. 1296–304. ISBN 0031182011

- [109] WILLEMS, S ; LAPEERE, H ; HAEDENS, N: The importance of socio-economic status and individual characteristics on the prevalence of head lice in schoolchildren. In: *European Journal of dermatology* 15 (2005), S. 387–392
- [110] FELDMIEIER, Hermann: Treatment of pediculosis capitis: a critical appraisal of the current literature. In: *American journal of clinical dermatology* 15 (2014), Oktober, Nr. 5, S. 401–12
- [111] GUTIÉRREZ, MM ; GONZÁLEZ, JW ; STEFANAZZI, N ; SERRALUNGA, G ; YAÑEZ, L ; FERRERO, AA: Prevalence of *Pediculus humanus capitis* infestation among kindergarten children in Bahía Blanca city, Argentina. In: *Parasitology Research* 111 (2012), S. 1309–13
- [112] FELDMIEIER, H: Pediculosis capitis: new insights into epidemiology, diagnosis and treatment. In: *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 31 (2012), S. 2105–10
- [113] CANYON, DV ; SPEARE, R ; MULLER, R: Spatial and kinetic factors for the transfer of head lice (*Pediculus capitis*) between hairs. In: *The Journal of Investigative Dermatology* 119 (2002), S. 629–31
- [114] SAROV, B ; NEUMANN, L ; HERMAN, Y ; NAGGAN, L: Evaluation of an intervention program for head lice infestation in school children. In: *Pediatric Infectious Diseases Journal* 7 (1988), S. 176–179
- [115] CARVALHO, RW: The patterns of tungiasis in Araruama township, state of Rio de Janeiro, Brazil. In: *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (2003), S. 31–36
- [116] MUEHLEN, M ; FELDMIEIER, H ; WILCKE, T ; WINTER, B ; HEUKELBACH, J: Identifying risk factors for tungiasis and heavy infestation in a resource-poor community in northeast Brazil. In: *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 100 (2005), S. 371–80
- [117] HEUKELBACH, J ; JACKSON, A ; ARIZA, L ; LINS CALHEIROS, CM ; LIMA SOARES, V ; FELDMIEIER, H: Epidemiology and clinical aspects of tungiasis (sand flea infestation) in Alagoas State, Brazil. In: *Journal of Infectious Diseases in Developing Countries* (2007), S. 202–209
- [118] UGBOMOIKO, US ; OFOEZIE, IE ; HEUKELBACH, J: Tungiasis: high prevalence, parasite load, and morbidity in a rural community in Lagos State, Nigeria. In: *International Journal of Dermatology* (2007), S. 475–481
- [119] COLLINS, G ; MCLEOD, T ; KONFOR, NI ; LAMNYAM, CB ; NGARKA, L ; NJAMNSHI, NL: Tungiasis: a neglected health problem in rural cameroon. In: *International Journal of Collaborative Research on International Medicine and Public Health* 1 (2009), S. 2–10

- [120] JACKSON, A ; HEUKELBACH, J ; SILVA FILHO, AF ; BARROS CAMPELO JÚNIOR, E ; FELDMEIER, H: Clinical features and associated morbidity of scabies in a rural community in Alagoas, Brazil. In: *Tropical Medicine & International Health* 12 (2007), S. 493–502
- [121] HEGAZY, AA ; DARWISH, NM ; ABDEL-HAMID, IA ; HAMMAD, SM: Epidemiology and control of scabies in an Egyptian village. In: *International Journal of Dermatology* 38 (1999), S. 291–5
- [122] GULATI, PV ; BRACANZA, C ; SINGH, KP ; BORKER, ANM: Scabies in a semiurban area of India: an epidemiologic study. In: *International Journal of Dermatology* (1977), S. 594–599
- [123] CURRIE, BJ ; CARAPETIS, JR: Skin infections and infestations in Aboriginal communities in northern Australia. In: *Australasian Journal of Dermatology* 41 (2000), S. 139–143
- [124] FELDMEIER, H ; JACKSON, A ; ARIZA, L ; CALHEIROS, CML ; SOARES, VDeL ; OLIVEIRA, FA ; HENGGE, UR ; HEUKELBACH, J: The epidemiology of scabies in an impoverished community in rural Brazil: presence and severity of disease are associated with poor living conditions and illiteracy. In: *Journal of the American Academy of Dermatology* 60 (2009), S. 436–43
- [125] UGBOMOIKO, US ; ARIZA, L ; OFOEZIE, IE ; HEUKELBACH, J: Risk factors for tungiasis in Nigeria: identification of targets for effective intervention. In: *PLoS Neglected Tropical Diseases* 1 (2007), S. e87
- [126] KARUNAMOORTHY, K: Tungiasis: a neglected epidermal parasitic skin disease of marginalized populations—a call for global science and policy. In: *Parasitology Research* 112 (2013), S. 3635–43
- [127] WELSH, O ; WELSH, E ; OCAMPO-CANDIANI, J ; GOMEZ, M ; VERA-CABRERA, L: Dermatophytoses in monterrey, méxico. In: *Mycoses* 49 (2006), S. 119–23
- [128] NENOFF, P ; GINTER-HANSELMAYER, G ; TIETZ, H-J: [Fungal nail infections—an update: Part 1—Prevalence, epidemiology, predisposing conditions, and differential diagnosis]. In: *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete* 63 (2012), S. 30–8
- [129] ROSEEUW, D.: Achilles foot screening project: preliminary results of patients screened by dermatologists. In: *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 12 (1999), S. S6–S9
- [130] SHEMER, A ; TRAU, H ; DAVIDOVICI, B ; GRUNWALD, MH ; AMICHAÏ, B: Onychomycosis due to artificial nails. In: *J Eur Acad Dermatol Venereol* (2008), Nr. 22, S. 998–1000

- [131] PORTER, MJ: Seasonal change and its effect on the prevalence of infectious skin disease in a Gambian village. In: *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 74 (1980), S. 162–8
- [132] SUNENSHINE, PJ ; SCHWARTZ, RA ; JANNIGER, CK: Tinea versicolor. In: *International Journal of Dermatology* 37 (1998), S. 648–55
- [133] HAY, RJ ; JONES, RM: New molecular tools in the diagnosis of superficial fungal infections. In: *Clinics in Dermatology* 28 (2010), S. 190–6
- [134] MAHONEY, JM ; BENNET, J ; OLSEN, B: The diagnosis of onychomycosis. In: *Dermatologic Clinics* 21 (2003), S. 463–7

---

## Anhang

---

### **B.1. Individualfragebogen für Erwachsene**

Familien Nr.

Individual Nr.

Datum

Geschlecht: 1: männlich; 2: weiblich

Alter

Bildung: 0: analphabetisch; 1: alphabethisiert; 2: kein Grundschulabschluss; 3: Gundschulabschluss; 4: unvollständige Oberstufe; 5: Abitur; 6: Universitätsabschluss

Sport: 0: kein Sport; 1: Fußball; 2: Volleyball; 3: beides; 4: anderer

Bodenbelag des Sportplatzes: 1: Sand; 2: Zement; 3: Gras

Barfußlaufen beim Sport 0: nein; 1: ja; 2: manchmal

Barfußlaufen auf sandigem Boden: 0: nein; 1: ja; 2: immer

Gemeinsame Benutzung von Bett oder Hängematte mit einer anderen Person: 0: nie; 1: manchmal; 2: immer

Gemeinsame Benutzung von Handtüchern mit einer anderen Person: 0: nein; 1: ja

Haarlänge: 1: kurz; 2: mittel; 3: lang

Art des Haars: 1: glatt; 2: dick; 3: lockig

Gemeinsame Nutzung von Kleidung mit anderer Person: 0: nein; 1: ja

Anzahl der Duscbäder pro Tag

Tägliche Benutzung von Seife: 0: nein; 1: ja

Festanstellung: 0: nein; 1: ja

## **B.2. Individualfragebogen für Kinder ( $\leq 16$ Jahren)**

Familien Nr.

Individual Nr.

Datum

Geschlecht: 1: männlich; 2: weiblich

Alter

Schulbesuch: 0: nein; 1: ja

Bildung: 0: analphabetisch; 1: alphabetisiert; 2: kein Grundschulabschluss; 3: Grundschulabschluss; 4: unvollständige Oberstufe; 5: Abitur; 6: Universitätsabschluss



### *B.3. Fragebogen Haushalte*

---

Sport: 0: kein Sport; 1: Fußball; 2: Volleyball; 3: beides; 4: anderer

Bodenbelag des Sportplatzes: 1: Sand; 2: Zement; 3: Gras

Barfußlaufen beim Sport 0: nein; 1: ja; 2: manchmal

Barfußlaufen auf sandigem Boden: 0: nein; 1: ja; 2: immer

Gemeinsame Benutzung von Bett oder Hängematte mit einer anderen Person: 0: nie; 1: manchmal; 2: immer

Gemeinsame Benutzung von Handtüchern mit einer anderen Person: 0: nein; 1: ja

Haarlänge: 1: kurz; 2: mittel; 3: lang

Art des Haars: 1: glatt; 2: dick; 3: lockig

Gemeinsame Nutzung von Kleidung mit anderer Person: 0: nein; 1: ja

Anzahl der Duschbäder pro Tag

Tägliche Benutzung von Seife: 0: nein; 1: ja

### **B.3. Fragebogen Haushalte**

Familiennummer

Tierfezes auf dem Grundstück: 0: nein; 1: ja

Anzahl der Personen im Haushalt

Alleinerziehende Mutter: 0: nein; 1: ja

Alleinerziehender Vater: 0: nein; 1: ja

Anzahl der Kinder (j 16 Jahre) im Haushalt

Höchster Bildungsabschluss unter den männlichen Familienmitgliedern: 0: analphabetisch; 1: alphabetisiert; 2: kein Grundschulabschluss; 3: Gundschulabschluss; 4: unvollständige Oberstufe; 5: Abitur; 6: Universitätsabschluss

Höchster Bildungsabschluss unter den weiblichen Familienmitgliedern: 0: analphabetisch; 1: alphabetisiert; 2: kein Grundschulabschluss; 3: Gundschulabschluss; 4: unvollständige Oberstufe; 5: Abitur; 6: Universitätsabschluss

Art der Straße: 1: Sand; 2:gepflastert; 3: Asphaltiert; 4: rote Erde Baumaterial: 1: verputzter Stein; 2: Stein; 3: recycelte Materialien; 4: Stroh; 5: Lehm; 6: Holz; 7: Plastik; 8: Stein und Holz

Fenster: 1: Öffnung in der Wand; 2: Öffnung mit Fliegengitter; 3: Glas

Anzahl der Räume

Anzahl der Betten

Anzahl der Hängematten

Art des Bodens im Haus: 1: Sand; 2: Lehm Boden; 3: Beton; 4: Fliesen; 5: Holz; 6: Anderer

Elektrizität: 0: nein; 1: ja

Abfallentsorgung: 1: Müllabfuhr; 2: Verbrennen auf dem eigenen Grundstück; 4: Abfall wird auf dem eigenen Grundstück deponiert; 5: andere

Wasserversorgung: 1: Anschluss an das öffentliche Wassersystem; 2: Brunnen auf dem Grundstück; 3: andere

### B.3. Fragebogen Haushalte

---

Trinkwasserversorgung: 1: Mineralwasser; 2: Anschluss an das öffentliche Wassersystem mit Filtrierung; 3: Gefiltertes Brunnenwasser; 4: Anschluss an das öffentliche Wassersystem ohne Filtrierung; 5: Ungefiltertes Brunnenwasser; 6: Brunnenwasser mit Chlor

Abwasser: 1: Anschluss an das öffentliche Abwassersystem; 2: Abwassergrube auf dem Grundstück; 3: Entsorgung gemeinsam mit dem Abfall; 4: Defäkation auf dem Grundstück; 5: Igarape (kleiner Zufluss des Solimoes Flusses); 6: andere

Badezimmer: 0: nein; 1: im Haus; 2: draußen

Kühlschrank: 0: nein; 1: einfach; 2: mit Gefrierfach

Fernseher: 0: nein; 1: ja

Telefon: 0: nein; 1: Handy; 2: Festnetzanschluss

Auto/Boot: 0: nein; 1: Auto; 2: Boot; 3: beides

Motorrad: 0: nein; 1: ja

Fahrrad: 0: nein; 1: ja

Katze im Haus: 0:nein; 1: ja

Katze auf dem Grundstück: 0:nein; 1: ja

Hund im Haus: 0:nein; 1: ja

Hund auf dem Grundstück: 0:nein; 1: ja

Andere Haustiere: 0:nein; 1: ja

Ratten auf dem Grundstück: 0:nein; 1: ja

Besuch des „Agente de Saude“ : 0: nie; 1: weniger als einmal im Jahr; 2: regelmäßig

Arbeitsverhältnis der männlichen Haushaltsmitglieder: 0: arbeitslos; 1: informelle Beschäftigung; 2: reguläres Beschäftigungsverhältnis

Arbeitsverhältnis der weiblichen Haushaltsmitglieder: 0: arbeitslos; 1: informelle Beschäftigung; 2: reguläres Beschäftigungsverhältnis  
Monatliches Haushaltseinkommen (R\$)

Immer ausreichend Nahrung in den letzten 12 Monaten: 0: nein; 1: ja

#### **B.4. Klinischer Untersuchungsbogen**

Dermatose:

Pediculosis capitis: 0: nein; 1: ja

Tinea pedis: 0: nein; 1: ja

Tinea corporis: 0: nein; 1: ja

Kutane Larva migrans: 0: nein; 1: ja

Skabies: 0: nein; 1: ja

Tungiasis: 0: nein; 1: ja

Tinea unguium: 0: nein; 1: ja

Tinea capitis: 0: nein; 1: ja

Pityriasis versicolor: 0: nein; 1: ja

Anzahl der Läsionen

#### *B.4. Klinischer Untersuchungsbogen*

---

Lokalisation der Läsionen

Superinfektion der Läsionen: 0: nein; 1: ja; 2: Kratzexkoration

---

## Eidesstattliche Versicherung

---

„Ich, Anna-Caroline Lütkepohl, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: Prävalenz und Risikofaktoren von Ektoparasitosen und Dermatomykosen in einer ländlichen Siedlung im brasilianischen Amazonasgebiet, selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet. Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

.....

Datum

.....

Unterschrift

---

## Lebenslauf

---

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.





---

## Danksagung

---

Danken möchte ich meinem Doktorvater Professor Hermann Feldmeier, für die Überlassung des Themas, die zuverlässige Betreuung meiner Arbeit und den sehr bereichernden Kontakt über viele Jahre.

Weiterhin möchte ich den StudienteilnehmerInnen danken. Ihre hohe Motivation zur Teilnahme an der Studie und die auch nach dem siebten Individualfragebogen noch geduldigen und freundlichen Auskünfte der Mütter, haben die Erhebung der Daten erst möglich gemacht. Zu besonderem Dank bin ich Dorinete verpflichtet, die mich bei meinen Hausbesuchen stets zuverlässig begleitete, in deren Haus Dr. Mauricio eine improvisierte Sprechstunde abhielt und deren Kenntnisse über das Studiengebiet und seine BewohnerInnen von unschätzbarem Wert für mich waren.

Ich möchte Mauricio Borborema danken, ohne dessen Engagement die Durchführung dieser Studie nicht möglich gewesen wäre, und der als Arzt und Mensch ein Vorbild für mich geworden ist. Ebenso möchte ich seiner Frau Angela Borborema danken, die mich bei meiner Forschung und allen alltäglichen Fragen unterstützte und die zur Freundin für mich wurde.

Liana Ariza half mir kompetent bei der statistischen Auswertung meiner Daten. Der Kontakt mit ihr war sehr angenehm und unkompliziert. Für Ihre Mithilfe möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

Allen MitarbeiterInnen des Nucleo de Medicina Tropical in Coari möchte ich danken, dass sie mir immer mit Rat zur Seite standen und viele schöne Stunden mit mir teilten.

Zuletzt gilt mein großer Dank meiner Familie und meinen FreundInnen, die mich über den ganzen Zeitraum der Arbeit unterstützten.