

Aus der Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital
der Ludwig-Maximilians-Universität

Direktor: Prof. Dr. med. Dr. sci. nat. Christoph Klein

EPIDEMIOLOGIE VON ASTHMA BRONCHIALE,
ALLERGISCHER RHINITIS UND EKZEM BEI SCHULKINDERN
IN MADAGASKAR



Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
MELANIE GÖTSCHKE
aus
FREUDENSTADT
Jahr
2017

MIT GENEHMIGUNG DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Berichterstatlerin: Prof. Dr. Dr. h.c. Erika von Mutius

Mitberichterstatter:

Dipl.-Biol. PhD Elmar Saathoff

Apl. Prof. Dr. rer. biol. hum., Dipl.-Ing. Katja Radon, MSc

Mitbetreuung durch promovierte Mitarbeiter:

Dr. rer. med. Sabina Illi

Dr. med. Peter Th. Wolff

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 09.11.2017

Melanie Götschke: *Epidemiologie von Asthma bronchiale, allergischer Rhinitis und Ekzem bei Schulkindern in Madagaskar*, © 2017

Wir lagen vor *Madagaskar*, und hatten die Pest an Bord.
In den Kesseln, da faulte das Wasser
Und täglich ging einer über Bord.
Wir lagen schon vierzehn Tage und kein Wind in die Segel uns pfiß.
Der Durst war die größte Plage, da liefen wir auf ein Riff.
— Volkstümliches Lied, Just Scheu

Jeder Weg trifft einmal einen anderen Weg.
— Sprichwort aus Madagaskar

ZUSAMMENFASSUNG

Nach wie vor herrscht großer Mangel an validen Daten betreffend atopischer Erkrankungen bei Kindern in Afrika. Dazu gehören Asthma bronchiale, allergische Rhinitis und atopisches Ekzem. Die Überprüfung von Theorien zur Ätiologie sowie der Evaluation von Risikofaktoren ist wünschenswert. Dafür ist das Miteinbeziehen neuer Studienorte obligat.

Für die Studie wurden 212 Kinder zwischen 8 und 15 Jahren in 8 Dörfern im Distrikt Fihaonana, nahe Antananarivo (Luftlinie ca. 85 km), rekrutiert. Es wurden empirische Daten anhand eines modifizierten Fragebogens der *International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*, mit Spirometrie einschließlich Bronchospasmolyse und Prick-Test erhoben. Die vorliegenden Daten wurden mit der Vorgängerstudie VAVANY (Durchführung in der Hauptstadt) verglichen.

Die Symptome von Asthma bronchiale zeigen in Madagaskar eine hohe Prävalenz. Diese lagen bei 36,0% für *Wheeze ever* und 28,2% für *Wheeze letzte 12 Monate*. Die anamnestischen Angaben ließen sich durch die Lungenfunktionsprüfung verifizieren. Durch eine positive Hautreaktion im Prick-Test, vornehmlich durch Kakerlake, stellte sich ein vorwiegend atopisches Asthma bronchiale dar.

Die hohe Prävalenz von Asthma bronchiale sowie ein vorrangig atopischer Phänotyp ist in einem Entwicklungsland überraschend. Bisherige Studien wiesen dies vornehmlich Industrieländern mit hohem sozioökonomischen Status zu. Entwicklungsregionen mit einer mehrfach nachgewiesenen, hohen Asthma-Prävalenz, wie Südamerika, zeigen hauptsächlich ein nicht-allergisches Asthma. Der dokumentierte Phänotyp in Madagaskar stellt diesbezügliche Annahmen weiter in Frage.

Rhinitische Symptome wurden ebenfalls häufig angegeben. *Nasenprobleme jemals* von 64,1% und *Nasenprobleme letzte 12 M.* von 64,9% der befragten Kinder. Dagegen lagen ekzematöse Symptome mit *Hautausschlag juckend jemals* 7,9% und *Hautausschlag juckend letzte 12 Monate* 5,3% im globalen Durchschnitt nach ISAAC. Die rhinitischen und ekzematösen Symptome erwiesen keinen signifikanten Zusammenhang zur Atopie. Damit sind hierfür eine nicht-allergische Genese anzunehmen, am ehesten infektiös.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Asthma bronchiale	1
1.2	Rhinitis	3
1.3	Ekzem	6
1.4	Madagaskar	8
1.4.1	Geographie, Geschichte und Politik	8
1.4.2	Menschen und Gesellschaft	8
1.4.3	Wirtschaftslage und Bildung	10
1.4.4	Gesundheit	10
1.4.5	Fihaonana	13
1.5	Zielsetzung	16
2	MATERIAL UND METHODEN	17
2.1	Personen und Kooperationszentren der Studie	17
2.2	Rekrutierung der Studienpopulation	17
2.3	Erhebung der epidemiologischen Daten	19
2.4	Definition der Variablen aus dem Fragebogen	19
2.4.1	Allgemeine und deskriptive Variablen	19
2.4.2	Variablen zu asthmatischen Symptomen	21
2.4.3	Variablen zu rhinitischen Symptomen	22
2.4.4	Variablen zu ekzematösen Symptomen	24
2.5	Funktions- und Allergiediagnostik	25
2.5.1	Spirometrie	25
2.5.2	Allergietest	26
2.6	Statistische Analyse	28
2.6.1	Bivariate Verfahren	28
2.6.2	Multivariate Verfahren	28
3	ERGEBNISSE	31
3.1	Deskriptive Darstellung der Studienpopulation	31
3.1.1	Untersuchungsorte	34
3.2	Atopische Symptome anhand des Fragebogens	37
3.2.1	Häufigkeitsverteilung atopischer Symptome	37
3.2.2	Asthmatische Symptome	40
3.2.3	Rhinitische Symptome	54
3.2.4	Ekzematöse Symptome	62
3.3	Auswertung des Allergietests	71
3.3.1	Lifestylefaktoren	71
3.3.2	Asthmatische Symptome	80
3.3.3	Rhinitischen Symptome	86
3.3.4	Ekzematöse Symptome	90
3.4	Auswertung der Spirometrie	94
3.4.1	Lifestylefaktoren	94
3.4.2	Asthmatische und rhinitische Symptome	104

3.4.3	Ekzematöse Symptome und Allergietest	106
3.5	Auswertung der Spirometrie nach BDR	108
3.5.1	Lifestylefaktoren	108
3.5.2	Asthmatischen Symptome	123
3.5.3	Rhinitischen Symptome	125
3.5.4	Ekzematösen Symptome	127
3.5.5	Allergietest	129
3.6	Logistische Regression	132
3.6.1	Asthmatische Symptome	132
3.6.2	Rhinitische Symptome	134
3.6.3	Ekzematöse Symptome	136
3.6.4	Allergietest	137
3.7	Lineare Regression	138
3.7.1	Spirometriewerte	138
3.7.2	Spirometriewerte nach BDR	140
3.8	Abhängigkeit der Ergebnisse vom Untersucher	142
4	DISKUSSION	147
4.1	Asthma bronchiale	147
4.1.1	Asthma Prävalenz im ländlichen Madagaskar	147
4.1.2	Unerwarteter Phänotyp in Madagaskar	148
4.1.3	Kakerlake als häufigstes Allergen	149
4.1.4	Risikofaktoren	150
4.2	Rhinitis	152
4.3	Ekzem	152
A	BILDER	153
A.0.1	Antananarivo	153
A.0.2	Fihaonana	157
A.0.3	Dörfer der Studie	160
A.0.4	Durchführung der Studie	164
	LITERATURVERZEICHNIS	169

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Prävalenz <i>current Wheeze</i> im Alter von 6 bis 7 Jahren	2
Abbildung 2	Prävalenz <i>current Wheeze</i> im Alter von 13 bis 14 Jahren	3
Abbildung 3	Prävalenz <i>current Rhinokonjunktivitis</i> im Alter von 6 bis 7 Jahren	4
Abbildung 4	Prävalenz <i>current Rhinokonjunktivitis</i> im Alter von 13 bis 14 Jahren	5
Abbildung 5	Klassifikation der Rhinitiden	5
Abbildung 6	Prävalenz <i>current Ekzem</i> im Alter von 6 bis 7 Jahren	7
Abbildung 7	Prävalenz <i>current Ekzem</i> im Alter von 13 bis 14 Jahren	7
Abbildung 8	Ethnien	9
Abbildung 9	Klima von Fihaonana und Antananarivo	9
Abbildung 10	Prävalenz der globalen ernährungsbedingten Wachstumsstörungen der unter 5-Jährigen	11
Abbildung 11	Non Communicable Diseases	12
Abbildung 12	Todesursachen der unter 5-Jährigen	12
Abbildung 13	Fihaonana, Madagaskar	14
Abbildung 14	Landkarte der Untersuchungsorte	14
Abbildung 15	Antananarivo	153
Abbildung 16	Antananarivo Innenstadt	153
Abbildung 17	Antananarivo, Einfluss der Kolonialzeit	154
Abbildung 18	Antananarivo, Lehmhütten	154
Abbildung 19	Antananarivo, ohne Bleibe	155
Abbildung 20	Antananarivo, YMCA	155
Abbildung 21	Antananarivo, schmutziges Wasser	156
Abbildung 22	Auf den Straßen Madagaskars	157
Abbildung 23	Richtung Fihaonana	157
Abbildung 24	Fihaonana	158
Abbildung 25	Rathaus Fihaonanas	158
Abbildung 26	Markttag in Fihaonana	159
Abbildung 27	Fischstand	159
Abbildung 28	Antsampanimahazo	160
Abbildung 29	Unterwegs nach Manantenaso	160
Abbildung 30	Hochland	161
Abbildung 31	Andriantsibibiarivony	161
Abbildung 32	Andriantsibibiarivony	162
Abbildung 33	Andranovelona	162
Abbildung 34	Andranovelona	163

Abbildung 35	Menschenauflauf bei Ankunft	164
Abbildung 36	Fragebogen	164
Abbildung 37	Gewicht und Größe	165
Abbildung 38	Lungenfunktion	165
Abbildung 39	Allergietest	166
Abbildung 40	Allergietest	166
Abbildung 41	Zuschauer	167

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Einwohnerzahl und Anzahl der Kinder in Altersgruppen im Ort und Distrikt Fihaonana	15
Tabelle 2	Partner, Kooperationszentren und Mitarbeiter	18
Tabelle 3	Untersuchungstage mit entsprechenden Untersuchungsorten	18
Tabelle 4	Definition der allgemeinen und deskriptiven Variablen aus dem Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung	19
Tabelle 5	Definition der Variablen bezüglich Wheeze im Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung	22
Tabelle 6	Definition der Variablen bezüglich Rhinitis im Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung	23
Tabelle 7	Definition der Variablen bezüglich Ekzem im Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung	25
Tabelle 8	Regressionsgleichungen zur Bestimmung der Lungenfunktion in %Soll	26
Tabelle 9	Histamin, Diluent und Allergene, die für den Allergietest verwendet wurden	27
Tabelle 10	Verteilung der allgemeinen Häufigkeiten der Studienpopulation bezogen auf den Fragebogen	31
Tabelle 11	Deskriptive Darstellung der Untersuchungsorte durch Lifestylefaktoren	35
Tabelle 12	Deskriptive Darstellung der Untersuchungsorte durch Lifestylefaktoren	36
Tabelle 13	Häufigkeitsverteilung der Symptome des atopischen Formenkreises	38
Tabelle 14	Darstellung der auslösenden bzw. verstärkenden Faktoren der Variablen <i>Nasenprobleme in den letzten 12 Monaten</i>	39
Tabelle 15	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Wheeze</i> everbezogen auf den Fragebogen	40

Tabelle 16	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Wheeze letzte 12 M.</i> bezogen auf den Fragebogen 42
Tabelle 17	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Wheeze bei Anstrengung</i> bezogen auf den Fragebogen 45
Tabelle 18	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Husten in der Nacht</i> bezogen auf den Fragebogen 47
Tabelle 19	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Asthma jemals</i> bezogen auf den Fragebogen 50
Tabelle 20	Variable <i>Asthma jemals</i> bezogen auf den atopische Symptome 53
Tabelle 21	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Nasenprobleme jemals</i> bezogen auf den Fragebogen 54
Tabelle 22	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Nasenprobleme letzte 12 M.</i> bezogen auf den Fragebogen 57
Tabelle 23	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.</i> bezogen auf den Fragebogen 59
Tabelle 24	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Hautausschlag jemals</i> bezogen auf den Fragebogen 63
Tabelle 25	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Hautausschlag letzte 12 M.</i> bezogen auf den Fragebogen 65
Tabelle 26	Anamnestische Angaben zur Variable <i>Lokalisation Hautausschlag</i> bezogen auf den Fragebogen 68
Tabelle 27	Häufigkeitsverteilung der allergischen Reaktion auf einzelne Allergene 71
Tabelle 28	Ergebnis der allergischen Reaktion auf <i>Kakerlake</i> bezogen auf die Lifestylefaktoren 72
Tabelle 29	Ergebnis der allergischen Reaktion auf <i>Dermaphagoides pteronyssinus</i> bezogen auf die Lifestylefaktoren 74
Tabelle 30	Ergebnis der allergischen Reaktion auf <i>inhalative Allergene</i> bezogen auf die Lifestylefaktoren 77
Tabelle 31	Variable <i>Wheeze ever</i> bezogen auf den Prick-Test 81
Tabelle 32	Variable <i>Wheeze letzte 12 M.</i> bezogen auf den Prick-Test 82
Tabelle 33	Variable <i>Wheeze bei Anstrengung letzte 12 M.</i> bezogen auf den Prick-Test 83
Tabelle 34	Variable <i>Husten in der Nacht</i> bezogen auf den Prick-Test 84
Tabelle 35	Variable <i>Asthma jemals</i> bezogen auf den Prick-Test 85

Tabelle 36	Variable <i>Nasenprobleme jemals</i> bezogen auf den Prick-Test	87
Tabelle 37	Variable <i>Nasenprobleme letzte 12 M.</i> bezogen auf den Prick-Test	88
Tabelle 38	Variable <i>Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.</i> bezogen auf den Prick-Test	89
Tabelle 39	Variable <i>Hautausschlag jemals</i> bezogen auf den Prick-Test	91
Tabelle 40	Variable <i>Hautausschlag letzte 12 M.</i> bezogen auf den Prick-Test	92
Tabelle 41	Variable <i>Lokalisation Hautausschlag</i> bezogen auf den Prick-Test	93
Tabelle 42	Ergebnis des $FEV_1\%$ Soll der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	94
Tabelle 43	Ergebnis des FEV_1/FVC der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	96
Tabelle 44	Ergebnis des MEF_{25-75} der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	99
Tabelle 45	Ergebnis des PEF der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	101
Tabelle 46	Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome von Asthma bronchiale und Rhinitis	105
Tabelle 47	Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome des Ekzems und auf den Prick-Test	107
Tabelle 48	Ergebnis des $FEV_1\%$ Soll-BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	108
Tabelle 49	Ergebnis des FEV_1/FVC -BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	110
Tabelle 50	Ergebnis des MEF_{25-75} -BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	113
Tabelle 51	Ergebnis des PEF -BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	115
Tabelle 52	Ergebnis des $BDR\%$ der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren	118
Tabelle 53	Anamnestische Angaben zur Variable BDR_{12} bezogen auf den Fragebogen	120
Tabelle 54	Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome von Asthma bronchiale	124
Tabelle 55	Variable BDR_{12} bezogen auf den Asthmasymptome	125
Tabelle 56	Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome der Rhinitis	126
Tabelle 57	Variable BDR_{12} bezogen auf die rhinitischen Beschwerden	127

Tabelle 58	Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome des Ekzems 128
Tabelle 59	Variable <i>BDR₁₂</i> bezogen auf die ekzematösen Beschwerden 129
Tabelle 60	Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf den Prick-Test 130
Tabelle 61	Variable <i>BDR₁₂</i> bezogen auf den Prick-Test 131
Tabelle 62	Logistische Regression signifikanter Einflussvariablen der Asthma bronchiale 133
Tabelle 63	Logistische Regressionen signifikanter Einflussvariablen der Rhinitis 135
Tabelle 64	Logistische Regressionen signifikanter Einflussvariablen des Ekzems 137
Tabelle 65	Logistische Regression signifikanter Einflussvariablen der Inhalativen Allergene und Dermatophagoides pteronyssinus 138
Tabelle 66	Lineare Regression der Spirometriewerte 139
Tabelle 67	Lineare Regression der Spirometriewerte nach BDR 141
Tabelle 68	Abhängigkeit der Variablen von der befragenden Person. 143
Tabelle 69	Abhängigkeit des Allergietests von der Person, die die Erhebung des Fragebogens durchführte. 144
Tabelle 70	Abhängigkeit des Allergietests vom Untersucher. 145

ABKÜRZUNGEN

BDR Bronchospasmyse

BMI Body Mass Index

CVD Cardiovascular Diseases

GNI Gross National Income

HH Haushalt

ISAAC International Study of Asthma and Allergies in Childhood

NCD Non Communicable Diseases

RN Rue Nationale

RSV Respiratory Syncytial Virus

SD Standardabweichung

SHS Second Hand Smoke

UNICEF United Nations Children's Emergency Fund

WASH Wasser, Sanitätsversorgung und Hygiene

WHO World Health Organization

EINLEITUNG

1.1 ASTHMA BRONCHIALE

Asthma bronchiale ist eine der weit verbreitetsten Non Communicable Diseases (NCD) bei Kindern [44]. Die Prävalenz ist in den Industrieländern am höchsten und steigt in low income Ländern (s. u.) zusehends an [59, 6].

Bei Asthma handelt es sich um eine Funktionsstörung der leitenden Atemwege. Eine Atemwegsentzündung spielt die zentrale Rolle in der Pathophysiologie der Erkrankung und steht in Beziehung mit Atemwegsdysfunktion teils durch Abgabe von starken Entzündungsmediatoren und teils durch Umbauvorgänge der Atemwegswände (Remodelling). Dabei kommt es zu variablen Atemwegsobstruktionen in Verbindung mit bronchialer Hyperreagibilität.

Bei dauerhaft schwerer Erkrankung sind die Atemwege vergleichbar mit einer chronischen Wunde. Das führt zu einer starken Anfälligkeit auf eine große Auswahl von Umwelteinflüssen (z.B. biologische aktive Allergene, Viren, Luftschadstoffen, bestimmte Drogen und Chemikalien) und Entwicklung einer modifizierten Schadensantwort mit Sekretion von Wachstumsfaktoren. Diese Wachstumsfaktoren induzieren u.a. Metaplasie der Becherzellen, Proliferation der glatten Muskulatur, Angioplastie, Fibrose und Nervenproliferation.

Meist beginnt Asthma in der Kindheit in Zusammenhang mit der Sensibilisierung der Atemwege auf verbreitete Aeroallergene, besonders die von Hausstaubmilben, Kakerlaken, Tierschuppen/Tierepithelien, Schimmel und Pollen herrühren [38]. Umwelt- und Risikofaktoren sind bei der Entstehung von Asthma nicht unwesentlich. Mehrfach zeigten Studien einen Zusammenhang mit parentalem Rauchen und Asthma, bzw. der Lungenfunktion, sowohl pränatal als auch postnatal [77, 37, 17, 60, 98]. Ebenso übt der sozioökonomische Status aufgrund geringer Bildung einen Einfluss auf Asthma durch entsprechende Behandlung, schädliche Exposition und ungesundes Ernährungsverhalten aus [35]. Gleichwohl ist der schützende Farmeffekt ein gut belegtes Phänomen, das durch den Kontakt zu Kühen, Stroh und Bauernmilch begründet wird [39]. So gibt es in der Literatur viel diskutierte protektive Faktoren und desgleichen Risikofaktoren.

Durch ein internationales, gemeinschaftliches Projekt mit dem Namen International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC), wurden weltweit zeitliche Trends und Bedingungsfaktoren der Prävalenz von Asthma beobachtet [14]. Bei der Datenerhebung 2009 durch ISAAC wurde *current Wheeze* als Keuchen in den letzten

12 Monaten definiert [44]. **Abbildung 1** und **2** zeigen die globale Verteilung dieses Symptoms in zwei verschiedenen Altersgruppen.

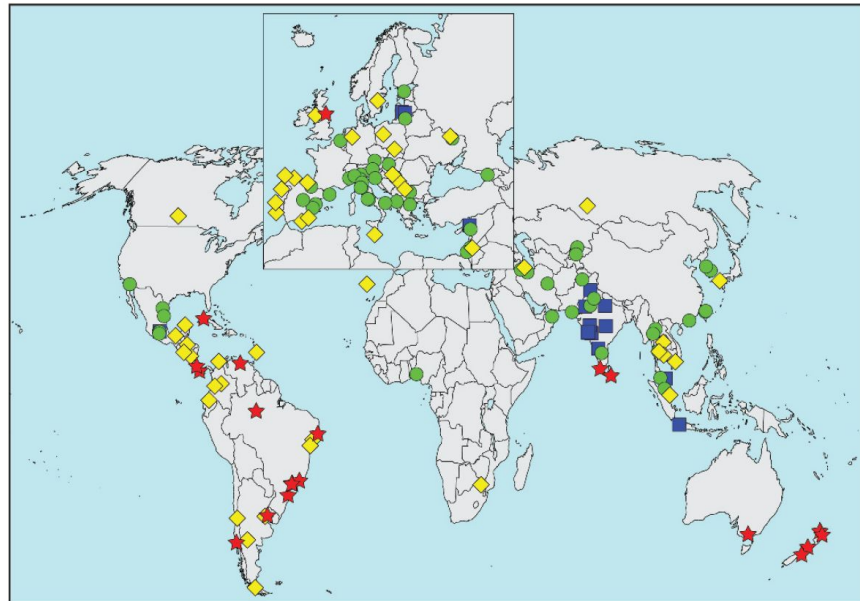


Abbildung 1: Prävalenz *current Wheeze* im Alter von 6 bis 7 Jahren. Die Symbole kennzeichnen die Prävalenzwerte von <5% (blaues Quadrat), 5 bis <10% (grüner Punkt), 10 bis <20% (gelbe Raute) und >20% (roter Stern).

Lai C et al. Thorax 2009; 64:476-483

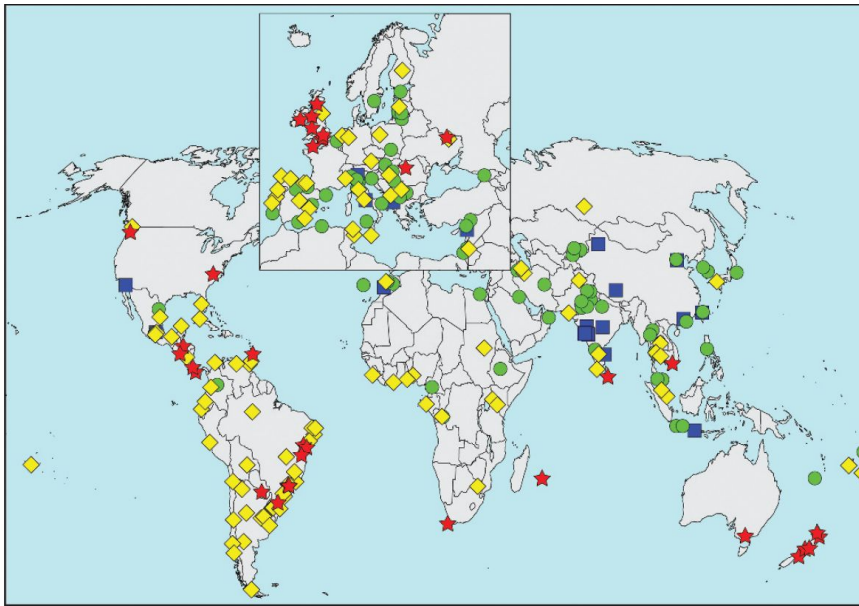


Abbildung 2: Prävalenz *current Wheeze* im Alter von 13 bis 14 Jahren. Die Symbole kennzeichnen die Prävalenzwerte von <5% (blaues Quadrat), 5 bis <10% (grüner Punkt), 10 bis <20% (gelbe Raute) und >20% (roter Stern).

Lai C et al. Thorax 2009; 64:476-483

1.2 RHINITIS

Rhinitis ist ein weitverbreitetes Problem sowohl in der Kindheit als auch in der Adoleszenz [15, 4]. Oft wird Rhinitis als grippaler Infekt verkannt oder als belanglose Erkältung übergangen. Rhinitis hat einen negativen Effekt auf das physische, soziale und psychologische Wohlbefinden eines Kindes [71, 31]. Rhinitis wird als Inflammation des nasalen Epitheliums definiert. Charakteristisch sind mindestens zwei der folgenden Symptome: Rhinorrhoe, Verstopfen und Jucken der Nase sowie Niesen. Es gibt verschiedene klinische Formen der Rhinitis, welche auch überlappend auftreten können. Am häufigsten tritt die *allergische Rhinitis* auf. Die Symptome werden durch Exposition zu Allergenen verursacht, worauf die Patienten sensibilisiert sind [18, 70]. Zu den typischen Allergenen gehören Hausstaubmilbe, Pollen von Gräsern, Bäumen sowie Hunde und Katzen [20]. Entsprechend der Allergene kann die allergische Rhinitis in saisonal oder ganzjährig unterteilt werden. Ebenso wird abhängig von der Dauer der Symptome von intermittierender oder persistierender allergischer Rhinitis gesprochen [18]. Allergische Rhinitis in früher Kindheit ist als Risikofaktor für das Entstehen von Asthma bei älteren Kindern [72] und Erwachsenen [21] bekannt. Für allergische Rhinitis wurden durch ISAAC 2009 ebenfalls Daten zur globalen Prävalenz veröffentlicht. Eine *current Rhinokonjunktivitis* lag laut ISAAC vor, wenn das

Kind in den letzten 12 Monaten an Problemen mit Niesen, laufender oder verstopfter Nase in Abwesenheit einer Erkältung bzw. Grippe kombiniert mit juckenden und tränenden Augen litt [7]. [Abbildung 3](#) und [4](#) stellt die weltweite Prävalenz von *current Rhinokonjunktivitis* in zwei Altersgruppen dar.

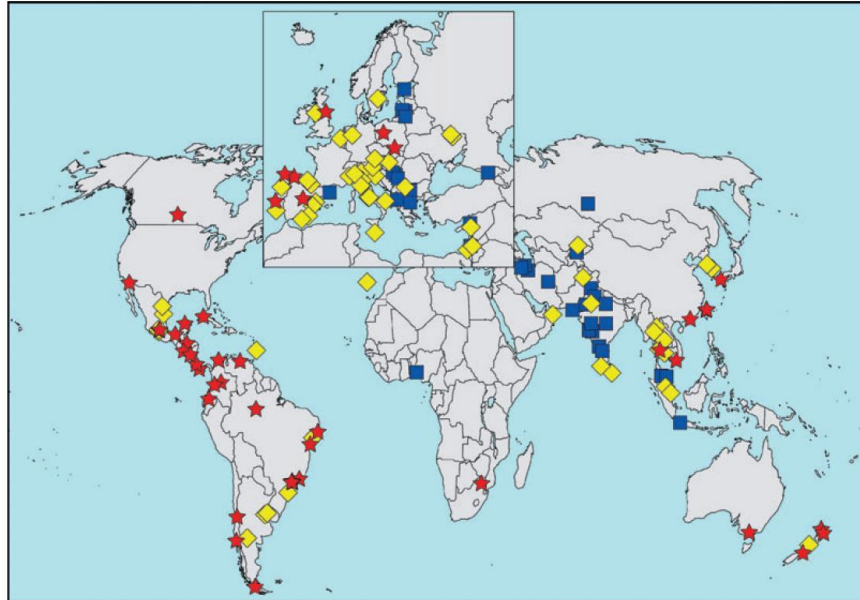


Abbildung 3: Prävalenz der Symptome von *current Rhinokonjunktivitis* im Alter von 6 bis 7 Jahren. Die Symbole kennzeichnen die Prävalenzwerte von $< 5\%$ (blaues Quadrat), ≥ 5 bis $< 10\%$ (gelbe Raute) und $\geq 10\%$ (roter Stern).

Ait-Khaled N et al. Allergy 2009; 64:123-148

Eine weitere Form der Rhinitis ist die *infektiöse Rhinitis*. Sie kann akut, meist viral verursacht, oder chronisch auftreten, häufiger herbeigeführt durch Bakterien und mitunter durch Pilze.

Schließlich gibt es noch die Gruppe der *nicht-allergischen, nicht-infektiösen Rhinitiden*. Üblicherweise zeigen sich diese Rhinitiden als chronisch, die jedoch mit ihren Symptomen nicht zur allergischen oder infektiösen Rhinitis passt. Vielfach fällt eine Assoziation mit Exposition zu Irritantien, hormoneller Dysfunktion und spezifischen Mediatoren auf [70]. [Abbildung 5](#) enthält die Klassifikation der Rhinitiden nach Kausalität.

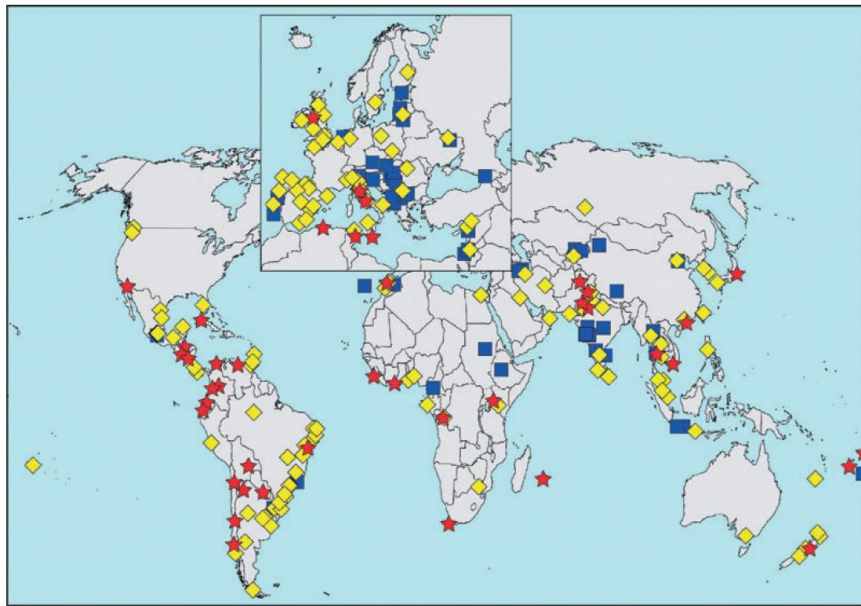
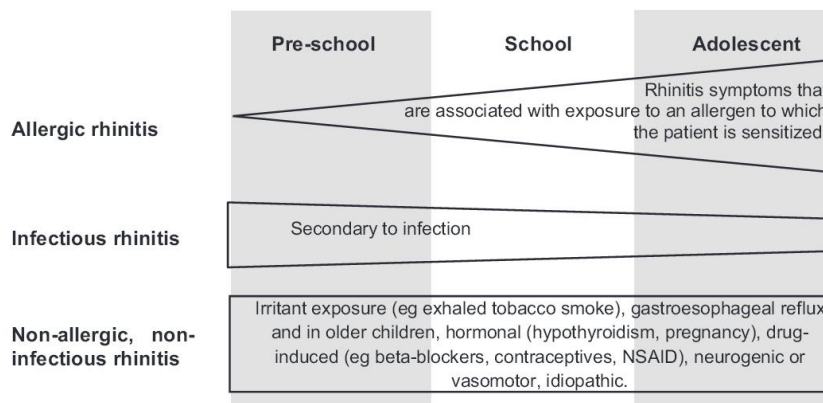


Abbildung 4: Prävalenz der Symptome von *current Rhinokonjunktivitis* im Alter von 13 bis 14 Jahren. Die Symbole kennzeichnen die Prävalenzwerte von <10% (blaues Quadrat), ≥10 bis <20% (gelbe Raute) und ≥20% (roter Stern).

Ait-Khaled N et al. Allergy 2009; 64:123-148



Different pathophysiology may co-exist, particularly allergic rhinitis and infectious rhinitis.

Abbildung 5: Klassifikation der Rhinitiden nach Kausalität bei Kindern unterschiedlicher Altersstufen.

Roberts G et al. Allergy 2013; 68:1102-1116

1.3 EKZEM

Im Jahre 1933 verwendeten Wize und Sulzberger zum ersten Mal den Begriff der *atopischen Dermatitis*, der eine inflammatorische, chronisch rezidivierende und juckende Hauteffloreszenz beschreibt [95]. Das Ekzem ist charakterisiert durch ein demarkiertes Erythem mit Ödem und Vesicae. Es nässt im akuten Stadium und führt im chronischen zu Lichenifikationen. Prädilektionsstellen sind vor allem die Haut an den Beugeseiten, z.B. Ellenbeuge [94]. Das atopische Ekzem (oder atopische Dermatitis) ist die häufigste Ekzemform bei Kindern [63], beginnt im frühen Kindesalter und nimmt mit zunehmendem Alter ab [93, 92].

Im Laufe des 20. Jahrhunderts wurde mit der anerkannten Assoziation von Asthma, Heuschnupfen und Ekzem die atopische Trias definiert [16]. Atopie beschreibt eine persönliche oder familiärer Tendenz IgE-Antikörper als Antwort auf Allergene geringer Dosierung zu produzieren und somit typische Symptome wie Asthma, Rhinokonjunktivitis und Ekzem hervorzurufen [40]. Nicht jeder mit atopischem Ekzem ist tatsächlich atopisch, im Sinne einer spezifischen IgE-Antwort auf typische Allergene. Vor allem für Entwicklungsländer wird der Einfluss parasitärer Erkrankungen auf die Sensibilisierung der Haut durch unspezifische IgE-Hochregulierung diskutiert [33].

Viele Studien zeigten schwerwiegende Auswirkung auf die Lebensqualität der Kinder und Eltern sowie finanzielle Belastung für Familien und Gesellschaft [12, 22, 48, 54, 51]. Verschiedene Einflussfaktoren werden im Zusammenhang mit dem Ekzem diskutiert. Die Wirkung der Haustierhaltung wird kontrovers gesehen [10, 69, 64]. Eine Assoziation mit Nahrungsmittelallergien ist dagegen gut belegt [16].

Odhiambo et al. haben durch ISAAC 2009 die globale Prävalenz des Ekzems dargestellt. Diese liegt durchschnittlich im Alter von 6 bis 7 Jahren bei 7,9% und bei 13 bis 14 Jährigen bei 7,3%. [Abbildung 6](#) und [7](#) zeigen die weltweite Häufigkeit von *current Ekzem*. Dieses Symptom wurde in der Studie definiert als juckender Hautausschlag in den letzten 12 Monaten an den Prädilektionsstellen (Ellenbeuge, Kniebeuge, vor den Fußknöcheln, etc.) der atopischen Dermatitis [63].

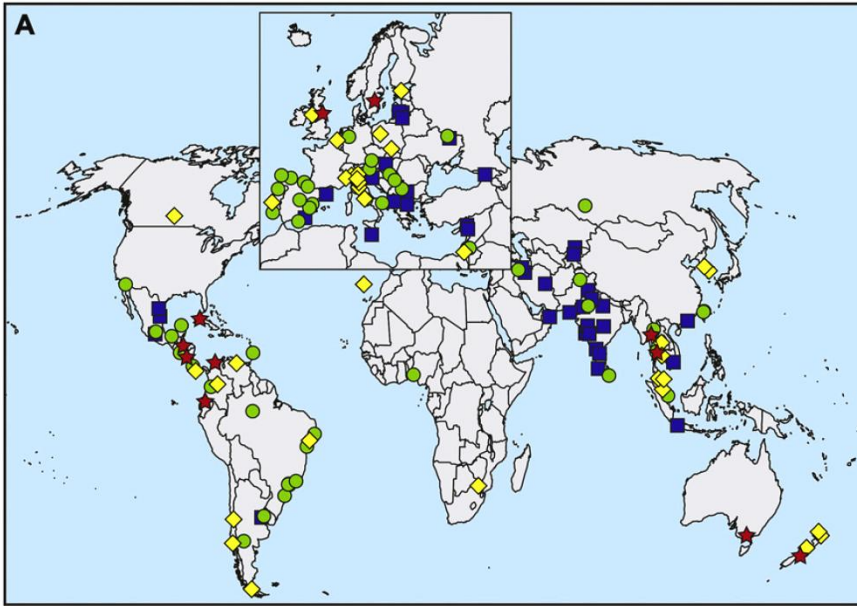


Abbildung 6: Prävalenz der Symptome von *current* Ekzem im Alter von 6 bis 7 Jahren. Die Symbole kennzeichnen die Prävalenzwerte von <5% (blaues Quadrat), 5 bis <10% (grüner Punkt), 10 bis <15% (gelbe Raute) und $\geq 15\%$ (roter Stern).

Odhiambo J et al. *The Journal of allergy and clinical immunology* 2009; 124:1251-1258

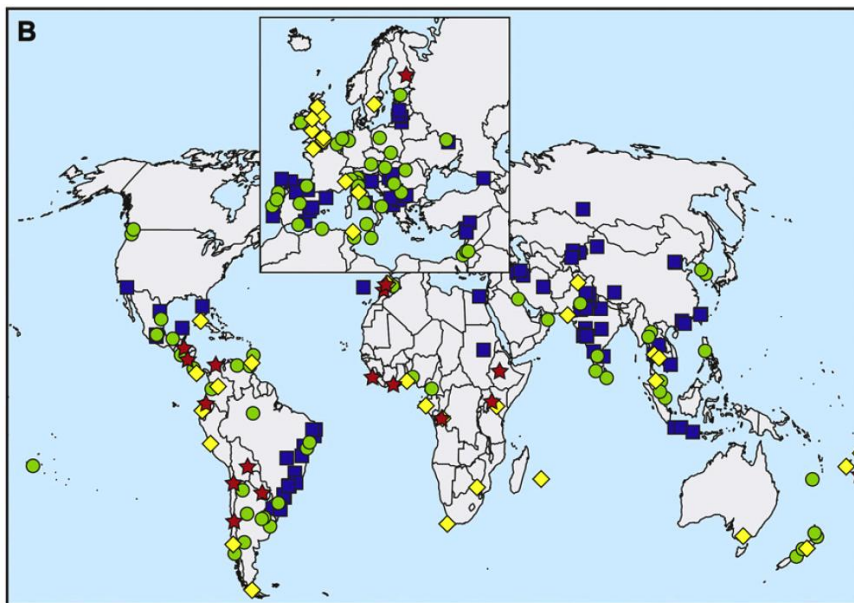


Abbildung 7: Prävalenz der Symptome von *current* Ekzem im Alter von 13 bis 14 Jahren. Die Symbole kennzeichnen die Prävalenzwerte von <5% (blaues Quadrat), 5 bis <10% (grüner Punkt), 10 bis <15% (gelbe Raute) und $\geq 15\%$ (roter Stern).

Odhiambo J et al. *The Journal of allergy and clinical immunology* 2009; 124:1251-1258

1.4 MADAGASKAR

1.4.1 *Geographie, Geschichte und Politik*

Madagaskar ist die viertgrößte Insel der Welt und liegt im indischen Ozean nahe der südöstlichen Küste Afrikas (siehe [Abbildung 10](#)).¹ 2014 wurde die Bevölkerung, auf einer Fläche von 587,041 Quadratkilometern, auf 23 Millionen geschätzt [26].

Vor etwa 1200 Jahre wurde Madagaskar anfänglich von einer kleinen Gruppe indonesischer Frauen besiedelt. Dieser Einfluss zeigt sich noch heute in Sprache, Kultur und Genom [28]. Malagasy, die offizielle Landessprache neben Französisch, gehört zu der austronesischen Sprachfamilie, die sich über den indischen Ozean ausbreitete [26, 2]. Ebenso zeigen sich biologische und linguistische Verbindungen zu ostafrikanischen Populationen [28], wie z.B. zur Sprache Bantu. Sie wird von 300 bis 600 ethnische Gruppen in Afrika gesprochen.²

Ehemals ein unabhängiges Königreich wurde Madagaskar 1896 zur französischen Kolonie. Am 26. Juni 1960 erlangte es seine Unabhängigkeit zurück. Heute hat Madagaskar die Staatsform einer Republik [26]. Die Hauptstadt ist Antananarivo (siehe [Abbildung 15](#) bis [17](#)) mit 1,816 Millionen Einwohnern [26]. Antananarivo ist über Nationalstraßen (Rue Nationale (RN)) mit den wichtigsten Städten des Landes verbunden. Diese sind zum Teil asphaltiert, meist aber in schlechtem Zustand.¹

Im Landesinneren von Madagaskar findet sich eine Hochebene (siehe [Abbildung 30](#)) mit durchschnittlichen Höhen von 1100 Metern. Üblicherweise ist dies die Heimat der Merinas (siehe [Unterschnitt 1.4.2](#)). Maromokotro ist mit 2876 Metern der höchste Berg der Insel. Das Klima ist an der Küste tropisch. Zum Süden hin ist es jedoch zunehmend trockener. Im Inland ist es aufgrund der Hochlage gemäßigter [26] und die Temperaturen können bis unter den Gefrierpunkt sinken. Sommer und Winter entsprechen der tropischen Regen- und Trockenzeit.¹ Die [Abbildung 9](#) zeigt Temperatur und Regenfall von Fihaonana, dem Ausgangsort der Studie, und Antananarivo in den Jahren 1990 bis 2009. Beide Orte befinden sich im Hochland der Insel.

1.4.2 *Menschen und Gesellschaft*

Mit 52% praktizieren die meisten Madagassen traditionelle Religionen, in denen die Ahnenverehrung wichtiger Bestandteil ist. Danach folgt das Christentum mit 41%, wobei es sich fast zu gleichen Teilen in römisch-katholisch und protestantisch aufteilt. In manchen Küstenregionen gibt es eine Minderheit von Muslimen [26, 3].

¹ vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/Madagascar>, Stand 12.06.2014

² vgl. http://en.wikipedia.org/wiki/Bantu_peoples, Stand 13.06.2014

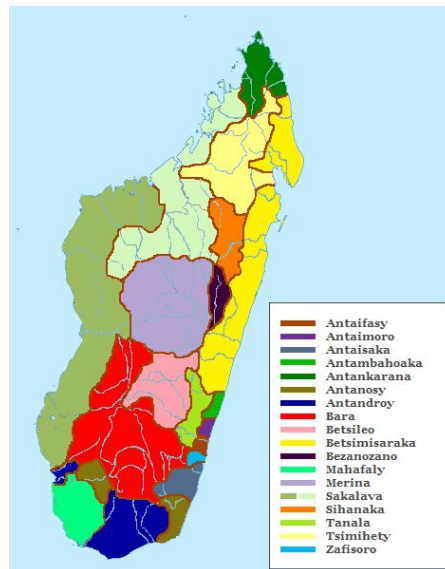
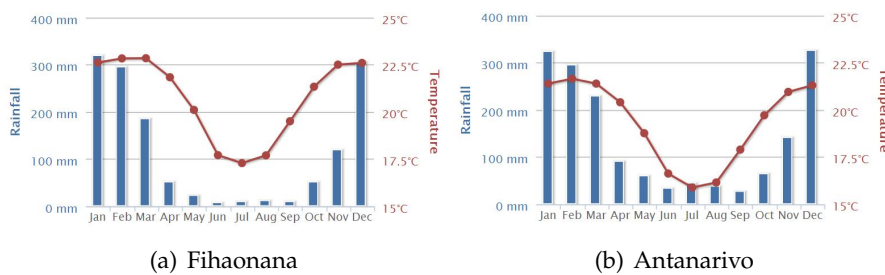


Abbildung 8: Darstellung der Verteilung der ethnischen Bevölkerungsgruppen in Madagaskar.

Abbildung von *www.wikipedia.org*, Stand 13.06.2014



(a) Fihonana

(b) Antanarivo

Abbildung 9: Die Abbildungen zeigen Temperatur und Regenfall von Fihonana und Antanarivo in den Jahren 1990 bis 2009.

Abbildungen von *www.worldbank.org* (Stand: 10.06.2014).

Die madagassische Bevölkerung besteht zu über 90% aus 18 verschiedenen ethnischen Untergruppen [3]. Im Hochland leben die Merinas, die mit 26% die größte Gruppe darstellen. Ihre Abstammung ist vorwiegend austronesischen Ursprungs, während gewisse Gruppen an der Küste stärkere Bantu-Zugehörigkeit aufweisen. Die größten Ethnien der Küste sind die Betsimisaraka (14,9%) und die Tsimihety (6%) sowie Sakalava (6%). Die graphische Darstellung der Ethnien zeigt [Abbildung 8](#). Außerdem finden sich einige ausländische Ethnien wie Chinesen, Inder, komorische Einwanderer und Europäer (v.a. Franzosen) [26, 3].¹

1.4.3 Wirtschaftslage und Bildung

Jedes Jahr erstellt die Weltbank eine Klassifikation der Volkswirtschaften. Diese basieren weltweit auf dem Bruttonationaleinkommen (Gross National Income (GNI)) pro Kopf. Dabei werden die Länder in folgende Gruppen eingeteilt:

Low income:	\$1.035 oder weniger
Lower middle income:	\$1.036 bis \$4.085
Upper middle income:	\$4.086 bis \$12.615
High income:	\$12.616 oder mehr

Madagaskar gehört mit einem GNI von \$430 pro Kopf im Jahr 2012 zur Gruppe der low income Länder. Dagegen steht Deutschland als high income Land mit einem GNI von \$45.170 pro Kopf im Jahr 2012. Folglich lebt ein Großteil der madagassischen Bevölkerung (75,3%) unter der nationalen Armutsgrenze (siehe [Abbildung 18 bis 21](#)) [1].

Auch das Bildungssystem in Madagaskar ist desolat. Mehr als 2 Millionen Kinder besuchen keine Vorschule und ca. 1,5 Millionen Kinder im Grundschulalter gehen nicht zur Schule. Nur noch 3 von 10 Grundschulern beenden die Grundschule tatsächlich. Zwei Drittel der Lehrer haben keine adäquate Ausbildung erhalten [83]. Demnach kann Madagaskar als Entwicklungsland betrachtet werden.

1.4.4 Gesundheit

Für 1,6 Millionen der auf dem Land lebenden Madagassen besteht eine Nahrungsmittelunsicherheit. Die Hälfte der madagassischen Kinder unter 5 Jahren leidet an chronischer Unterernährung. United Nations Children's Emergency Fund (UNICEF) belegt, dass Madagaskar zu den sechs Ländern in der Welt mit der höchsten Rate an ernährungsbedingter Wachstumsstörungen gehört, (siehe [Abbildung 10](#)) [83].

Die World Health Organization (WHO) und UNICEF stellen gemeinsam Ziele sowie Indikatoren auf, um Länder weltweit bzgl. ihrer Wasserversorgung und Hygienestandards zu beurteilen. Dabei werden unter anderem folgende Kriterien überprüft: Die Versorgung mit sauberem Wasser, das Vorhandensein von sanitären Anlagen Zuhause, in Schulen und Gesundheitszentren, das Verrichten der Notdurft im Freien (open defecation) sowie das Wissen über hygienisches Verhalten, wie das Händewaschen nach dem Essen und der Defäkation [85, 86]. Madagaskar gehört zu den Ländern mit den schlechtesten Indikatoren für Wasser, Sanitärversorgung und Hygiene (WASH). Laut UNICEF haben nur 46% der Bevölkerung Zugang zu sauberem Wasser und nur 15% der Menschen benutzen adäquate Sanitäranlagen. Nahezu ein Fünftel der Madagassen verrichten ihre Notdurft im Freien [83].

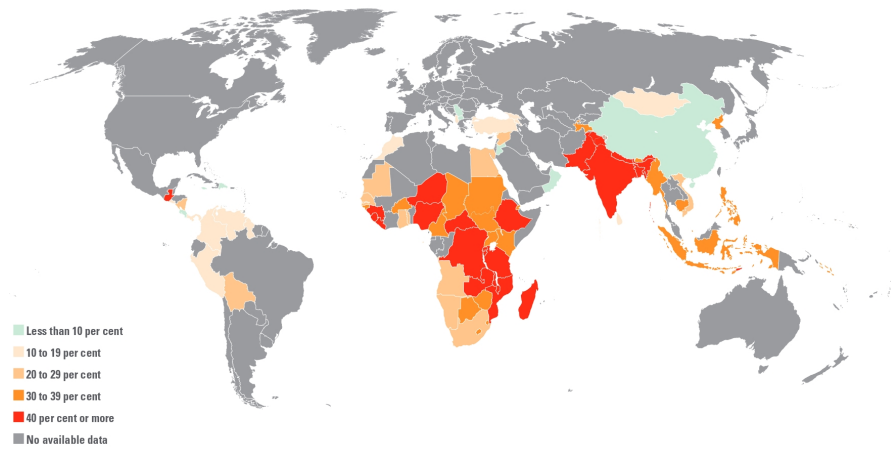


Abbildung 10: Die Prävalenz der ernährungsbedingten Wachstumsstörungen ist in der Subsahara und Südasien am höchsten. Die Abbildung zeigt die weltweit prozentuale Verteilung von Kinder unter 5 Jahren, die an einer mäßigen bis gravierenden Wachstumsstörung leiden.

UNICEF Global Nutrition Database, 2012 - Improving Child Nutrition

Die Lebenserwartung der Madagassen liegt im Durchschnitt bei 65,2 Jahren [26]. Die [Abbildung 11](#) stellt die proportionale Mortalität aller Sterbefälle jeden Alters im Jahr 2010 dar. Es zeigt sich, dass auch die nichtübertragbaren Erkrankungen (NCD) wie Diabetes oder kardiovaskuläre Erkrankungen (Cardiovascular Diseases (CVD)) weit verbreitet sind [89]. Die NCD sind in Afrika nicht die führende Todesursache, aber viele Projekte deuten an, dass sie voraussichtlich ab 2020 am stärksten zunehmen werden [5]. Im Durchschnitt stirbt eine von 201 Frauen während der Schwangerschaft oder Geburt. Im Jahr 2012 wurden 16 von 1000 Madagassen positiv auf Malaria getestet [90]. Die HIV Prävalenz ist mit 0,33% niedrig. Mit 50% sind vor allem schwangere Frauen im Alter von 15 bis 24 Jahren betroffen [83]. Für Tuberkulose lag im Jahr 2012 die Prävalenz bei 0,442% [5].

Die Kindersterblichkeitsrate beträgt 44,88 Tot- zu 1000 Lebendgeburten (Deutschland: 3,46:1000) [26]. 58 von 1000 Kinder erreichen das 5. Lebensjahr nicht [84]. [Abbildung 12](#) zeigt verschiedenen Ursachen der Kindersterblichkeit bei unter 5-Jährigen. Häufig sind vor allem neonatale Ursachen sowie Pneumonie, Malaria und Diarrhö [82]. Nur 69% der Kinder unter einem Jahr sind vollständig gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis geimpft [83].

In Madagaskar wurde zwischen 2003 bis 2005 bei Erwachsenen ab 15 Jahren 1,3 Liter pro Kopf purer Alkohol verbraucht. Für den selben Zeitraum waren es in Deutschland 12,8 Liter und in der afrikanischen Region 6,2 Liter [88]. Die Prävalenz des Zigarettenkonsums im Jahr 2012 bei Jugendlichen (13 bis 15 Jahren) war bei Männern 33,2%, bei

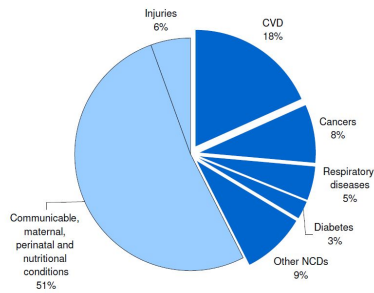


Abbildung 11: Proportionale Mortalität (in %) aller Sterbefälle jeden Alters in Madagaskar 2010.

WHO - NCD Country Profiles, Madagaskar 2011

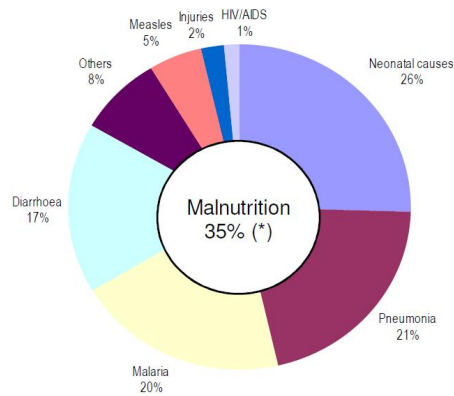


Abbildung 12: Darstellung der Todesursachen bei den unter 5-jährigen Kindern.

(*) In 35% der Kindersterblichkeit sind ernährungsabhängige Faktoren beteiligt.

UNICEF - Lancet Maternal and Child Under Nutrition Series, 2008

Frauen 14,3% und insgesamt 22,8%. Die Prävalenz bei Erwachsenen lag bei 17,6% [91].

1.4.5 *Fihaonana*

Im Distrikt Fihaonana fand die Studie in 8 verschiedenen Dörfern (??) statt. Ausgangspunkt war der gleichnamige Ort Fihaonana (siehe [Abbildung 24](#)). Fihaonana liegt 85 km Luftlinie südwestlich der Hauptstadt Antananarivo im Hochland ([Abbildung 13](#)). In dieser Gegend leben vor allem Merinas ([Abbildung 8](#)). Es herrscht ein moderates Klima. Die Durchführung der Datenerhebung erfolgte in der Trockenzeit ([Abbildung 9](#)). Vom Stellvertreter des Bürgermeisters M. Olivier stammen die folgenden Daten bezüglich der Einwohner im Ort und Distrikt Fihaonana in [Tabelle 1](#), Stand April 2013 sowie die Landkarte zum Distrikt Fihaonana ([Abbildung 14](#)).

Die Menschen leben vorwiegend von der eigenen Landwirtschaft. Das Hauptnahrungsmittel ist Reis. Die Häuser sind meist zwei- bis dreistöckig, aus Lehm gebaut und mit Stroh- oder Wellblechdächern versehen. Zum Teil befinden sich die Ställe der Tiere im Erdgeschoss der Häuser und die Wohnräume im 1. Stock. Das allgemeine Fortbewegungsmittel ist ein Ochsenkarren. Autos oder Motorräder gibt es kaum.

In Fihaonana ist jeden Mittwoch Markttag. Aus dem ganzen Distrikt reisen die Menschen zu Fuß, mit dem Fahrrad, dem Ochsenkarren oder öffentlichen Transportmitteln an. Der Markttag ist neben dem Verkauf der eigenen Waren ein wichtiges gesellschaftliches Ereignis (siehe [Abbildung 26](#) und [27](#)).

Die meisten Dörfer sind mit dem Auto schwer zu erreichen, da die Infrastruktur nur mangelhaft ausgebaut ist (siehe [Abbildung 29](#)). Dasselbe gilt auch für das Gesundheitssystem. In manchen Dörfern gibt es eine Krankenstation. Nur manche sind von einem Arzt oder einer Krankenschwester geleitet, alle anderen haben kein geschultes Personal vor Ort. Das Lagern von Medikamenten und Impfstoffen ist schwierig, da die Dörfer meist keine Anbindung an das Elektrizitätsnetz haben und somit kein Kühlschrank betrieben werden kann.

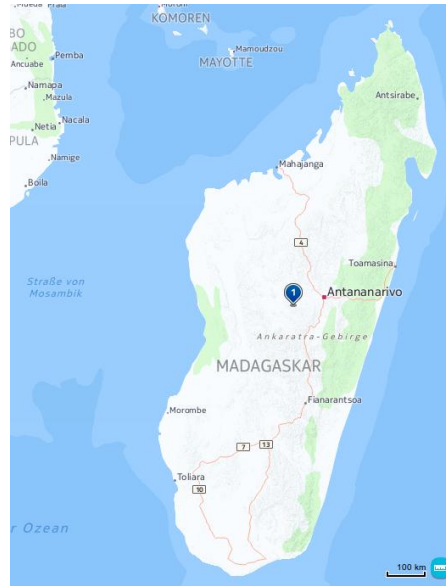


Abbildung 13: Diese Abbildung zeigt die Lage des Untersuchungsort Fihonana (Pfeil mit der Nr. 1) zur Hauptstadt Antananarivo.
 Abbildung von *www.here.com* (Stand: 01.07.2014)

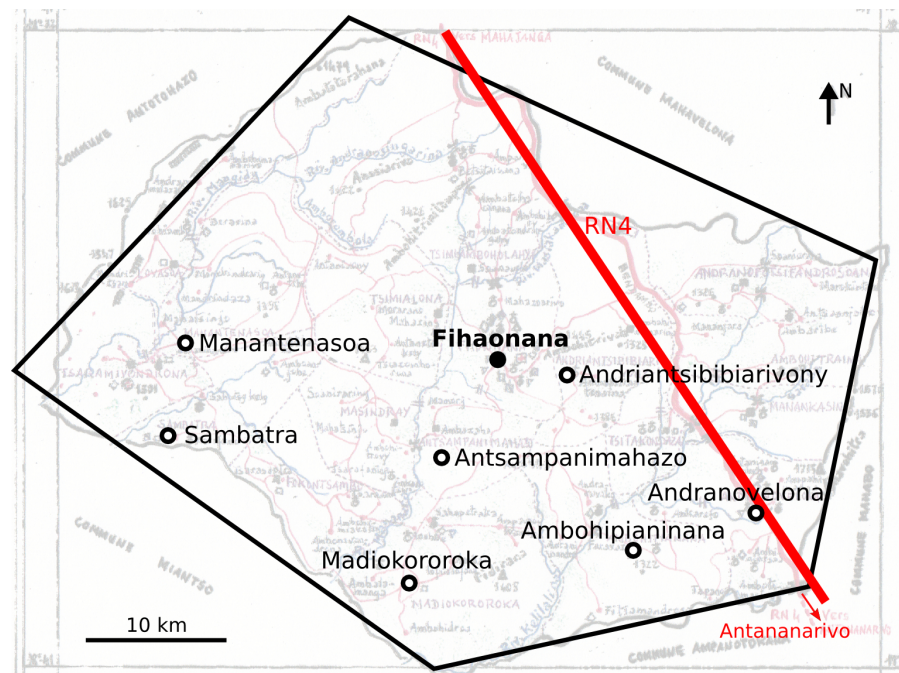


Abbildung 14: Schematische Darstellung der Untersuchungsorte im Distrikt Fihonana entlang der RN4 auf der Grundlage der Landkarte aus dem Rathaus Fihonanas.

Tabelle 1: Einwohnerzahl und Anzahl der Kinder in Altersgruppen im Ort und Distrikt Fihaonana.

Einwohnerzahl Fihaonana	Ort	Distrikt
Gesamt	2780	19849
Anzahl der Kinder Fihaonana		
5 bis 9 Jahre		
♂	55	1299
♀	56	1368
10 bis 14 Jahre		
♂	65	1263
♀	80	1161
15 bis 19 Jahre		
♂	70	881
♀	90	988

1.5 ZIELSETZUNG

Die hohe Prävalenz der atopischen Erkrankungen weltweit bei Kinder verdeutlicht die Tragweite dieser Krankheiten. Genaue Daten sind für Public Health Planungen unerlässlich. Für das Verständnis zur Entstehung der Symptome sowie ätiologische Faktoren sind diese ebenso notwendig. Es konnte gezeigt werden, dass diese Erkrankungen ein bedeutendes Problem sowohl in Industrienationen als auch in Entwicklungsländern sind. Trotz weltweiter Datenerhebungen durch ISAAC in nahezu 100 Ländern betreffend der Prävalenz von Asthma, Rhinitis und Ekzem gibt es nach wie vor nicht untersuchte Bevölkerungsgruppen. 2010 führten Wolff et al. eine Studie in Antananarivo durch. Dabei wurden 1236 Kinder anhand des ISAAC Fragebogens befragt und eine Lungenfunktionsdiagnostik durchgeführt. Dabei berichteten 25,2% der Kinder von keuchenden Beschwerden jemals und 9,1% in den letzten 12 Monaten [96]. Die vorliegende MAKI-Studie stellt die Fortführung der Untersuchungen in der Hauptstadt Madagaskars dar. Bisher gab es keine Daten bezüglich dieser Symptome aus den dörflichen Regionen um Antananarivo.

Es soll basierend auf dem ISAAC-Fragebogen die Prävalenz der Symptome von Asthma bronchiale, allergischer Rhinitis und atopischem Ekzem untersucht werden. Durch ergänzende Fragen soll auf die Lebensumstände eingegangen werden, die Grundlage für die Untersuchung ätiologischer Faktoren sind. Durch die Lungenfunktionsdiagnostik soll die Prävalenz von Asthma überprüft werden. Ein Screening der Atopie soll mit dem Prick-Test erfolgen. Idealerweise sollen protektive Faktoren und Risikofaktoren herausgearbeitet werden können.

MATERIAL UND METHODEN

2.1 PERSONEN UND KOOPERATIONSZENTREN DER STUDIE

Die MAKI-Studie ist eine Querschnittsstudie, in der madagassische Schulkinder auf Asthma und Allergien getestet wurden. Die Studie wurde von Dr. Peter Th. Wolff, einem deutschen Pädiater initiiert. Die Studie fand in Kooperation mit der universitären Kinderklinik von Antananarivo (Hôpital mère-enfant de Tsaralalana) und dem Dr. von Haunerschen Kinderspital von München in 8 verschiedenen Dörfern nahe der Hauptstadt Antananarivo statt. Insgesamt wurden 212 Kinder an 8 Untersuchungstagen zwischen dem 21.05.2013 und 31.05.2013 untersucht. In der nachfolgenden [Tabelle 2](#) sind Kooperationspartner und Mitarbeiter der Studie aufgeführt. Die Ethikkommission des Ministeriums für öffentliche Gesundheit in Madagaskar (Aktenzeichen 039-MSANP/CE) und die Landesärztekammer Baden-Württemberg erteilte der Studie ein positives Ethikvotum (Aktenzeichen F-2012-095).

2.2 REKRUTIERUNG DER STUDIENPOPULATION

Da die Vorgängerstudie VAVANY in Antananarivo statt fand, sollte die MAKI-Studie unter ähnlichen klimatischen Bedingungen durchgeführt werden. Vorab wurden deshalb Dörfer westlich von Antananarivo angefragt. Die Studienmitarbeiterin Tsilavintsoa Ernaivo sprach mit den jeweiligen Bürgermeistern, verteilte Informationsbroschüren sowie die Einverständniserklärung für die Eltern an speziellen Informationsabenden, die ab dem 25.03.2013 stattfanden. 8 Dörfer im Distrikt Fihaonana, Distrikt Tsiroanomandidy entlang der [RN4](#) erklärten sich zur Teilnahme an der Studie bereit. In der [Tabelle 3](#) sind die Untersuchungsorte für den jeweiligen Untersuchungstag aufgelistet mit der Distanz zur [RN4](#). Die entsprechende Karte findet sich in [Abbildung 14](#).

Der Ort Fihaonana diente als Basis, von wo aus die verschiedenen Dörfer besucht wurden. Je nach Dorf stand ein Zimmer in der Krankenstation, ein Klassenzimmer oder auch das Wohnzimmer eines Privathauses für die Untersuchungen zur Verfügung. An einigen Tagen warteten die Kinder in Begleitung ihrer Eltern schon, spätestens durch das Eintreffen von Autos sprach sich die Ankunft im Dorf herum. So sammelten sich schnell genügend Probanden.

In die Studie eingeschlossen waren Kinder im Alter von 8 bis 14 Jahren (mit Geburtstag zwischen dem 22.05.1998 und dem 01.06.2005).

Tabelle 2: **Partner, Kooperationszentren und Mitarbeiter**

Partner	Kooperationszentrum
Erika von Mutius	Haunersches Kinderspital, München Deutschland
Annick Robinson	Universitäts Kinderklinik (Hôpital mère-enfant de Tsaralalana), Antananarivo, Madagaskar
Lala Arison	Clinique MM 24/24, Antananarivo, Madagaskar
Feldarbeit	
Peter Th. Wolff	Pfullendorf, Deutschland
Ando Rakotozanany	Antananarivo, Madagaskar
Francis Raserijaona	Antananarivo, Madagaskar
Andry Rakotovao	Antananarivo, Madagaskar
Tsilavintsoa Ernaivo	Antananarivo, Madagaskar
Melanie Götschke	München, Deutschland
Vorbereitung, Analyse	
Erika von Mutius	München, Deutschland
Peter Th. Wolff	Pfullendorf, Deutschland
Sabina Illi	München, Deutschland
Elisabeth Schmaußer-Hechfellner	München, Deutschland
Edith Ries	München, Deutschland
Melanie Götschke	München, Deutschland

Tabelle 3: **Untersuchungstage mit entsprechenden Untersuchungsorten**

Datum	Untersuchungsort	Luftlinie in km
21.05.2013	Antsampanimahazo	14,94
22.05.2013	Fihaonana	9,28
23.05.2013	Manantenasoa	26,23
24.05.2013	Sambatra	27,61
27.05.2013	Madiokororoka	17,20
28.05.2013	Andriantsibiarivony	5,88
30.05.2013	Andranovelona	0,00
31.05.2013	Ambohipianinana	6,56

2.3 ERHEBUNG DER EPIDEMIOLOGISCHEN DATEN

Die Erhebung der epidemiologischen Daten erfolgt anhand eines Fragebogens, der auf dem international standardisierten ISAAC-Fragebogen [14] aufgebaut wurde. Nahe Angehörige, v.a. ein Elternteil, auch volljährige Geschwister, Tanten oder Onkels standen zur Befragung zur Verfügung. Der Fragebogen beinhaltete folgende Punkte:

1. Allgemeine Fragen zu Alter, Geschlecht, Impfungen, Stillen
2. Symptombezogene Fragen basierend auf dem ISAAC-Fragebogen zu Keuchen, Rhinitis und Ekzem angepasst an das Alter der Studienpopulation
3. Abfragen der häuslichen Situation, der Lebensumstände und der Familie: Anzahl der Wohnräume und Geschwister sowie Haustiere
4. Ernährung, durchgemachte Erkrankungen des Kindes
5. Medikamenteneinnahme

2.4 DEFINITION DER VARIABLEN AUS DEM FRAGEBOGEN

2.4.1 Allgemeine und deskriptive Variablen

In [Tabelle 4](#) werden alle deskriptiven Variablen definiert und in ihrer Ausprägung dargestellt. Bei einer Ja/Nein-Frage wird die Antwort „Ja“ als positiv gewertet.

Tabelle 4: Definition der allgemeinen und deskriptiven Variablen aus dem Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung.

Variable	Variablenbezeichnung	Ausprägung
Alter in Jahren	Alter des Kindes im Zeitraum der Studie	
Geschlecht		Junge Mädchen
Ort der Untersuchung		Antsampanimahazo Fihaonana Manantenasoa Sambatra Madiokororoka Andriantsibibiarivony Andranovelona Ambohipianinana
Befragte Person	Erhebung des Fragebogens mit einem Angehörigen	Mutter Vater Andere
Schuhe	Kind trägt bei Studienteilnahme Schuhe	Ja Nein
Stillen >3 Monate	Stillen des Kindes von >3 Monate	Ja Nein

Variable	Variablenbezeichnung	Ausprägung
Impfpass	Vorliegen des Impfpasses	Ja Nein
Tbc-Impfung	Vorhandensein einer Tuberkuloseimpfung	Ja Nein
Impfnarbe	Vorhandensein einer Impfnarbe	Ja Nein
Tetanusimpfung	Vorhandensein einer Tetanusimpfung	Ja Nein
Masernimpfung	Vorhandensein einer Masernimpfung	Ja Nein
Schulweg	Distanz von Wohnung zur Schule	<1 km ≥1 km
Körperlich Aktiv / Woche	Körperlich anstrengende Tätigkeit, die zu erschwerter Atmung führt	Niemals/gelegentlich 1 bis 2 pro Woche
Räume/Haushalt (HH)	Anzahl der Räume im Haus	Bis zu 2 3 ≥4
Brennmaterial Kochen	Brennmaterial, das zum Kochen verwendet wird	Feuer (Holz oder Kohle)
Brennmaterial Heizen	Brennmaterial, das zum Heizen verwendet wird	Feuer (Holz oder Kohle)
Personen/HH	Anzahl der Personen, die im HH leben, inkl. das untersuchte Kind	≤4 5 6 7 ≥8
Ältere Geschwister	Anzahl älterer Brüder und Schwestern	1 2 3 bis 4 ≥5
Jüngere Geschwister	Anzahl jüngerer Brüder und Schwestern	Keine 1 2 ≥3
Katze	Vorhandensein einer Katze im HH, innerhalb der letzten 12 Monate	Ja Nein
Hund	Vorhandensein eines Hundes im HH, innerhalb der letzten 12 Monate	Ja Nein
Mutter raucht	Raucht die Mutter bzw. die weibliche Erziehungsberechtigte	Ja Nein
Vater raucht	Raucht der Vater bzw. der männliche Erziehungsberechtigte	Ja Nein
Fernsehen (h/d)	Anzahl der Stunden pro Tag vor dem Fernseher	<1 h 1 bis <3 h
Lebt bei Mutter	Kind lebt bei der Mutter	Ja Nein
Lebt bei Vater	Kind lebt bei dem Vater	Ja Nein
Fahrrad im HH	Vorhandensein eines Fahrrads im HH	Ja Nein
Motorroller im HH	Vorhandensein eines Motorrollers im HH	Ja Nein
Auto im HH	Vorhandensein eines Autos im HH	Ja Nein
Brille im HH	Eine Person im HH trägt eine Sehhilfe	Ja Nein

Variable	Variablenbezeichnung	Ausprägung
>1 Bett im HH	Vorhandensein von mehr als 1 Bett im HH	Ja Nein
Fleisch	Ernährung mit Fleisch	Nie/Festtage >1/Monat >1/Woche
Fleisch letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Fleisch in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis 2/Woche ≥3/Woche
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Meeresfrüchten (Fisch, Muscheln) in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis 2/Woche ≥3/Woche
Früchte letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Früchten in den letzten 12 Monaten	Niemals bis 2/Woche ≥3/Woche
Gemüse letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Gemüse in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis 2/Woche ≥3/Woche
Reis letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Reis in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich ≥3/Woche
Erdnüsse letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Erdnüssen in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis ≥3/Woche
Kartoffeln letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Kartoffeln in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis 2/Woche ≥3/Woche
Milch letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Milch in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis 2/Woche ≥3/Woche
Eier letzte 12 M.	Durchschnittliche Ernährung mit Eiern in den letzten 12 Monaten	Niemals/gelegentlich 1 bis 2/Woche ≥3/Woche
Malaria	Kind jemals an Malaria erkrankt	Ja Nein
Tuberkulose	Kind jemals an Tuberkulose erkrankt	Ja Nein
Hohes Fieber >5 Tage	Kind jemals an hohem Fieber über 5 Tage erkrankt	Ja Nein
Pneumonie	Kind jemals an einer Pneumonie erkrankt	Ja Nein
Tuberkulose im HH	Erkrankung einer Person an Tuberkulose jemals im HH	Ja Nein

2.4.2 Variablen zu asthmatischen Symptomen

Aus dem ISAAC-Fragebogen definieren sich folgende Variablen in [Tabelle 5](#) bzgl. der asthmatischen Symptomatik. Bei einer Ja/Nein-Frage wird die Antwort „Ja“ als positiv gewertet.

Tabelle 5: Definition der Variablen bezüglich Wheeze im Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung.

Variable	Variablenbezeichnung	Ausprägung
Wheeze ever	Keuchen oder Pfeifen in der Brust jemals	Ja Nein
Wheeze letzte 12 M.	Keuchen oder Pfeifen in der Brust in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Keuchende Anfälle letzte 12 M.	Anzahl der Anfälle mit keuchender Atmung in den letzten 12 Monaten	Keine 1 bis 3 4 bis 12
Erwachen durch Wheezing	Durchschnittliches Erwachen durch Keuchen in den letzten 12 Monate	Niemals <1 Nacht/Woche >1 Nacht/Woche
Sprachlimitation letzte 12 M.	Sprachlimitation mit 1 bis 2 Wörtern bis zum nächsten Atemzug durch Keuchen in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Asthma jemals	Jemals erlittener Asthmaanfall	Ja Nein
Wheeze bei Anstrengung	Keuchen während oder nach körperlicher Anstrengung in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Husten in der Nacht	Trockener Husten in der Nacht ohne Schnupfen oder Atemwegsinfekt in den letzten 12 Monaten	Ja Nein

2.4.3 Variablen zu rhinitischen Symptomen

Aus dem ISAAC-Fragebogen definieren sich folgende Variablen in [Tabelle 6](#) bzgl. allergischer Rhinitis. Bei einer Ja/Nein-Frage wird die Antwort „Ja“ als positiv gewertet. Die Fragen zur Nasenproblematik bezogen sich auf das Nichtvorhandensein von einer Erkältung oder Grippe.

Tabelle 6: **Definition der Variablen bezüglich Rhinitis im Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung.**

Variable	Variablenbezeichnung	Ausprägung
Nasenprobleme jemals	Probleme mit Niesen, laufender oder verstopfter Nase ohne Erkältung/Grippe jemals	Ja Nein
Nasenprobleme letzte 12 M.	Probleme mit Niesen, laufender oder verstopfter Nase ohne Erkältung/Grippe in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.	Obige Nasenprobleme kombiniert mit juckenden, tränenden Augen in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Einschränkung tägl. Aktivitäten letzte 12 M.	Einschränkung der täglichen Aktivität durch obige Nasenprobleme in den letzten 12 Monaten	Nie Ein wenig Mittelmäßig Sehr
Heuschnupfen jemals	Jemals an Heuschnupfen erkrankt	Ja Nein
Auslösende Faktoren	Auslösende oder verstärkende Faktoren dieser Nasenprobleme	Hausstaubmilbe Pollen Tiere Anderes
Selbsteinschätzung Allergie	Eigene Einschätzung ob Kind allergisch	Ja Nein
Diagnose Allergie durch Tests	Jemals eine medizinische Untersuchung mit Diagnose Allergie (Hauttest, IgE-Messung)	Ja ein Test, ich bin allergisch Ja, ein Test, ich bin nicht allergisch Nein, kein Test
Ärztliche Diagnose Allergie	Ärztliche Diagnose: Allergie ohne Durchführung von Hauttest, Messung des IgE-Spiegel	Ja Nein

2.4.4 Variablen zu ekzematösen Symptomen

Aus dem ISAAC-Fragebogen definieren sich folgende Variablen in [Tabelle 7](#) bzgl. Ekzem. Bei einer Ja/Nein-Frage wird die Antwort „Ja“ als positiv gewertet.

Tabelle 7: Definition der Variablen bezüglich Ekzem im Fragebogen mit Darstellung der Ausprägung.

Variable	Variablenbezeichnung	Ausprägung
Hautausschlag jemals	Jemals juckender Hautausschlag (rote Flecken, Pickel), der über mindestens 6 Monate rezidivierend auftrat	Ja Nein
Hautausschlag letzte 12 M.	Juckender Hautausschlag zu irgendeiner Zeit in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Lokalisation Hautausschlag	Vorhandensein des Hautausschlags zu irgendeiner Zeit an Ellenbeuge, Kniekehle, Fußknöchelbereich, unterhalb des Gesäßes, Hals, Augen- oder Ohrenregion	Ja Nein
Komplette Abheilung letzte 12 M.	Abheilung des juckenden Hautausschlags zu irgendeiner Zeit in den letzten 12 Monaten	Ja Nein
Nachts wach wegen Hautausschlag	Wach geblieben durch den juckenden Hautausschlag in den letzten 12 Monaten	Niemals <1 Nacht/Woche oder mehr
Ekzem jemals	Vorhandensein eines Ekzems jemals	Ja Nein

2.5 FUNKTIONS- UND ALLERGIEDIAGNOSTIK

2.5.1 Spirometrie

Bei jedem Kind wurde zusätzlich zum Fragebogen eine Lungenfunktionsdiagnostik durchgeführt. Dafür stand das KokoLegend Spirometer (KokoTM Legend, nSpire Health Inc., Longmont, CO, USA) zur Verfügung. Da die Kinder keinerlei Erfahrung mit der Spirometrie hatten, wurden im Schnitt 2 bis 3 Versuche durchgeführt. Anschließend erhielt fast jedes Kind 2 Hübe Salbutamol zur Bronchospasmolyse (BDR). Danach wurde nach frühestens 10 Minuten eine weitere Lungenfunktionsmessung durchgeführt.

Für FEV_1 und FVC wurde die Regression der Lungenfunktion nach Vorgaben von Wolff et al. berechnet [97]. Die Regression für MEF₂₅₋₇₅ und PEF erfolgte anhand des eigenen Datensatzes geschlechtsadaptiert. Siehe dazu [Tabelle 8](#). Die Variable BDR wurde definiert als

$$BDR = \frac{\text{Post-}FEV_1 - \text{Prä-}FEV_1}{\text{Prä-}FEV_1} \times 100$$

Für die dichotome Variable BDR₁₂ wurde der Cut-off bei $FEV_1\%Soll \geq 12\%$ für eine positive Bronchospasmolyse gesetzt.

Tabelle 8: Regressionsgleichungen zur Bestimmung der Lungenfunktion in %Soll

Funktion: $\ln(\text{spirometrischer Index}) = \text{Konstante} + \text{Koeffizient} \times \ln(\text{Größe})$

	Geschlecht	Konstante	Koeffizient	Population
FVC	Jungen	-12.3249	2.6291	VAVANY, N=534 (Wolff et al.)
	Mädchen	-12.6982	2.6944	VAVANY, N=559 (Wolff et al.)
FEV ₁	Jungen	-11.9256	2.5358	VAVANY, N=534 (Wolff et al.)
	Mädchen	-12.5322	2.6486	VAVANY, N=559 (Wolff et al.)
MEF ₂₅₋₇₅	Jungen	-8.62532	1.9241	MAKI, N=71
	Mädchen	-9.85518	2.1690	MAKI, N=75
PEF	Jungen	-9.61132	2.2434	MAKI, N=71
	Mädchen	-9.27169	2.1542	MAKI, N=75

2.5.2 Allergietest

Ein Allergietest wurde ebenfalls bei jedem Kind durchgeführt, sofern keine akuten Hauterkrankungen vorlagen. Es wurden 10 Allergene getestet, davon lagen 8 als Lösung vor. Da die Kinder meist eine geringe Körpergröße hatten, wurden bei fast allen Probanden beide Unterarme für den Test verwendet. Zuerst wurden Histamin zur Positiv-Kontrolle und Diluent (NaCl) als Negativ-Kontrolle aufgetropft, dann folgten die 10 Allergene (siehe [Tabelle 9](#)). Hiernach wurde die Haut an der Stelle des Allergenextraktes mit einer Lanzette angepikt. Wobei die letzten beiden, Maniok (Wurzelknolle) und Erdnuss (Hülsenfrucht), nicht als Lösung vorlagen und deshalb mit der Lanzette angestochen wurde, dann damit direkt die Haut. Bei Maniok, auch bekannt als Kassava, handelt es sich um eine Pflanzenart die ausgehend von Südamerika nun weltweit verbreitet ist. Hauptsächlich die stärkehaltige Wurzelknolle wird als Nahrungsmittel verwendet, z.T. auch die Blätter als Gemüse.¹ Nach Einwirken von 15 Minuten wurde die Hautreaktion abgelesen. Das Ergebnis des Allergietest war verwertbar, wenn die Histamin-Quaddel ≥ 3 mm war und es auf Diluent zu keiner Quaddelbildung kam. Eine positive Reaktion wurde definiert als eine Quaddel ≥ 3 mm als die Negativkontrolle, bzw. für die Nahrungsmittel Erdnuss und Maniok ≥ 1 mm als die Negativkontrolle.

Die Gruppe inhalative Allergene umfasst Dermatophagoides pteronyssinus, Blomia tropicalis, Alternaria alternata, Kakerlake, Katze, Hund, Ratte und Graspollen. Die Gruppe der Nahrungsmittelallergene beinhaltet Maniok und Erdnuss.

¹ vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Maniok>, Stand 15.05.2014

Tabelle 9: **Histamin, Diluent und Allergene, die für den Allergietest verwendet wurden.** Aufgelistet nach Hersteller und Lösungsform.

Allergen	Lösungsform	Hersteller
Histamin	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Diluent	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Dermatophagoides pteronyssinus	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Blomia tropicalis	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Alternaria alternata	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Kakerlake	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Katze	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Hund	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Ratte	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Graspollen	Lösung	ALK, Bøge Allé 6-8, 2970 Hørsholm, Dänemark
Maniok	Wurzelknolle	Kauf am örtlichen Markt, Hersteller unbekannt
Erdnuss	Hülsenfrucht	Kauf am örtlichen Markt, Hersteller unbekannt

2.6 STATISTISCHE ANALYSE

Aufgrund des explorativen Charakters dieser Arbeit wurden bei der statistischen Auswertung möglichst viele potentielle prognostische Faktoren untersucht. Manche dieser Faktoren können jedoch Abhängigkeiten voneinander aufweisen, auf die im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht näher eingegangen werden konnte. Die p-Werte sollten somit eher als deskriptive Größen angesehen werden als als tatsächliche konfirmatorische Irrtumswahrscheinlichkeiten.

2.6.1 Bivariate Verfahren

Zur Prüfung des Zusammenhangs zweier kategorialer Variablen wurde der klassische Chi²-Test nach Pearson angewandt, bei geringem Stichprobenumfang der Exakte Test von Fisher und für Trendberechnungen der Mantel-Haenszel Chi²-Test auf Trend. Zur Untersuchung des Zusammenhangs einer kategorialen und einer stetigen Variable wurde der klassische t-Test angewandt.

2.6.2 Multivariate Verfahren

Um komplexe Zusammenhänge mehrerer Variablen darzustellen wurden multivariate Verfahren benötigt. Für die dichotomen Zielvariablen (z.B. Asthma ja/nein, sensibilisiert ja/nein) war das logistische Regressionsmodell und für die stetigen Lungenfunktionsparameter das lineare Regressionsmodell das Modell der Wahl. Um aus den vielen, untereinander nicht unbedingt unabhängigen Einflussfaktoren die relevanten herauszufiltern, wurden bei allen Regressionsmodellen die Einflussfaktoren schrittweise in das Modell aufgenommen. Als Einschlusskriterium für die Einflussfaktoren wurde ein p-Wert von 0,06 gewählt, d.h. alle Einflussfaktoren, die in den bivariaten Analysen einen maximalen p-Wert von 0,06 hatten kamen für die Variablenselektion in Frage.

Nach Aufnahme in das multivariate Modell wurde die Relevanz erneut getestet, ein p-Wert größer als 0,07 führte zum Ausschluss des jeweiligen Einflussfaktors aus dem Modell. Im Falle von Einflussfaktoren mit mehr als 2 Kategorien (z.B. wöchentlicher Milchkonsum: nie/gelegentlich vs. 1-2/Woche vs. ≥ 3 /Woche) wurden auch sinnvolle dichotomisierte ja/nein Variablen gebildet (z.B. nie/gelegentlich vs. $\geq 1-2$ /Woche) und zusammen mit der ursprünglichen kategorialen Variable in das schrittweise Verfahren aufgenommen.

Die Ergebnisse der logistischen Regression werden durch den Odds Ratio (OR) und seinem 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) dargestellt. Der Odds Ratio ist ein Maß für den Zusammenhang zweier Variablen und kann Werte zwischen 0 und unendlich annehmen, ein Odds Ratio von 1 bedeutet völlige Unabhängigkeit. Ein Odds Ratio

ist genau dann auf dem 5%-Signifikanzniveau signifikant, wenn sein 95%-Konfidenzintervall die 1 nicht enthält. Die Ergebnisse der linearen Regression werden durch den Regressionskoeffizienten und seine Standardabweichung dargestellt.

ERGEBNISSE

3.1 DESKRIPTIVE DARSTELLUNG DER STUDIENPOPULATION

An der MAKI-Studie nahmen 212 Jungen und Mädchen im Alter von 8 bis 15 Jahren teil. Dazu gehörten gleich viele Mädchen wie Jungen. Zunächst wurde anhand des Fragebogens die Studienpopulation untersucht. Die Beschreibung erfolgte in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) der verwertbaren Antworten auf eine Frage sowie in Prozentwerten (%). Die Ergebnisse sind in [Tabelle 10](#) zu sehen. Im Allgemeinen konnten wenig Unterschiede in der Lebensweise herausgearbeitet werden. So herrschte in folgenden Punkten eine große Übereinstimmung:

1. 97,6% der Kinder wurden gestillt.
2. Die Ernährung besteht hauptsächlich aus Reis. 99, 5% der Kinder gaben an mehr als 3 Mal pro Woche Reis zu essen, dagegen stehen Kartoffeln mit nur 10,0%. Ebenso wurden tierische Nahrungsprodukte nur selten angegeben, Fleisch lag bei 10,0% mehr als 3 pro Woche, Milch bei 10,4% und Eier bei 8,1%
3. Zum Kochen wurde in allen Fällen Feuer angegeben. Nur 25 Kinder beantworteten die Frage nach Heizmaterial, davon verwendeten ebenfalls alle Feuer.
4. Kaum ein Haushalt verfügte über eines der gefragten Fahrzeuge wie Auto, Motorroller oder Fahrrad.
5. Die größte Anteil der Kinder war gegen Tuberkulose und Marnern geimpft, einige auch gegen Tetanus.

Tabelle 10: **Verteilung der allgemeinen Häufigkeiten der Studienpopulation bezogen auf den Fragebogen.** Die Beschreibung erfolgte in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%).

Variable		n	N	%
Alter in Jahren	8	21	212	9,9
	9	45	212	21,2
	10	33	212	15,6
	11	37	212	17,5
	12	31	212	14,6
	13	25	212	11,8
	14	16	212	7,5

Allgemeine Häufigkeiten

Variable		n	N	%
	15	4	212	1,9
Geschlecht	Junge	106	212	50,0
	Mädchen	106	212	50,0
Ort der Untersuchung	Antsampanimahazo	25	212	11,8
	Fihaonana	27	212	12,7
	Manantenasoa	39	212	18,4
	Sambatra	25	212	11,8
	Madiokororoka	16	212	7,5
	Andriantsibibiarivony	29	212	13,7
	Andranovelona	36	212	17,0
	Ambohipianinana	15	212	7,1
Befragte Person	Mutter	112	210	53,3
	Vater	35	210	16,7
	Andere	63	210	30,0
Schuhe		66	212	31,1
Stillen >3 Monate		202	207	97,60
Impfpass		87	210	41,4
Tbc-Impfung		208	211	98,6
Impfnarbe		127	208	61,1
Tetanusimpfung		133	210	63,3
Masernimpfung		194	210	92,4
Körperlich Aktiv / Woche	Niemals/gelegentlich	115	210	54,8
	1 bis 2/W.	95	210	44,8
Räume/HH	Bis zu 2	85	209	40,7
	3	55	209	26,3
	≥4	69	209	33,0
Brennmaterial Kochen	Feuer	210	210	100
Brennmaterial Heizen	Feuer	25	25	100
Personen/HH	≤4	29	211	13,7
	5	54	211	25,6
	6	34	211	16,1
	7	46	211	21,8
	≥8	48	211	22,7
Ältere Geschwister	Keine	45	209	21,5
	1	53	209	25,4
	2	41	209	19,6
	3-4	42	209	20,1
	≥5	28	209	13,4
Jüngere Geschwister	Keine	44	209	21,1
	1	65	209	31,1
	2	60	209	28,7

Allgemeine Häufigkeiten				
Variable		n	N	%
	≥3	40	209	19,1
Katze		49	211	23,2
Hund		75	210	35,7
Mutter raucht		31	210	14,8
Vater raucht		64	210	31,0
Fernsehen (h/d)	<1 h	186	208	89,4
	1 bis <3 h	22	208	10,6
Lebt bei Mutter		201	210	95,7
Lebt bei Vater		181	211	85,8
Fahrrad im HH		83	210	39,5
Motorroller im HH		10	211	4,7
Auto im HH		1	210	0,5
Brille im HH		33	211	15,6
>1 Bett im HH		202	210	96,2
Fleisch/Mahlzeit	Niemals oder an Festtagen	60	211	28,4
	>1/M.	58	211	27,5
	>1/W.	93	211	44,1
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	67	210	31,9
	1 bis 2/W.	122	210	58,1
	≥3/W.	21	210	10,0
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	210	0,5
	1 bis 2/W.	19	210	9,0
	≥3/W.	190	210	90,5
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	20	210	9,5
	≥3/W.	190	210	90,5
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	24	210	11,4
	1 bis 2/W.	67	210	31,9
	≥3/W.	119	210	56,7
Reis letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	210	0,5
	≥3/W.	209	210	99,5
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	199	211	94,3
	1 bis ≥3/W.	12	211	5,7
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	107	211	50,7
	1 bis 2/W.	83	211	39,3
	≥3/W.	21	211	10,0
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	138	211	65,4
	1 bis 2/W.	51	211	24,2
	≥3/W.	22	211	10,4
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	134	211	63,5

Allgemeine Häufigkeiten				
Variable		n	N	%
	1 bis 2/W.	60	211	28,4
	≥3/W.	17	211	8,1
Malaria		60	203	29,6
Tuberkulose		1	200	0,5
Hohes Fieber >5 Tage		63	209	30,1
Pneumonie		20	201	10,0
Tuberkulose im HH		8	203	3,8

3.1.1 Untersuchungsorte

An 8 Untersuchungstagen erfolgte in 8 verschiedenen Orten die Studie mit unterschiedlicher Lage zur RN₄, siehe dazu [Tabelle 3](#). In den folgenden Tabellen erfolgt eine Deskription der Lebensumstände nach den Orten.

Tabelle 11: Deskriptive Darstellung der Untersuchungsorte durch Lifestylefaktoren mit deren Mittelwert (\bar{x}) und dem dazugehörigen 95%-Konfidenzintervall

	Antsampanimahazo	Fihaonana	Manantenasoa	Sambatra	Madiakororoka	Andriantsibiarivony	Andranovelona	Ambohipianina
Größe (cm)	135,3 131,1-139,6	131,6 126,8-136,5	130,2 126,0-134,3	129,9 125,6-134,2	126,8 116,7-136,9	132,1 127,9-136,3	132,9 129,9-135,8	126,8 122,2-131,3
Gewicht (kg)	28,8 26,7-30,9	27,5 24,6-30,4	26,2 24,0-28,5	26,4 23,9-28,9	26,8 20,6-32,9	27,4 25,0-29,8	26,5 24,7-28,3	24,7 22,1-27,3
BMI	15,7 15,0-16,31	15,6 15,1-16,1	15,2 14,7-15,7	15,4 14,7-16,1	15,9 14,3-17,4	15,5 14,9-16,1	14,9 14,4-15,3	15,2 14,5-15,9
Räume/HH	3,86 3,64-4,07	3,16 2,79-3,53	2,95 2,71-3,19	2,80 2,51-3,09	2,50 2,11-2,89	2,72 2,40-3,04	2,72 2,41-3,03	2,80 2,32-3,28
Personen/HH	3,76 3,09-4,44	2,64 2,05-3,23	3,23 2,96-3,67	3,92 3,49-4,35	3,13 2,55-3,70	3,14 2,62-3,65	2,39 1,92-2,86	3,27 2,32-4,21
Ältere Geschwister	2,38 1,85-2,91	1,44 0,91-1,97	1,53 1,12-1,94	2,24 1,61-2,87	1,81 0,94-2,69	1,48 0,99-1,98	1,67 1,30-2,03	2,07 1,19-2,94
Jüngere Geschwister	1,57 1,10-2,04	1,20 0,79-1,61	2,00 1,69-2,31	1,52 1,06-1,98	1,38 0,86-1,89	1,48 1,06-1,91	1,11 0,82-1,40	1,13 0,55-1,72

Tabelle 12: Deskriptive Darstellung der Untersuchungsorte durch Lifestylefaktoren mit deren Häufigkeiten.

	Antsahpanimahazo	Fihaonana	Manantenasa	Sambatra	Madiokoroka	Andriantsibihivony	Andranovelona	Ambohipianana	
Geschlecht	♂	13	15	18	9	9	15	19	8
	♀	12	12	21	16	7	14	17	7
Schuhe	Nein	16	12	36	21	5	22	19	15
	Ja	9	15	3	4	11	7	17	0
Tb-Impfung	Nein	1	0	1	0	0	0	1	0
	Ja	23	27	38	25	16	29	35	15
Tetanusimpfung	Nein	14	20	23	19	0	0	1	0
	Ja	9	7	16	6	16	29	35	15
Masernimpfung	Nein	8	0	2	3	0	0	2	1
	Ja	15	27	37	22	16	29	34	14
Katze	Nein	13	17	34	22	14	24	27	11
	Ja	11	10	5	3	2	5	9	4
Hund	Nein	15	18	21	17	4	19	28	13
	Ja	9	8	18	8	12	10	8	2
Mutter raucht	Nein	20	25	33	23	16	22	28	12
	Ja	3	2	6	2	0	7	8	3
Vater raucht	Nein	18	18	21	23	10	20	23	12
	Ja	5	9	18	2	6	9	13	3
Fernsehen (h/d)	<1 h	18	26	38	24	16	28	21	15
	1 bis <3 h	4	1	1	1	0	0	15	0
Fahrrad pro HH	Nein	13	14	28	14	4	20	27	7
	Ja	11	13	10	11	12	9	9	8
Motorroller im HH	Nein	23	27	39	23	14	29	34	15
	Ja	1	3	0	2	2	0	2	0
Auto im HH	Nein	24	27	39	25	16	29	35	15
	Ja	0	0	0	0	0	0	1	0
Brille im HH	Nein	21	19	36	23	16	26	28	12
	Ja	3	8	2	3	3	8	8	3

3.2 ATOPISCHE SYMPTOME ANHAND DES FRAGEBOGENS

Die verschiedenen Symptome der drei atopischen Erkrankungen Asthma bronchiale, Rhinitis und Ekzem wurden anhand des ISAAC-Fragebogens erfragt. Die Häufigkeitsverteilung ist in [Tabelle 13](#) dargestellt.

3.2.1 Häufigkeitsverteilung atopischer Symptome

Es litten 76 Kinder jemals an keuchenden Beschwerden und 59 Kindern in den letzten 12 Monaten an keuchenden Beschwerden. An Asthma selbst jemals erkrankt gewesen zu sein, wurde von 19 Kindern bejaht.

Die Symptome der Rhinitis wurden wiederholt genannt. Insgesamt 135 Kinder von 208 gaben eine verstopfte oder laufende Nase in den letzten 12 Monaten an, obwohl keine Erkältung oder Grippe vorlag. Im Fragebogen wurde nach auslösenden oder verstärkenden Faktoren gefragt. [Tabelle 14](#) zeigt die Antwort der Kinder, die an einer verstopften oder laufenden Nase in den letzten 12 Monaten litten. Dabei war der Hausstaub bzw. die Milbe der häufigste Faktor 63%. Pollen oder Tiere wurden nicht angegeben. Bei der freien Textantwort unter *Anderes* hob sich Reisstaub mit 13,3% hervor.

Ein juckender Hautausschlag wurde im Gegensatz zu Symptomen der Rhinitis und Asthma bronchiale weniger oft angegeben. So litten 16 Kinder jemals an einem juckenden Hautausschlag und 11 Kinder in den letzten 12 Monaten. Ebenfalls 11 Kinder gaben an, dass sie schon mal ein Ekzem hatten.

Tabelle 13: Häufigkeitsverteilung der Symptome des atopischen Formenkreises.

Variable		n	N	%
Wheeze ever		76	211	36,0
Wheeze letzte 12 M.		59	209	28,2
Anzahl keuchender Anfälle	Keine	50	108	46,3
	1 bis 3	52	108	48,1
	4 bis 12	6	108	5,6
Erwachen durch Wheeze	Niemals	73	108	67,6
	<1N./W.	30	108	27,8
	>1N./W.	5	108	4,6
Sprachlimitation letzte 12 M.		26	108	24,1
Asthma jemals		19	209	9,1
Wheeze bei Anstrengung		43	210	20,5
Husten in der Nacht		96	211	45,5
Nasenprobleme jemals		134	209	64,1
Nasenprobleme letzte 12 M.		135	208	64,9
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.		70	206	34,0
Einschränkung tägl. Aktivitäten letzte 12 M.	Überhaupt nicht	33	130	25,4
	Ein wenig	55	130	42,3
	Mittelmäßig	33	130	25,4
	Sehr	9	130	6,9
Heuschnupfen jemals		211	211	100
Selbsteinschätzung Allergie		31	211	14,7
Diagnose Allergie durch Tests	Nein, kein Test	209	211	9,1
	Ja Test, keine Allergie	2	211	0,9
Ärztliche Diagnose Allergie		8	209	3,8
Hautausschlag juckend jemals		16	202	7,9
Hautausschlag juckend letzte 12 M.		11	207	5,3
Lokalisation Hautausschlag		10	207	4,7
Komplette Abheilung letzte 12 M.		9	26	34,6
Nachts wach wegen Hautausschlag	Niemals letzte 12 M.	18	26	69,2
	<1N./W.	7	26	26,9
	≥1N./W.	1	26	3,8
Ekzem jemals		11	210	5,2

Tabelle 14: **Darstellung der auslösenden bzw. verstärkenden Faktoren der Variablen *Nasenprobleme in den letzten 12 Monaten*.** Voraussetzung zur Wertung der Frage nach auslösenden bzw. verstärkenden Faktoren waren, dass das Kind in den letzten Monaten unter einer laufenden oder verstopften Nase litt, obwohl keine Erkältung vorlag.

Variable		n	N	%
Nasenprobleme letzte 12 M.	Ja	135	208	64,9
Auslösende Faktoren	Hausstaubmilbe	85	135	64,9
	Pollen	0	135	0,0
	Tiere	0	135	0,0
	Anderes	38	135	28,1
	Anderes-Reisstaub	18	135	13,3

3.2.2 Asthmatische Symptome

Tabelle 15: **Anamnestische Angaben zur Variable Wheeze ever bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Wheeze ever		76	211	36,0		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	135	10,68	1,74	0,305	
	Zielvariable=1	76	10,94	1,90		
BMI	Wheeze ever=0	135	15,24	1394	0,164	
	Wheeze ever=1	76	15,58	1,86		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	$p(\chi^2)$	p(MH)
Geschlecht	Junge	39	105	37,1	0,735	
	Mädchen	37	106	34,9		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	9	24	37,5	<0,001	0,087
	Fihaonana	6	27	22,2		
	Manantenasoa	12	39	30,8		
	Sambatra	5	25	20,0		
	Madiokororoka	6	16	37,5		
	Andriantsibibiarivony	19	29	65,5		
	Andranovelona	8	36	22,2		
Ambohipianinana	11	15	73,3			
Schuhe	Nein	51	146	34,9	0,622	
	Ja	25	65	38,5		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*0,555	
	Ja	76	208	36,5		
Tetanusimpfung	Nein	19	77	24,7	0,008	
	Ja	57	133	42,9		
Masernimpfung	Nein	4	16	25,0	0,333	
	Ja	72	194	37,1		
Schulweg	<1 km	48	142	33,8	0,328	
	≥ 1 km	25	61	41,0		
Räume/HH	≤ 2	33	85	38,8	0,757	0,474
	3	19	55	34,5		
	≥ 4	23	69	33,3		
Person/HH	≤ 4	9	29	31,0	0,862	0,457

Wheeze ever						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	5	19	54	35,2		
	6	13	34	28,2		
	7	15	48	32,5		
	≥ 8	20	48	41,7		
Ältere Geschwister	0	23	45	51,1	0,050	0,632
	1	12	53	22,6		
	2	13	41	31,7		
	≤ 4	17	42	40,5		
	≥ 5	9	28	32,1		
Jüngere Geschwister	0	15	44	34,1	0,971	0,828
	1	23	65	35,4		
	2	23	60	38,3		
	≥ 3	14	40	35,0		
Katze	Nein	60	162	37,0	0,575	
	Ja	16	49	32,7		
Hund	Nein	56	135	34,1	0,392	
	Ja	30	75	40,0		
Rauchende Mutter	Nein	62	197	34,6	0,434	
	Ja	13	31	41,9		
Rauchender Vater	Nein	52	145	35,9	0,947	
	Ja	23	65	35,4		
Fernsehen (h/d)	<1 h	70	186	37,6	0,340	
	1 bis <3 h	6	22	27,3		
Lebt bei Mutter	Nein	5	9	55,6	*0,286	
	Ja	70	201	34,8		
Lebt bei Vater	Nein	12	30	40,0	0,624	
	Ja	64	181	35,4		
Fahrrad im HH	Nein	45	127	35,4	0,778	
	Ja	31	83	37,3		
Brille im HH	Nein	66	178	37,1	0,456	
	Ja	10	33	30,3		
Fleisch	Nie/Festtage	25	60	41,7	0,172	0,091
	>1/M.	24	58	41,4		
	>1/W.	27	93	29,0		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	27	67	40,3	0,571	0,544
	1 bis 2/W.	40	122	32,8		
	≥ 3 /W.	8	21	38,1		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	8	2	33,3	0,623	0,386
	1 bis 2/W.	37	110	33,6		
	≥ 3 /W.	31	77	40,3		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	5	20	25,0	0,293	
	≥ 3 /W.	70	190	36,8		

		Wheeze ever				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	7	24	29,2	0,566	0,291
	1 bis 2/W.	22	67	32,8		
	≥ 3 /W.	46	119	38,7		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	70	199	35,2	*0,357	
	1 bis ≥ 3 /W.	6	12	50,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	37	107	34,6	0,821	0,833
	1 bis 2/W.	32	83	38,6		
	≥ 3 /W.	7	21	33,3		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	48	138	34,8	0,046	0,151
	1 bis 2/W.	15	51	29,4		
	≥ 3 /W.	12	22	59,1		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	48	134	35,8	0,793	0,848
	1 bis 2/W.	23	60	38,2		
	≥ 3 /W.	5	17	29,4		
Malaria	Nein	44	143	30,8	0,086	
	Ja	26	60	43,3		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	46	146	31,5	0,045	
	Ja	29	63	46,0		
Pneumonie	Nein	56	181	30,9	0,001	
	Ja	14	20	70,0		

Tabelle 16: **Anamnestische Angaben zur Variable Wheeze letzte 12 M. bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Wheeze letzte 12 M.		59	209	28,2		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	150	10,63	1,70	0,042	
	Zielvariable=1	59	11,19	1,97		
BMI	Zielvariable=0	150	15,23	1,39	0,099	
	Zielvariable=1	59	15,70	1,99		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	28	103	27,2	0,741	
	Mädchen	31	106	29,2		

Wheeze in den letzten 12 Monaten						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	9	24	37,5	<0,001	0,908
	Fihaonana	44	26	15,4		
	Manantenaso	11	39	28,2		
	Sambatra	4	24	16,7		
	Madiokororoka	5	16	31,3		
	Andriantsibibiarivony	13	29	44,8		
	Andranovelona	3	23	8,3		
	Ambohipianinana	10	15	66,7		
Schuhe	Nein	40	145	27,6	0,756	
	Ja	19	64	29,7		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*0,560	
	Ja	59	206	28,6		
Tetanusimpfung	Nein	15	75	20,0	0,044	
	Ja	44	133	33,1		
Masernimpfung	Nein	3	16	18,8	*0,565	
	Ja	56	192	29,2		
Schulweg	<1 km	40	141	28,4	0,805	
	≥1 km	16	60	26,7		
Räume/HH	≤2	23	85	27,1	0,947	0,891
	3	16	54	29,6		
	≥4	19	68	27,9		
Person/HH	≤4	9	29	31,0	0,666	0,386
	5	11	56	20,8		
	6	10	34	29,4		
	7	13	46	28,3		
	≥8	16	47	34,0		
Ältere Geschwister	0	16	44	36,4	0,324	0,972
	1	10	53	18,9		
	2	10	41	24,4		
	≤4	14	42	33,3		
	≥5	7	27	25,9		
Jüngere Geschwister	0	13	44	29,5	0,933	0,836
	1	26	64	25,0		
	2	17	59	28,8		
	≥3	12	40	30,0		
Katze	Nein	45	160	28,1	0,952	
	Ja	14	49	28,6		
Hund	Nein	34	134	25,4	0,198	
	Ja	25	74	33,8		
Rauchende Mutter	Nein	45	177	25,4	0,059	
	Ja	13	31	41,9		
Rauchender Vater	Nein	37	143	25,9	0,338	

Wheeze in den letzten 12 Monaten						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	Ja	21	65	32,3		
Fernsehen (h/d)	<1 h	55	184	29,9	0,251	
	1 bis <3 h	4	22	18,2		
Lebt bei Mutter	Nein	4	9	44,4	*0,269	
	Ja	54	199	27,1		
Lebt bei Vater	Nein	10	30	33,3	0,502	
	Ja	49	179	27,4		
Fahrrad im HH	Nein	34	126	27,0	0,584	
	Ja	25	82	30,5		
Brille im HH	Nein	51	177	28,8	0,659	
	Ja	8	32	25,0		
Fleisch	Nie/Festtage	19	59	32,2	0,175	0,127
	>1/M.	20	58	34,5		
	>1/W.	20	92	21,7		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	22	66	33,	0,460	0,382
	1 bis 2/W.	30	121	24,8		
	≥ 3 /W.	6	21	28,6		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	5	24	20,8	0,669	0,430
	1 bis 2/W.	31	109	28,4		
	≥ 3 /W.	23	76	30,3		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	5	20	25,0	0,725	
	≥ 3 /W.	54	188	28,7		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	6	24	25,0	0,495	0,305
	1 bis 2/W.	16	67	23,9		
	≥ 3 /W.	37	117	31,6		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	55	197	27,9	*0,744	
	1 bis ≥ 3 /W.	4	12	33,3		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	28	106	26,4	0,827	0,646
	1 bis 2/W.	25	82	30,5		
	≥ 3 /W.	6	21	28,6		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	36	137	26,3	0,032	0,076
	1 bis 2/W.	12	51	23,5		
	≥ 3 /W.	11	21	52,4		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	36	133	27,1	0,882	0,676
	1 bis 2/W.	18	59	30,5		
	≥ 3 /W.	5	17	29,4		
Malaria	Nein	32	142	22,5	0,056	
	Ja	21	59	35,6		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	36	144	25,0	0,144	
	Ja	22	63	34,9		
Pneumonie	Nein	42	179	23,5	0,003	

Wheeze in den letzten 12 Monaten					
Kategoriale Einflussfaktoren	n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Ja	11	20	55,0		

Tabelle 17: **Anamnestische Angaben zur Variable Wheeze bei Anstrengung bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Wheeze bei Anstrengung		43	167	20,5		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	167	10,70	1,77	0,224	
	Zielvariable=1	43	11,08	1,90		
BMI	Zielvariable=0	167	15,36	1,51	0,960	
	Zielvariable=1	43	15,38	1,89		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	17	105	16,2	0,124	
	Mädchen	26	105	24,8		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	4	24	16,7	0,874	0,157
	Fihaonana	4	27	14,8		
	Manantenasoa	7	39	17,9		
	Sambatra	4	25	16,0		
	Madiokororoka	3	16	18,8		
	Andriantsibibiarivony	7	28	25,0		
	Andranovelona	10	36	27,8		
	Ambohipianinana	4	15	26,7		
Schuhe	Nein	26	145	17,9	0,172	
	Ja	17	65	26,2		
Tbc-Impfung	Nein	1	3	33,3	*0,499	
	Ja	42	207	20,3		
Tetanusimpfung	Nein	9	77	11,7	0,015	
	Ja	34	132	25,8		
Masernimpfung	Nein	5	16	31,3	*0,331	
	Ja	38	193	19,7		
Schulweg	<1 km	29	141	20,6	0,678	
	≥ 1 km	11	61	18,0		
Räume/HH	≤ 2	20	84	23,8	0,396	0,411
	3	8	55	14,5		

Wheeze bei Anstrengung						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Person/HH	≥ 4	16	69	18,8	0,198	0,271
	≤ 4	10	29	24,5		
	5	8	54	14,8		
	6	7	34	20,6		
	7	11	45	24,4		
	≥ 8	7	48	14,6		
Ältere Geschwister	0	10	45	22,2	0,125	0,700
	1	8	53	15,1		
	2	7	40	17,5		
	≤ 4	14	42	33,3		
	≥ 5	3	28	10,7		
Jüngere Geschwister	0	9	44	20,5	0,771	0,661
	1	16	65	24,6		
	2	10	59	16,9		
	≥ 3	8	40	20,0		
Katze	Nein	32	161	19,9	0,696	
	Ja	11	49	22,4		
Hund	Nein	26	134	19,4	0,576	
	Ja	17	75	22,7		
Rauchende Mutter	Nein	35	178	19,7	0,708	
	Ja	7	31	22,6		
Rauchender Vater	Nein	30	145	20,7	0,747	
	Ja	12	64	18,8		
Fernsehen (h/d)	<1 h	37	185	20,0	*0,413	
	1 bis <3 h	6	22	27,3		
Lebt bei Mutter	Nein	1	9	11,1	*0,689	
	Ja	42	200	21,0		
Lebt bei Vater	Nein	8	30	26,7	0,364	
	Ja	35	180	19,4		
Fahrrad im HH	Nein	28	126	22,2	0,468	
	Ja	15	83	18,1		
Brille im HH	Nein	33	177	18,6	0,128	
	Ja	10	33	30,3		
Fleisch	Nie/Festtage	10	60	16,67	0,602	0,618
	>1/M.	15	58	24,1		
	>1/W.	19	92	20,65		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	14	67	20,9	0,284	0,491
	1 bis 2/W.	22	121	18,2		
	≥ 3 /W.	7	21	33,3		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	5	24	20,8	0,646	0,483
	1 bis 2/W.	25	110	22,7		
	≥ 3 /W.	13	76	17,1		

Wheeze bei Anstrengung						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	3	20	15,0	*0,771	
	≥3/W.	39	189	20,6		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	3	24	12,5	0,181	0,786
	1 bis 2/W.	18	66	27,3		
	≥3/W.	21	119	17,6		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	40	198	20,2	*0,714	
	1 bis ≥3/W.	3	12	25,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	23	106	21,7	0,423	0,356
	1 bis 2/W.	18	83	21,7		
	≥3/W.	2	21	9,5		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	26	137	19,0	0,038	0,099
	1 bis 2/W.	8	51	15,7		
	≥3/W.	9	22	40,9		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	30	133	22,6	0,615	0,3864
	1 bis 2/W.	10	60	16,7		
	≥3/W.	3	17	17,6		
Malaria	Nein	24	142	16,9	0,183	
	Ja	15	60	25,0		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	30	145	20,7	0,786	
	Ja	12	63	19,0		
Pneumonie	Nein	34	180	18,9	*0,245	
	Ja	6	20	30,0		

Tabelle 18: **Anamnestische Angaben zur Variable *Husten in der Nacht* bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Husten in der Nacht		96	211	45,5		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	115	10,51	1,70	0,021	
	Zielvariable=1	96	11,08	1,87		
BMI	Zielvariable=0	115	15,26	1,43	0,328	
	Zielvariable=1	96	15,48	1,75		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)

		Husten in der Nacht				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	43	105	41,2	0,187	
	Mädchen	53	106	50,0		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	7	24	29,2	0,503	0,961
	Fihaonana	10	27	37,0		
	Manantenasoa	19	39	48,7		
	Sambatra	12	25	48,0		
	Madiokororoka	8	16	50,0		
	Andriantsibiarivony	17	29	58,6		
	Andranovelona	15	36	41,7		
	Ambohipianinana	8	15	53,3		
Schuhe	Nein	66	146	45,2	0,898	
	Ja	30	65	46,2		
Tbc-Impfung	Nein	2	3	66,7	*0,592	
	Ja	94	208	45,2		
Tetanusimpfung	Nein	24	77	31,2	0,002	
	Ja	71	133	53,4		
Masernimpfung	Nein	8	16	50,0	0,691	
	Ja	87	194	44,8		
Schulweg	<1 km	64	142	45,1	0,916	
	\geq 1 km	27	61	44,3		
Räume/HH	\leq 2	42	85	49,4	0,656	0,360
	3	25	55	45,5		
	\geq 4	29	69	42,0		
Person/HH	\leq 4	13	29	44,8	0,356	0,643
	5	28	54	51,9		
	6	16	34	47,1		
	7	15	56	32,6		
	\geq 8	24	48	50,0		
Ältere Geschwister	0	26	45	57,8	0,208	0,172
	1	23	53	43,4		
	2	16	41	39,0		
	\leq 4	21	42	50,0		
	\geq 5	9	28	32,1		
Jüngere Geschwister	0	16	44	36,4	0,409	0,508
	1	32	65	49,5		
	2	31	60	51,7		
	\geq 3	17	40	42,5		
Katze	Nein	76	162	46,9	0,453	
	Ja	20	49	40,8		
Hund	Nein	62	135	45,9	0,788	
	Ja	33	75	44,0		
Rauchende Mutter	Nein	76	179	42,5	0,052	

		Husten in der Nacht				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	Ja	19	31	61,3		
Rauchender Vater	Nein	57	145	39,3	0,010	
	Ja	38	65	58,5		
Fernsehen (h/d)	<1 h	89	186	47,5	0,067	
	1 bis <3 h	6	22	27,3		
Lebt bei Mutter	Nein	7	9	77,8	*0,083	
	Ja	89	201	44,3		
Lebt bei Vater	Nein	15	30	50,0	0,593	
	Ja	81	181	44,8		
Fahrrad im HH	Nein	59	127	46,5	0,789	
	Ja	37	83	44,6		
Brille im HH	Nein	84	178	47,2	0,251	
	Ja	12	33	36,4		
Fleisch	Nie/Festtage	29	60	46,5	0,478	0,322
	>1/M.	29	58	50,0		
	>1/W.	38	93	40,9		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	35	67	52,2	0,430	0,259
	1 bis 2/W.	52	122	42,6		
	≥3/W.	9	21	42,9		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	11	24	45,8	0,201	0,191
	1 bis 2/W.	56	110	50,9		
	≥3/W.	29	77	37,7		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	8	20	40,0	0,621	
	≥3/W.	87	190	45,8		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	13	24	54,2	0,359	0,996
	1 bis 2/W.	26	67	38,8		
	≥3/W.	56	119	47,1		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	90	199	45,2	0,747	
	1 bis ≥3/W.	6	12	50,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	52	107	48,6	0,565	0,551
	1 bis 2/W.	34	83	41,0		
	≥3/W.	10	21	47,6		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	60	138	43,5	0,196	0,166
	1 bis 2/W.	22	51	43,1		
	≥3/W.	14	22	63,3		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	66	134	49,3	0,264	0,313
	1 bis 2/W.	22	60	36,7		
	≥3/W.	8	17	47,1		
Malaria	Nein	60	143	42,0	0,293	
	Ja	30	60	50,0		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	59	146	40,4	0,026	

Husten in der Nacht						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Pneumonie	Ja	36	63	57,1	0,055	
	Nein	77	181	42,5		
	Ja	13	20	65,0		

Tabelle 19: **Anamnestische Angaben zur Variable *Asthma jemals* bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Asthma jemals		19	209	9,09		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	190	10,71	1,7	0,079	
	Zielvariable=1	19	11,47	2,3		
BMI	Zielvariable=0	190	15,35	1,5	0,656	
	Zielvariable=1	19	15,6	2,4		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	9	103	8,7	0,861	
	Mädchen	10	106	9,4		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	2	24	8,3	*0,939	0,822
	Fihaonana	2	27	7,4		
	Manantenasoa	5	38	13,2		
	Sambatra	1	24	4,2		
	Madiokororoka	2	16	12,5		
	Andriantsibibiarivony	2	29	6,9		
	Andranovelona	3	36	8,3		
	Ambohipianinana	2	15	13,3		
Schuhe	Nein	11	144	7,6	0,277	
	Ja	8	65	12,3		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*1,000	
	Ja	19	206	9,2		
Tetanusimpfung	Nein	4	76	5,3	0,141	
	Ja	15	132	11,4		
Masernimpfung	Nein	2	16	12,5	*0,645	
	Ja	17	192	8,9		
Schulweg	<1 km	12	140	8,6	0,930	

		Asthma jemals				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	≥ 1 km	5	61	8,2		
Räume/HH	≤ 2	9	85	10,6	0,563	0,301
	3	5	53	9,4		
	≥ 4	4	69	5,8		
Personen/HH	≤ 4	5	29	17,2	*0,634	0,321
	5	4	53	7,6		
	6	3	34	8,8		
	7	3	45	6,7		
	≥ 8	4	48	8,3		
Ältere Geschwister	0	6	44	13,6	*0,008	0,846
	1	2	52	3,9		
	2	2	41	4,9		
	≤ 4	9	42	21,4		
	≥ 5	0	28	0,0		
Jüngere Geschwister	0	4	44	9,1	*0,874	0,913
	1	5	65	7,7		
	2	7	59	11,9		
	≥ 3	3	39	7,7		
Katze	Nein	13	160	8,1	*0,398	
	Ja	6	49	12,2		
Hund	Nein	11	134	8,2	0,533	
	Ja	8	74	10,8		
Rauchende Mutter	Nein	16	177	9,0	*1,000	
	Ja	3	31	9,7		
Rauchender Vater	Nein	11	144	7,6	0,261	
	Ja	8	64	12,5		
Fernsehen (h/d)	<1 h	17	184	9,2	*1,000	
	1 bis <3 h	2	22	9,1		
Lebt bei Mutter	Nein	1	9	11,1	*0,565	
	Ja	17	199	8,5		
Lebt bei Vater	Nein	3	30	10,0	*0,741	
	Ja	16	179	8,9		
Fahrrad im HH	Nein	11	126	8,7	0,802	
	Ja	8	82	9,8		
Brille im HH	Nein	16	176	9,1	*1,000	
	Ja	3	33	9,1		
Fleisch	Nie/Festtagen	4	59	6,8	0,574	0,794
	>1/M.	7	57	12,3		
	>1/W.	8	93	8,6		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	4	66	6,1	0,488	0,243
	1 bis 2/W.	11	121	9,1		
	≥ 3 /W.	3	21	14,3		

Asthma jemals						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0	24	0,0	0,236	0,398
	1 bis 2/W.	12	109	11,0		
	≥ 3 /W.	7	76	9,2		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	1	20	5,0	*1,000	
	≥ 3 /W.	17	188	9,0		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	23	4,4	0,648	0,804
	1 bis 2/W.	7	66	10,6		
	≥ 3 /W.	10	119	8,4		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	18	197	9,1	*1,000	
	1 bis ≥ 3 /W.	1	12	8,3		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	12	105	11,4	*0,700	0,224
	1 bis 2/W.	6	83	7,2		
	≥ 3 /W.	1	21	4,8		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	10	137	7,3	0,062	0,053
	1 bis 2/W.	4	50	8,0		
	≥ 3 /W.	5	22	22,7		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	12	134	9,0	0,921	0,811
	1 bis 2/W.	5	58	8,6		
	≥ 3 /W.	2	17	11,8		
Malaria	Nein	9	142	6,3	*0,251	
	Ja	7	59	11,9		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	11	146	7,5	0,378	
	Ja	7	62	11,3		
Pneumonie	Nein	10	180	5,6	* <0,001	
	Ja	7	20	35,0		

Es zeigten sich bei den einzelnen Fragebogen Outcomes teilweise signifikante Unterschiede. So zeigten alle Variablen, die zur asthmatischen Symptomatik gehören, einen signifikanten Unterschied beim Vorhandensein einer Tetanusimpfung. *Wheeze ever*, *Wheeze letzte 12 M.*, bei *Wheeze bei Anstrengung* und *Husten in der Nacht* traten bei geimpften Kindern häufiger auf. Auch konnte festgestellt werden, dass in der Gruppe der Untersuchungsorte ein signifikanter Unterschied bzgl. *Wheeze ever* und *Wheeze letzte 12 M.* vorlag. In Andriantsibiarivony litten 65,5% der Kinder an *Wheeze ever* und 44,8% an *Wheeze letzte 12 M.*. In Ambohipianinana zeigten 73,3% der Kinder *Wheeze ever* und 66,7% *Wheeze letzte 12 M.*. Die Anzahl der jüngeren Geschwister zeigte keinen Unterschied, jedoch keuchten jemals mehr Kindern ohne ältere Geschwister als Kindern mit älteren Geschwistern. Es lag jedoch kein signifikanter Trend in der Gruppe vor. Kinder, deren Mütter rauchen gaben häufiger Beschwerden hinsichtlich

Tabelle 20: **Variable Asthma jemals bezogen auf atopische Symptome.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Wheeze ever	Nein	2	133	1,5	<0,001
	Ja	17	76	22,4	
Wheeze letzte 12 M.	Nein	4	148	2,7	<0,001
	Ja	15	59	25,4	
Wheeze bei Anstrengung letzte 12 M.	Ja	4	165	2,4	*<0,001
	Nein	15	43	34,9	
Husten in der Nacht	Niemals	2	113	1,8	<0,001
	>1N./W.	17	96	17,7	
Nasenprobleme jemals	Nein	3	74	4,1	0,057
	Ja	16	133	12,0	
Nasenprobleme letzte 12 M.	Nein	4	72	5,6	0,182
	Ja	15	134	11,2	
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.	Nein	7	135	5,2	0,005
	Ja	12	69	17,4	
Hautausschlag jemals	Nein	13	185	7,0	*0,008
	Ja	5	16	31,3	
Hautausschlag letzte 12 M.	Nein	15	194	7,7	*0,012
	Ja	4	11	36,4	
Lokalisation Hautausschlag	Nein	15	195	7,7	*0,008
	Ja	4	10	40,0	
Ekzem jemals	Nein	16	198	8,1	*0,066
	Ja	3	11	27,3	
BDR12	Nein	11	123	8,9	0,634
	Ja	2	15	13,3	

Wheeze letzte 12 M. und *Husten in der Nacht* an. Desgleichen trugen rauchende Väter zu mehr Auftreten von *Husten in der Nacht* bei. Mit einem Verzehr von Milch litten die Kinder signifikant häufiger an *Wheeze ever*, *Wheeze letzte 12 M.* und an *Wheeze bei Anstrengung*. Auch hier konnte kein signifikanter Trend in der Gruppe durch den Mantel-Haenszel-Test ermittelt werden. Eine signifikante Abstufung zeigte sich bei dem Auftreten von Pneumonie und hohem Fieber für mehr als 5 Tage in der Vergangenheit. So traten bei beiden *Wheeze ever* und *Husten in der Nacht* auf. Zusätzlich ließ sich bei Pneumonie häufiger *Wheeze letzte 12 M.* nachweisen. Ebenso trat dies bei Malaria öfter auf. *Wheeze letzte 12 M.* und *Husten in der Nacht* traten signifikant häufiger bei älteren Kindern auf.

Eine interne Validierung konnte sich durch die Variable *Asthma jemals* zeigen lassen. Denn alle asthmatischen Outcomes zeigten mit dieser Variable einen signifikanten Zusammenhang durch vermehrtes Vorliegen der Symptome. Dieselbe signifikante Assoziation liegt bei *Nasenprobleme jemals*, *Nasen mit Augenprobleme letzte 12 M.*, *Hautausschlag jemals* und *Hautausschlag letzte 12 M.* sowie *Lokalisation Hautausschlag* vor.

3.2.3 Rhinitische Symptome

Tabelle 21: **Anamnestische Angaben zur Variable *Nasenprobleme jemals* bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Nasenprobleme jemals		134	209	64,1		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	75	10,51	1,70	0,130	
	Zielvariable=1	134	10,90	1,85		
BMI	Zielvariable=0	75	15,32	1,42	0,83	
	Zielvariable=1	134	15,37	1,67		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	56	103	54,4	0,004	
	Mädchen	78	106	73,6		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	16	24	66,7	0,998	0,756
	Fihaonana	15	26	57,7		
	Manantenasoa	26	39	66,7		

Nasenprobleme jemals						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	Sambatra	16	25	64,0		
	Madiokororoka	10	15	66,7		
	Andriantsibibiarivony	18	29	62,1		
	Andranovelona	23	36	63,9		
	Ambohipianinana	10	15	66,7		
Schuhe	Nein	91	145	62,8	0,538	
	Ja	43	64	67,2		
Tbc-Impfung	Nein	2	3	66,7	*1,000	
	Ja	132	206	64,1		
Tetanusimpfung	Nein	39	76	51,3	0,004	
	Ja	94	132	71,2		
Masernimpfung	Nein	12	16	75,0	0,338	
	Ja	121	192	63,0		
Schulweg	<1 km	95	141	97,4	0,095	
	≥1 km	33	60	55,0		
Räume/HH	≤2	60	84	71,4	0,205	0,114
	3	32	54	59,3		
	≥4	41	69	59,4		
Person/HH	≤4	20	29	69,0	0,644	0,525
	5	30	53	56,6		
	6	20	33	60,6		
	7	32	46	69,6		
	≥8	32	48	66,7		
Ältere Geschwister	0	28	44	63,6	0,050	0,343
	1	27	53	50,9		
	2	32	41	78,0		
	≤4	31	42	73,8		
	≥5	16	27	59,3		
Jüngere Geschwister	0	29	44	65,9	0,873	0,5516
	1	43	65	66,2		
	2	39	59	66,1		
	≥3	23	39	59,0		
Katze	Nein	107	161	66,5	0,196	
	Ja	27	48	56,3		
Hund	Nein	88	135	65,2	0,755	
	Ja	46	73	63,0		
Rauchende Mutter	Nein	106	177	59,9	0,004	
	Ja	27	31	87,1		
Rauchender Vater	Nein	82	143	57,3	0,003	
	Ja	51	65	78,5		
Fernsehen (h/d)	<1 h	119	184	64,7	0,351	
	1 bis <3 h	12	22	54,5		

		Nasenprobleme jemals				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Lebt bei Mutter	Nein	5	9	55,6	*0,725	
	Ja	128	199	64,3		
Lebt bei Vater	Nein	18	29	62,1	0,805	
	Ja	116	180	64,4		
Fahrrad im HH	Nein	86	127	67,7	0,156	
	Ja	47	81	58,0		
Brille im HH	Nein	120	176	68,2	0,005	
	Ja	14	33	42,4		
Fleisch	Nie/Festtage	38	59	64,4	0,551	0,625
	>1/M.	34	58	58,6		
	>1/W.	62	92	67,4		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	44	66	66,7	0,486	0,318
	1 bis 2/W.	78	121	64,5		
	≥ 3 /W.	21	11	52,4		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	15	24	62,5	0,183	0,234
	1 bis 2/W.	76	109	69,7		
	≥ 3 /W.	43	76	56,6		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	12	20	60,0	0,699	
	≥ 3 /W.	121	188	64,4		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	20	23	87,0	0,029	0,258
	1 bis 2/W.	37	66	56,1		
	≥ 3 /W.	76	119	63,9		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	124	197	62,9	*0,219	
	1 bis ≥ 3 /W.	10	12	83,3		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	71	107	66,4	0,095	
	1 bis 2/W.	46	81	56,8		
	≥ 3 /W.	17	21	81,0		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	89	137	65,0	0,209	0,713
	1 bis 2/W.	28	50	56,0		
	≥ 3 /W.	17	22	77,3		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	83	132	62,9	0,259	0,288
	1 bis 2/W.	37	60	61,7		
	≥ 3 /W.	14	17	82,4		
Malaria	Nein	84	141	59,6	0,104	
	Ja	43	60	71,7		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	88	144	61,1	0,229	
	Ja	44	63	69,8		
Pneumonie	Nein	110	179	61,5	0,234	
	Ja	15	20	75,0		

Tabelle 22: **Anamnestische Angaben zur Variable *Nasenprobleme letzte 12 M. bezogen auf den Fragebogen***. Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

ZIELVARIABLE		n	N	%		
Nasenprobleme letzte 12 M.		135	208	64,9		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	73	10,64	1,78	0,510	
	Zielvariable=1	135	10,82	1,82		
BMI	Zielvariable=0	73	15,54	1,46	0,240	
	Zielvariable=1	135	15,27	1,62		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	58	103	56,3	0,010	
	Mädchen	77	105	73,3		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	17	24	70,8	0,983	0,775
	Fihaonana	15	26	57,7		
	Manantenasoa	25	39	64,1		
	Sambatra	15	24	62,5		
	Madiokororoka	10	15	66,7		
	Andriantsibibiarivony	20	29	69,0		
	Andranovelona	24	36	66,7		
	Ambohipianinana	9	15	60,0		
Schuhe	Nein	89	144	61,8	0,160	
	Ja	46	64	71,9		
Tbc-Impfung	Nein	2	3	66,7	*1,000	
	Ja	133	205	64,9		
Tetanusimpfung	Nein	35	75	46,7	<0,001	
	Ja	99	132	75,0		
Masernimpfung	Nein	12	16	75,0	0,371	
	Ja	122	191	63,9		
Schulweg	<1 km	98	140	70,0	0,013	
	≥ 1 km	31	60	51,8		
Räume/HH	≤ 2	57	83	68,9	0,708	0,410
	3	35	54	64,8		
	≥ 4	43	69	62,3		
Person/HH	≤ 4	19	29	65,5	0,618	0,242
	5	30	53	56,6		
	6	21	33	63,6		

Nasenprobleme letzte 12 M.						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	7	32	46	69,6		
	≥ 8	33	47	70,2		
Ältere Geschwister	0	28	44	63,6	0,143	0,344
	1	28	53	52,8		
	2	32	41	78,0		
	≤ 4	29	42	69,0		
	≥ 5	17	26	65,4		
Jüngere Geschwister	0	29	44	65,9	0,993	0,944
	1	41	64	64,1		
	2	39	59	66,1		
	≥ 3	25	39	64,1		
Katze	Nein	104	160	65,0	0,958	
	Ja	31	48	64,6		
Hund	Nein	87	135	64,4	0,749	
	Ja	48	72	66,7		
Rauchende Mutter	Nein	104	176	59,1	<0,001	
	Ja	30	31	96,8		
Rauchender Vater	Nein	82	142	57,7	0,002	
	Ja	52	65	80,0		
Fernsehen (h/d)	<1 h	119	183	65,0	0,583	
	1 bis <3 h	13	22	59,1		
Lebt bei Mutter	Nein	5	9	55,6	*0,723	
	Ja	129	198	65,2		
Lebt bei Vater	Nein	17	29	58,6	0,445	
	Ja	118	179	65,9		
Fahrrad im HH	Nein	84	127	66,1	0,593	
	Ja	50	80	62,5		
Brille im HH	Nein	119	175	68,0	0,031	
	Ja	16	33	48,5		
Fleisch	Nie/Festtage	37	58	63,8	0,384	0,391
	>1/M.	34	58	58,6		
	>1/W.	64	92	69,6		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	44	65	67,7	0,676	0,402
	1 bis 2/W.	78	121	64,5		
	≥ 3 /W.	12	21	57,1		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	16	24	66,7	0,220	0,170
	1 bis 2/W.	76	109	69,7		
	≥ 3 /W.	43	75	57,3		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	12	20	60,0	0,606	
	≥ 3 /W.	123	187	65,8		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	17	22	77,3	0,118	0,874
	1 bis 2/W.	37	66	56,1		

Nasenprobleme letzte 12 M.						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	≥ 3 /W.	81	119	68,1		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	124	196	63,3	*0,060	
	1 bis ≥ 3 /W.	11	12	91,7		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	67	106	63,2	0,032	0,119
	1 bis 2/W.	49	81	60,5		
	≥ 3 /W.	19	21	90,5		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	89	136	65,4	0,567	0,832
	1 bis 2/W.	30	50	60,0		
	≥ 3 /W.	16	22	72,7		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	82	131	62,6	0,275	0,176
	1 bis 2/W.	39	60	65,0		
	≥ 3 /W.	14	17	82,4		
Malaria	Nein	85	140	60,7	0,211	
	Ja	42	60	70,0		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	91	144	63,2	0,531	
	Ja	42	62	67,7		
Pneumonie	Nein	111	178	62,4	0,502	
	Ja	14	20	70,0		

Tabelle 23: **Anamnestische Angaben zur Variable Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M. bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.		70	206	34,0		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	136	10,62	1,76	0,086	
	Zielvariable=1	70	11,07	1,87		
BMI	Zielvariable=0	136	15,45	1,49	0,302	
	Zielvariable=1	70	15,21	1,73		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	26	102	25,5	0,011	
	Mädchen	44	104	42,3		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	6	24	25,0	0,376	0,516

Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.

Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	Fihaonana	5	26	19,2		
	Manantenaso	18	39	46,2		
	Sambatra	7	24	29,2		
	Madiokororoka	7	15	46,7		
	Andriantsibibiarivony	11	29	37,9		
	Andranovelona	11	34	32,4		
	Ambohipianinana	5	15	33,3		
Schuhe	Nein	48	143	33,6	0,850	
	Ja	22	63	34,9		
Tbc-Impfung	Nein	1	3	33,3	*1,000	
	Ja	69	203	34,0		
Tetanusimpfung	Nein	11	75	14,7	<0,001	
	Ja	59	130	45,4		
Masernimpfung	Nein	8	16	50,0	0,164	
	Ja	62	189	32,8		
Schulweg	<1 km	56	138	40,6	0,002	
	≥1 km	11	60	18,3		
Räume/HH	≤2	32	81	39,5	0,444	0,237
	3	17	54	31,5		
	≥4	21	69	30,4		
Person/HH	≤4	9	28	32,1	0,900	0,926
	5	20	52	38,5		
	6	10	33	30,3		
	7	14	46	30,4		
	≥8	17	47	36,2		
Ältere Geschwister	0	14	43	32,6	0,836	0,918
	1	18	53	34,0		
	2	13	40	32,5		
	≤4	17	42	40,5		
	≥5	7	26	26,9		
Jüngere Geschwister	0	15	43	34,9	0,890	0,876
	1	20	64	31,3		
	2	22	58	37,9		
	≥3	13	39	33,3		
Katze	Nein	56	158	35,4	0,421	
	Ja	14	48	29,2		
Hund	Nein	44	133	33,1	0,662	
	Ja	26	72	36,1		
Rauchende Mutter	Nein	52	174	29,9	0,002	
	Ja	18	31	58,1		
Rauchender Vater	Nein	35	140	25,0	<0,001	
	Ja	35	65	53,8		

Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Fernsehen (h/d)	<1 h	65	182	35,7	0,277	
	1 bis <3 h	5	21	23,8		
Lebt bei Mutter	Nein	3	9	33,3	*1,000	
	Ja	66	196	33,7		
Lebt bei Vater	Nein	9	28	32,1	0,825	
	Ja	61	178	34,3		
Fahrrad im HH	Nein	42	126	33,3	0,901	
	Ja	27	79	34,2		
Brille im HH	Nein	61	173	35,3	0,375	
	Ja	9	33	27,3		
Fleisch	Nie/Festtage	26	58	44,83	0,1204	0,073
	>1/M.	17	57	29,8		
	>1/W.	27	91	29,7		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	29	65	44,6	0,047	0,014
	1 bis 2/W.	36	119	30,3		
	≥ 3 /W.	4	21	19,1		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	6	23	26,1	0,413	0,878
	1 bis 2/W.	41	108	38,0		
	≥ 3 /W.	23	5	30,7		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	9	20	45,0	0,259	
	≥ 3 /W.	60	185	32,4		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	13	22	59,1	0,020	0,150
	1 bis 2/W.	17	64	26,6		
	≥ 3 /W.	39	119	32,8		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	65	194	33,5	*0,546	
	1 bis ≥ 3 /W.	5	12	41,7		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	40	105	38,1	0,067	
	1 bis 2/W.	20	80	25,0		
	≥ 3 /W.	10	21	47,6		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	42	134	31,3	0,528	0,381
	1 bis 2/W.	20	50	40,0		
	≥ 3 /W.	8	22	36,4		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	40	129	31,0	0,475	0,354
	1 bis 2/W.	24	60	40,0		
	≥ 3 /W.	6	17	35,3		
Malaria	Nein	47	138	34,1	0,305	
	Ja	16	60	26,7		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	43	143	30,1	0,130	
	Ja	25	61	41,0		
Pneumonie	Nein	54	176	60,7	0,950	
	Ja	6	20	30,0		

Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.

Kategoriale Einflussfaktoren	n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
------------------------------	---	---	---	---------------	-------

Auch bei den Symptomen, die auf eine Rhinitis hindeuten ergaben sich signifikante, geschlechterabhängige Unterschiede. Mädchen hatten deutlich häufiger eine laufende Nase sowohl jemals als auch in den letzten 12 Monaten. Ebenso traten bei Mädchen diese Symptome kombiniert mit juckenden und tränenden Augen signifikant häufiger auf.

In puncto Tetanusimpfung zeigten sich die gleichen Auffälligkeiten wie bei der asthmatischen Symptomatik. Geimpfte Kinder entwickelten vermehrt Beschwerden, wie *Nasenprobleme jemals* und *Nasenprobleme letzte 12 M.* sowie *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.*. Mit einem kürzeren Schulweg kam es zu häufigerem Auftreten der Symptome *Nasenprobleme jemals* und *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.*.

Bei der Frage nach älteren Geschwister zeigte sich ein signifikanter Unterschied in dieser Gruppe. Ein Trend durch den Mantel-Haenszel-Test konnte nicht nachgewiesen werden. Kinder mit 2 älteren Geschwistern zeigten zu 78,0% *Nasenprobleme jemals*. Kinder ohne Geschwister hatten dagegen nur zu 63,6% oder Kinder mit mehr als 5 Geschwister zu 59,3% *Nasenprobleme jemals*.

Für Kinder, bei denen Vater oder Mutter rauchten, zeigte sich ein signifikanter Unterschied mit häufiger auftretenden Beschwerden wie *Nasenprobleme jemals* und *Nasenprobleme letzte 12 M.* sowie *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.*. Gab es eine Person im Haushalt der Kinder, die eine Brille trug, traten weniger häufig Symptome bezüglich *Nasenprobleme jemals* und *Nasenprobleme letzte 12 M.* auf.

Mit keinem oder gelegentlichen Verzehr von Gemüse ergaben sich signifikant häufiger *Nasenprobleme jemals* sowie *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.* *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.* traten seltener auf, wenn die Mahlzeiten 3 Mal oder mehr pro Woche Fleisch beinhalteten. Ein signifikanter Unterschied ergab sich auch bei dem Verzehr von Kartoffeln und Erdnüssen. Kinder die mindestens 3 mal pro Woche Kartoffeln aßen, zeigten häufiger *Nasenprobleme letzte 12 M.*. Ebenso trat diese Symptomatik bei Kindern öfter auf, die Erdnüsse mindestens 1 Mal pro Woche zu sich nahmen.

3.2.4 Ekzematöse Symptome

Tabelle 24: **Anamnestische Angaben zur Variable *Hautausschlag jemals* bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Hautausschlag jemals		16	202	7,9		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	186	10,80	1,82	0,689	
	Zielvariable=1	16	10,61	1,57		
BMI	Zielvariable=0	186	15,33	1,61	0,342	
	Zielvariable=1	16	15,73	1,43		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	7	100	7,0	0,631	
	Mädchen	9	102	8,8		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	2	24	8,3	*0,059	0,101
	Fihaonana	4	25	16,0		
	Manantenasoa	1	38	2,6		
	Sambatra	0	25	0,0		
	Madiokororoka	1	14	7,1		
	Andriantsibibiarivony	5	26	19,2		
	Andranovelona	1	35	2,9		
	Ambohipianinana	2	15	13,3		
Schuhe	Nein	12	140	8,6	*0,782	
	Ja	4	62	6,5		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*1,000	
	Ja	16	199	8,0		
Tetanusimpfung	Nein	6	77	7,8	0,945	
	Ja	10	124	8,1		
Masernimpfung	Nein	2	16	12,5	*0,371	
	Ja	14	185	7,6		
Schulweg	<1 km	8	134	6,0	0,092	
	≥ 1 km	8	61	13,1		
Räume/HH	≤ 2	6	80	7,5	1,000	0,994
	3	4	53	7,5		
	≥ 4	5	67	7,5		
Person/HH	≤ 4	3	28	10,7	*0,751	0,931
	5	4	50	8,0		
	6	1	33	3,0		

Hautausschlag jemals						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	7	3	44	6,8		
	≥ 8	5	47	10,6		
Ältere Geschwister	0	7	42	16,7	*0,133	0,635
	1	2	53	3,8		
	2	1	37	2,7		
	≤ 4	3	42	7,1		
	≥ 5	3	27	11,1		
Jüngere Geschwister	0	1	44	2,3	*0,380	0,483
	1	7	61	11,5		
	2	5	56	8,9		
	≥ 3	3	39	7,7		
Katze	Nein	11	153	7,2	*0,545	
	Ja	5	49	10,2		
Hund	Nein	9	129	7,0	0,491	
	Ja	7	72	9,7		
Rauchende Mutter	Nein	15	173	8,7	*0,137	
	Ja	0	28	0,0		
Rauchender Vater	Nein	12	140	8,6	*0,560	
	Ja	3	61	4,9		
Fernsehen (h/d)	<1 h	12	178	7,9	*0,691	
	1 bis <3 h	2	22	9,1		
Lebt bei Mutter	Nein	2	9	22,2	*0,154	
	Ja	14	192	7,3		
Lebt bei Vater	Nein	2	28	7,1	*1,000	
	Ja	14	174	8,0		
Fahrrad im HH	Nein	11	121	9,1	0,466	
	Ja	5	80	6,3		
Brille im HH	Nein	13	169	7,7	*0,730	
	Ja	3	33	9,1		
Fleisch	Nie/Festtage	5	58	8,62	*0,757	0,827
	>1/M.	3	57	5,3		
	>1/W.	8	87	9,2		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	4	65	6,2	0,439	0,272
	1 bis 2/W.	9	116	7,8		
	≥ 3 /W.	3	20	15,0		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0	22	0,0	0,336	0,242
	1 bis 2/W.	9	106	8,5		
	≥ 3 /W.	7	74	9,5		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	1	19	5,3	*1,000	
	≥ 3 /W.	14	182	7,7		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	21	4,3	*0,732	0,935
	1 bis 2/W.	6	64	9,4		

Hautausschlag jemals						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	$\geq 3/W.$	8	114	7,0		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	15	190	7,9	*1,000	
	1 bis $\geq 3/W.$	1	12	8,3		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	7	102	6,9	0,649	0,846
	1 bis 2/W.	8	80	10,0		
	$\geq 3/W.$	1	20	5,0		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	6	132	4,05	*0,024	0,009
	1 bis 2/W.	6	49	12,2		
	$\geq 3/W.$	4	21	19,0		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	9	128	7,0	*0,600	0,445
	1 bis 2/W.	5	58	8,6		
	$\geq 3/W.$	2	16	12,5		
Malaria	Nein	9	136	6,6	*0,255	
	Ja	7	58	12,1		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	11	139	7,9	*1,000	
	Ja	5	62	8,1		
Pneumonie	Nein	13	173	7,5	*0,221	
	Ja	3	20	15,0		

Tabelle 25: Anamnestic Angaben zur Variable *Hautausschlag letzte 12 M.* bezogen auf den Fragebogen. Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Hautausschlag letzte 12 M.		11	207	5,3		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	196	10,80	1,80	0,324	
	Zielvariable=1	11	10,24	1,98		
BMI	Zielvariable=0	196	15,33	1,59	0,147	
	Zielvariable=1	11	16,05	1,61		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	5	102	4,9	0,794	
	Mädchen	6	105	5,7		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	1	24	4,2	*0,224	0,614

Hautausschlag letzte 12 M.						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	Fihaonana	2	26	7,7		
	Manantenasoa	2	39	5,1		
	Sambatra	0	25	0,0		
	Madiokororoka	1	15	6,7		
	Andriantsibibiarivony	3	27	11,1		
	Andranovelona	0	36	0,0		
	Ambohipianinana	2	15	13,3		
Schuhe	Nein	7	143	4,9	*0,741	
	Ja	4	64	6,3		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*1,000	
	Ja	11	204	5,4		
Tetanusimpfung	Nein	4	76	5,3	*1,000	
	Ja	7	130	5,4		
Masernimpfung	Nein	1	16	6,3	*0,599	
	Ja	10	190	5,3		
Schulweg	<1 km	7	141	5,0	0,608	
	≥ 1 km	4	59	6,8		
Räume/HH	≤ 2	6	82	7,3	*0,466	0,203
	3	2	54	3,7		
	≥ 4	2	69	2,9		
Person/HH	≤ 4	3	29	10,3	*0,791	0,317
	5	3	53	5,7		
	6	1	33	3,0		
	7	2	45	4,4		
	≥ 8	2	47	4,3		
Ältere Geschwister	0	6	43	14,0	*0,166	0,067
	1	2	53	3,8		
	2	1	40	2,5		
	≤ 4	1	42	2,4		
	≥ 5	1	27	3,7		
Jüngere Geschwister	0	0	43	0,0	*0,211	0,555
	1	6	64	9,4		
	2	3	59	5,1		
	≥ 3	2	39	5,1		
Katze	Nein	9	159	5,7	*1,000	
	Ja	2	48	4,2		
Hund	Nein	6	133	4,5	*0,525	
	Ja	5	73	6,8		
Rauchende Mutter	Nein	10	176	5,7	*0,364	
	Ja	0	30	0,0		
Rauchender Vater	Nein	7	143	4,9	*1,000	
	Ja	3	63	4,8		

Hautausschlag letzte 12 M.						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Fernsehen (h/d)	<1 h	10	182	5,5	*1,000	
	1 bis <3 h	1	22	4,5		
Lebt bei Mutter	Nein	2	9	22,2	*0,076	
	Ja	9	197	4,6		
Lebt bei Vater	Nein	2	30	6,7	*0,663	
	Ja	9	177	5,1		
Fahrrad im HH	Nein	7	125	5,6	*0,743	
	Ja	3	81	3,7		
Brille im HH	Nein	9	174	5,2	*0,689	
	Ja	2	33	6,1		
Fleisch	Nie/Festtage	4	58	6,9	*0,680	0,765
	>1/M.	2	57	3,5		
	>1/W.	5	92	5,4		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	4	66	6,1	*0,479	0,109
	1 bis 2/W.	4	119	3,4		
	≥ 3 /W.	3	21	14,3		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0	23	0,0	*0,613	0,280
	1 bis 2/W.	6	109	5,5		
	≥ 3 /W.	5	75	6,7		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	2	20	10,0	*0,251	
	≥ 3 /W.	8	186	4,3		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2	24	8,3	*0,359	0,259
	1 bis 2/W.	4	67	6,0		
	≥ 3 /W.	4	115	3,5		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	11	195	5,6	*1,000	
	1 bis ≥ 3 /W.	0	12	0,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	6	105	5,7	*0,809	0,487
	1 bis 2/W.	5	82	6,1		
	≥ 3 /W.	0	20	0,0		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2	135	1,5	*0,001	<0,001
	1 bis 2/W.	5	50	10,0		
	≥ 3 /W.	4	22	18,2		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	9	132	6,8	*0,028	0,668
	1 bis 2/W.	0	58	0,0		
	≥ 3 /W.	2	17	11,8		
Malaria	Nein	7	140	5,0	*0,735	
	Ja	4	59	6,8		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	6	143	4,2	*0,314	
	Ja	5	62	8,1		
Pneumonie	Nein	10	177	5,6	*1,000	
	Ja	1	20	5,0		

Hautausschlag letzte 12 M.

Kategoriale Einflussfaktoren	n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
------------------------------	---	---	---	---------------	-------

Tabelle 26: **Anamnestische Angaben zur Variable Lokalisation Hautausschlag bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Lokalisation Hautausschlag		10	207	4,8		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	197	10,78	1,80	0,570	
	Zielvariable=1	10	10,45	1,96		
BMI	Zielvariable=0	197	15,33	1,58	0,136	
	Zielvariable=1	10	16,10	1,69		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	4	102	3,9	*0,748	
	Mädchen	6	105	5,7		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	1	24	4,17	*0,318	0,839
	Fihaonana	2	26	7,7		
	Manantenasoa	2	39	5,1		
	Sambatra	0	25	0,0		
	Madiokororoka	1	15	6,7		
	Andriantsibibiarivony	2	27	7,4		
	Andranovelona	0	36	0,0		
	Ambohipianinana	2	15	13,3		
Schuhe	Nein	6	143	4,2	*0,503	
	Ja	4	64	6,3		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*1,000	
	Ja	10	204	4,9		
Tetanusimpfung	Nein	4	76	5,3	*1,000	
	Ja	6	130	4,6		
Masernimpfung	Nein	1	16	6,9	*0,563	
	Ja	9	190	4,7		
Schulweg	<1 km	6	141	4,3	0,455	
	≥ 1 km	4	59	6,8		
Räume/HH	≤ 2	5	82	6,1	*0,690	0,334

Lokalisation Hautausschlag						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Person/HH	3	2	54	3,7	*0,731	0,434
	≥ 4	2	69	2,9		
	≤ 4	3	29	10,3		
	5	2	53	3,8		
	6	1	33	3,0		
	7	2	45	4,4		
Ältere Geschwister	≥ 8	2	47	4,3	*0,084	0,434
	0	6	43	14,0		
	1	1	53	1,9		
	2	1	40	2,5		
	≤ 4	1	42	2,4		
	≥ 5	1	27	3,7		
Jüngere Geschwister	0	1	43	0,0	*0,318	0,446
	1	5	64	7,8		
	2	3	59	5,1		
	≥ 3	2	39	5,1		
Katze	Nein	8	159	5,0	*1,000	
	Ja	2	48	4,2		
Hund	Nein	5	133	3,8	*0,330	
	Ja	5	73	6,8		
Rauchende Mutter	Nein	9	176	5,1	*0,363	
	Ja	0	30	0,0		
Rauchender Vater	Nein	6	143	4,2	*1,000	
	Ja	3	63	4,8		
Fernsehen (h/d)	<1 h	9	182	4,9	*1,000	
	1 bis <3 h	1	22	4,5		
Lebt bei Mutter	Nein	2	9	22,2	*0,064	
	Ja	8	197	4,1		
Lebt bei Vater	Nein	2	30	6,7	*0,641	
	Ja	8	177	4,5		
Fahrrad im HH	Nein	6	125	4,8	*1,000	
	Ja	3	81	3,7		
Brille im HH	Nein	8	174	4,6	*0,663	
	Ja	2	33	6,1		
Fleisch	Nie/Festtage	3	58	5,2	*0,921	0,890
	>1/M.	2	57	3,5		
	>1/W.	5	92	5,43		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	3	66	4,5	*0,085	0,248
	1 bis 2/W.	4	119	3,4		
	≥ 3 /W.	3	21	14,3		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0	23	0,0	*0,799	0,423
	1 bis 2/W.	6	109	5,5		

Lokalisation Hautausschlag						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Früchte letzte 12 M.	$\geq 3/W.$	4	75	5,3		
	Niemals bis 2/W.	2	20	10,0	*0,213	
	$\geq 3/W.$	7	186	3,8		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2	24	8,3	*0,224	
	1 bis 2/W.	4	67	6,0		
	$\geq 3/W.$	3	115	2,6		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	10	195	5,1	*1,000	
	1 bis $\geq 3/W.$	0	12	0,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	6	105	5,7	*0,805	0,353
	1 bis 2/W.	4	82	4,9		
	$\geq 3/W.$	0	20	0,0		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	135	0,7	*<0,001	<0,001
	1 bis 2/W.	5	50	10,0		
	$\geq 3/W.$	4	22	18,2		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	8	132	6,1	*0,034	0,823
	1 bis 2/W.	0	58	0,0		
	$\geq 3/W.$	2	17	11,8		
Malaria	Nein	6	140	4,3	*0,487	
	Ja	4	59	6,8		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	5	143	3,5	*0,174	
	Ja	5	62	8,1		
Pneumonie	Nein	9	177	5,1	*1,000	
	Ja	1	20	5,0		

Ein juckender Hautausschlag zeigte einen signifikanten Unterschied bzgl. der Untersuchungsorte. So gaben Kinder in Sambatra nie einen juckenden Hautausschlag an. Dagegen hatten Kinder in Andriantsibiarivony zu 19,2%, in Fihaonana zu 16,0% und in Ambohipianina zu 13,3 % an *Hautausschlag jemals* gelitten.

Von den Nahrungsmitteln kristallisierte sich Milch als signifikanter Faktor für das Vorhandensein eines juckenden Hautausschlags heraus. Kinder die mindestens 3 Mal pro Woche Milch tranken zeigten häufiger einen *Hautausschlag jemals* und *Hautausschlag letzte 12 M.*. Mit dem häufigen Verzehr von Milch trat der Hautausschlag öfter an den Prädilektionsstellen der Neurodermitis auf. Es konnte bei allen 3 Variablen, *Hautausschlag jemals*, *Hautausschlag letzte 12 M.* und *Lokalisation Hautausschlag* jeweils ein Trend mit zunehmendem Verzehr von Milch durch den Mantel-Haenszel-Test gezeigt werden. Auch mit dem vermehrten Essen von Eiern zeigte sich ein signifikanter Unterschied bzgl. *Hautausschlag letzte 12 M.* und *Lokalisation Hautausschlag*.

Tabelle 27: **Häufigkeitsverteilung der allergischen Reaktion auf einzelne Allergene.** Die Beschreibung erfolgte in Anzahl (n) der positiven Reaktionen bezogen auf die Gesamtanzahl (N) der teilnehmenden Probanden am Prick-Test sowie in Prozentwerten (%).

	n	N	%
Dermatophagoides pteronyssinus	8	211	3,8
Blomia tropicalis	16	211	7,6
Alternaria alternata	2	211	0,9
Kakerlake	44	211	20,9
Katze	3	211	1,4
Hund	2	211	0,9
Ratte	1	212	0,5
Graspollen	1	211	0,5
Inhalative Allergene	57	211	27,0
Maniok	8	211	3,8
Erdnuss	14	211	6,6
Nahrungsalergene	18	211	8,5

3.3 AUSWERTUNG DES ALLERGIE-TESTS

Zur Durchführung des Allergietests standen 10 Allergene zur Verfügung (siehe [Tabelle 9](#)). Von den 212 Kindern der Studienpopulation nahmen 211 teil.¹ Die nachfolgende [Tabelle 27](#) zeigt wie häufig die jeweiligen Allergene und Allergengruppen positiv ausfielen.

Am häufigsten zeigten die Kinder eine allergische Reaktion auf *Kakerlake* mit 20,9%. Danach folgte die allergische Reaktion auf *Blomia tropicalis* (7,9%) und auf *Erdnuss* (6,6%). Die anderen einzelnen Allergene verursachten nur <5% der Fälle eine positive Reaktion.

In den jeweiligen Unterkapitel wird auf die Lifestylefaktoren und die einzelnen Erkrankungen des atopischen Formenkreises eingegangen.

3.3.1 Lifestylefaktoren

In [Tabelle 27](#) wurden die Häufigkeitsverteilung aufgezeigt. Da auf *Kakerlake*, *inhalative Allergene* und *Dermatophagoides pteronyssinus* vermehrt Reaktionen auftraten, werden nur mit diesen die Lifestylefaktoren auf signifikante Unterschiede untersucht.

¹ Nach Aufnahme in die Studie und Ausfüllen des Fragebogens verweigerte ein Kind die Durchführung von Allergie- und Lungenfunktionsdiagnostik.

Tabelle 28: **Ergebnis der allergischen Reaktion auf Kakerlake bezogen auf die Lifestylefaktoren** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Kakerlake		44	211	20,9		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	167	10,70	1,85	0,249	
	Zielvariable=1	44	11,05	1,58		
BMI	Zielvariable=0	154	15,26	1,60	0,061	
	Zielvariable=1	57	15,76	1,45		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	25	105	23,8	0,293	
	Mädchen	19	106	17,9		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	7	24	29,2	0,261	0,935
	Fihaonana	7	27	25,9		
	Manantenasoa	6	39	15,4		
	Sambatra	3	25	12,0		
	Madiokororoka	6	16	37,5		
	Andriantsibibiarivony	8	29	27,6		
	Andranovelona	4	36	11,1		
	Ambohipianinana	3	15	20,0		
Schuhe	Nein	33	146	22,6	0,348	
	Ja	11	65	16,9		
Tbc-Impfung	Nein	1	3	33,3	*0,506	
	Ja	43	208	20,7		
Tetanusimpfung	Nein	17	77	22,1	0,760	
	Ja	27	133	20,3		
Masernimpfung	Nein	4	16	25,0	*0,749	
	Ja	40	194	20,6		
Schulweg	<1 km	41	142	28,9	0,264	
	≥ 1 km	13	61	21,3		
Räume/HH	≤ 2	16	85	18,8	0,454	0,2879
	3	10	55	18,2		
	≥ 4	18	69	26,1		
Person/HH	≤ 4	4	29	13,8	0,127	0,344
	5	10	54	18,5		
	6	6	34	17,6		
	7	16	46	34,8		

Kakerlake - Lifestylefaktoren						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	≥ 8	8	48	16,7		
Ältere Geschwister	0	5	45	11,1	0,488	0,150
	1	11	53	20,8		
	2	10	41	24,4		
	≤ 4	10	42	23,8		
	≥ 5	7	28	25,0		
Jüngere Geschwister	0	9	44	20,5	0,917	0,842
	1	14	65	21,5		
	2	14	60	23,3		
	≥ 3	7	40	17,5		
Katze	Nein	33	162	20,4	0,754	
	Ja	11	49	22,4		
Hund	Nein	23	135	17,0	0,061	
	Ja	21	75	28,0		
Rauchende Mutter	Nein	36	179	20,1	0,472	
	Ja	8	31	25,8		
Rauchender Vater	Nein	29	145	20,0	0,612	
	Ja	15	65	23,1		
Fernsehen (h/d)	<1 h	41	186	22,0	*0,263	
	1 bis <3 h	2	22	9,1		
Lebt bei Mutter	Nein	0	9	0,0	*0,209	
	Ja	44	201	21,9		
Lebt bei Vater	Nein	4	30	13,3	0,274	
	Ja	40	181	22,1		
Fahrrad im HH	Nein	26	127	20,5	0,833	
	Ja	18	83	21,7		
Brille im HH	Nein	36	178	20,2	0,602	
	Ja	8	33	24,2		
Fleisch	Nie/Festtagen	12	60	20,0	0,852	0,669
	>1/M.	11	58	19,0		
	>1/W.	21	93	22,6		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	16	67	23,9	0,679	0,705
	1 bis 2/W.	23	122	18,9		
	≥ 3 /W.	5	21	23,8		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	4	24	16,7	0,565	0,301
	1 bis 2/W.	21	110	19,1		
	≥ 3 /W.	19	77	24,7		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	4	20	20,0	*1,000	
	≥ 3 /W.	40	190	21,1		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	3	24	12,5	0,447	0,213
	1 bis 2/W.	13	67	19,4		
	≥ 3 /W.	38	119	23,5		

Kakerlake - Lifestylefaktoren						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	42	199	21,1	*1,000	
	1 bis ≥ 3 /W.	2	12	16,7		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	22	107	20,6	0,940	0,812
	1 bis 2/W.	17	83	20,5		
	≥ 3 /W.	5	21	23,8		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	26	138	18,8	0,376	0,194
	1 bis 2/W.	11	51	21,6		
	≥ 3 /W.	7	22	31,8		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	29	134	21,6	0,275	0,341
	1 bis 2/W.	14	60	23,3		
	≥ 3 /W.	1	17	5,9		
Malaria	Nein	28	143	19,6	0,735	
	Ja	13	60	21,7		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	31	146	21,2	0,720	
	Ja	12	63	19,0		
Pneumonie	Nein	37	181	20,4	*1,000	
	Ja	4	20	20,0		

Tabelle 29: **Ergebnis der allergischen Reaktion auf *Dermatophagoides pteronyssinus* bezogen auf die Lifestylefaktoren** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Dermatophagoides pteronyssinus		8	211	3,79		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	203	10,75	1,79	0,348	
	Zielvariable=1	8	11,36	1,91		
BMI	Zielvariable=0	203	15,34	1,59	0,421	
	Zielvariable=1	8	15,81	1,50		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Male	4	105	3,8	*1,000	
	Female	4	106	3,8		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	2	24	8,3	*0,194	0,940
	Fihaonana	0	27	0,0		

Dermatophagoides pteronyssinus - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	Manantenasoa	0	39	0,0		
	Sambatra	1	25	4,0		
	Madiokororoka	2	16	12,5		
	Andriantsibibiarivony	1	29	3,5		
	Andranovelona	1	36	2,8		
	Ambohipianinana	1	15	6,7		
Schuhe	Nein	5	146	3,4	*0,704	
	Ja	3	65	4,6		
Tbc-Impfung	Nein	0	3	0,0	*1,000	
	Ja	8	208	3,9		
Tetanusimpfung	Nein	2	77	2,6	*0,713	
	Ja	6	133	4,5		
Masernimpfung	Nein	1	16	6,3	*0,476	
	Ja	7	194	3,6		
Schulweg	<1 km	6	142	4,2	0,751	
	≥1 km	2	61	3,3		
Räume/HH	≤2	1	85	1,2	*0,137	0,052
	3	2	55	3,6		
	≥4	5	69	7,3		
Person/HH	≤4	1	29	3,5	*0,725	0,457
	5	1	54	1,9		
	6	2	34	5,9		
	7	1	46	2,2		
	≥8	3	48	6,3		
Ältere Geschwister	0	1	45	2,2	*0,102	0,677
	1	1	53	1,9		
	2	4	41	9,8		
	3-4	0	42	0,0		
	≥5	2	28	7,1		
Jüngere Geschwister	0	1	44	2,3	*0,894	0,642
	1	3	65	4,6		
	2	2	60	3,3		
	≥3	2	40	5,0		
Katze	Nein	8	162	4,9	*0,203	
	Ja	0	49	0,0		
Hund	Nein	3	135	2,2	*0,137	
	Ja	5	75	6,7		
Rauchende Mutter	Nein	6	179	3,4	*0,336	
	Ja	2	31	6,5		
Rauchender Vater	Nein	4	145	2,8	*0,257	
	Ja	4	65	6,2		
Fernsehen (h/d)	<1 h	6	186	3,2	*0,202	

Dermatophagoides pteronyssinus - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
	1 bis <3 h	2	22	9,1		
Lebt bei Mutter	Nein	0	9	0,0	*1,000	
	Ja	8	201	4,0		
Lebt bei Vater	Nein	0	30	0,0	*0,605	
	Ja	8	181	4,4		
Fahrrad im HH	Nein	3	127	2,4	*0,269	
	Ja	5	83	6,0		
Brille im HH	Nein	6	178	3,4	*0,614	
	Ja	2	33	6,1		
Fleisch	Nie/Festtage	1	60	1,7	*0,536	0,238
	>1/M.	2	58	3,5		
	>1/W.	5	93	5,4		
Fleisch letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	1	67	1,5	*0,335	0,657
	1-2/W.	7	122	5,7		
	≥ 3 /W.	0	21	0,0		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	0	24	0,0	*0,106	0,026
	1-2/W.	2	110	1,8		
	≥ 3 /W.	6	77	7,8		
Früchte letzte 12 M.	$\leq 1-2$ /W.	0	20	0,0	*1,000	
	≥ 3 /W.	8	190	4,2		
Gemüse letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	0	24	0,0	*0,667	0,215
	1-2/W.	2	67	3,0		
	≥ 3 /W.	6	119	5,0		
Erdnüsse letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	7	199	3,5	*0,379	
	$\geq 1-2$ /W.	1	12	8,3		
Kartoffeln letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	4	107	3,7	*0,293	0,495
	1-2/W.	2	83	2,4		
	≥ 3 /W.	2	21	9,5		
Milch letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	5	138	3,6	*0,871	0,832
	1-2/W.	2	51	3,9		
	≥ 3 /W.	1	22	4,6		
Eier letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	3	134	2,2	*0,259	0,170
	1-2/W.	4	60	6,7		
	≥ 3 /W.	1	17	5,9		
Malaria	Nein	4	143	2,8	*0,424	
	Ja	3	60	5,0		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	6	146	4,1	*1,000	
	Ja	2	63	3,2		
Pneumonie	Nein	7	181	3,9	*0,574	
	Ja	1	20	5,0		

Dermatophagoides pteronyssinus - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren	n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
------------------------------	---	---	---	---------------	-------

Tabelle 30: **Ergebnis der allergischen Reaktion auf *inhalative Allergene bezogen auf die Lifestylefaktoren*** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert (p(χ^2)) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test (p(MH)) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
Inhalative Allergene		44	211	20,9		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	Zielvariable=0	154	10,65	1,83	0,103	
	Zielvariable=1	57	11,10	1,67		
BMI	Zielvariable=0	167	15,23	1,63	0,042	
	Zielvariable=1	44	15,73	1,40		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Geschlecht	Junge	34	105	32,4	0,081	
	Mädchen	23	106	21,7		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	10	24	41,7	0,118	0,842
	Fihaonana	8	27	29,6		
	Manantenasoa	7	39	18,0		
	Sambatra	5	25	20,0		
	Madiokororoka	8	16	50,0		
	Andriantsibibiarivony	8	29	27,6		
	Andranovelona	6	36	16,7		
	Ambohipianinana	5	15	33,3		
Schuhe	Nein	42	146	28,8	0,390	
	Ja	15	65	23,1		
Tbc-Impfung	Nein	1	3	33,3	*1,000	
	Ja	56	208	26,9		
Tetanusimpfung	Nein	21	77	27,3	0,974	
	Ja	36	133	27,1		
Masernimpfung	Nein	5	16	31,3	*0,771	
	Ja	52	194	26,8		
Schulweg	<1 km	30	142	21,1	0,615	
	≥ 1 km	11	61	18,0		
Räume/HH	≤ 2	23	85	27,1	0,907	0,805

Inhalative Allergene - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Person/HH	3	14	55	25,5	0,221	0,269
	≥ 4	20	69	29,0		
	≤ 4	7	29	24,1		
	5	10	54	18,5		
	6	10	34	29,4		
	7	18	46	39,1		
Ältere Geschwister	≥ 8	12	48	25,0	0,238	0,126
	0	7	45	15,6		
	1	13	53	24,5		
	2	15	41	36,6		
	3-4	12	42	28,6		
Jüngere Geschwister	≥ 5	9	28	32,1	0,964	0,968
	0	12	44	27,3		
	1	16	65	24,6		
	2	17	60	28,3		
	≥ 3	10	40	25,0		
Katze	Nein	44	162	27,2	0,931	
	Ja	13	49	26,5		
Hund	Nein	30	135	22,2	0,032	
	Ja	27	75	36,0		
Rauchende Mutter	Nein	48	179	26,8	0,798	
	Ja	9	31	29,0		
Rauchender Vater	Nein	38	145	26,2	0,649	
	Ja	19	65	29,2		
Fernsehen (h/d)	<1 h	52	186	28,0	0,328	
	1 bis <3 h	4	22	18,2		
Lebt bei Mutter	Nein	1	9	11,1	*0,450	
	Ja	56	201	27,9		
Lebt bei Vater	Nein	5	30	16,7	0,168	
	Ja	52	181	28,7		
Fahrrad im HH	Nein	32	127	25,2	0,433	
	Ja	25	83	30,1		
Brille im HH	Nein	46	178	25,8	0,373	
	Ja	11	33	33,3		
Fleisch	Nie/Festtage	17	60	28,3	0,844	0,987
	>1/M.	14	58	24,1		
	>1/W.	26	93	28,0		
Fleisch letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	20	67	29,9	0,796	0,700
	1-2/W.	31	122	25,4		
	≥ 3 /W.	6	21	28,6		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	6	24	25,0	0,588	0,377
	1-2/W.	27	110	24,6		

Inhalative Allergene - Lifestylefaktoren						
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Früchte letzte 12 M.	$\geq 3/W.$	24	77	31,2	0,821	
	$\leq 1-2/W.$	5	20	25,0		
	$\geq 3/W.$	52	190	27,4		
Gemüse letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	3	24	12,5	0,203	0,106
	1-2/W.	18	67	26,9		
	$\geq 3/W.$	36	119	30,3		
Erdnüsse letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	54	199	27,1	*1,000	
	$\geq 1-2/W.$	3	12	25,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	28	107	26,2	0,958	0,774
	1-2/W.	23	83	27,7		
	$\geq 3/W.$	6	21	28,6		
Milch letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	35	138	25,4	0,742	0,445
	1-2/W.	15	51	29,4		
	$\geq 3/W.$	7	22	31,8		
Eier letzte 12 M.	Nie/gelegentlich	35	134	26,1	0,806	0,883
	1-2/W.	18	60	30,0		
	$\geq 3/W.$	4	17	23,5		
Malaria	Nein	37	143	25,9	0,896	
	Ja	15	60	25,0		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	40	146	27,4	0,764	
	Ja	16	63	25,4		
Pneumonie	Nein	46	181	25,4	0,657	
	Ja	6	20	30,0		

Es stellte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer allergischen Reaktion auf *Kakerlake* und den Lifestylefaktoren dar.

Zwar war im Fisher-Test selbst kein signifikanter Zusammenhang zwischen *Dermatophagoides pteronyssinus* und der Anzahl der Räume/HH, dennoch zeigte der Mantel-Haenszel-Test einen signifikanten Trend in dieser Gruppe. Je mehr Räume im HH vorhanden sind, desto häufiger kam es zu einer Reaktion aus *Dermatophagoides pteronyssinus*.

Bei den inhalativen Allergenen zeigte sich ein signifikanter Unterschied bei der Frage nach einem Hund im Haushalt. Es stellte sich heraus, dass bei denjenigen, die in den letzten 12 Monaten einen Hund Zuhause hatten, häufiger eine positive Reaktion auf *inhalative Allergene* vorlag. Zusätzlich hatten Kinder die positiv auf *inhalative Allergene* reagierten, einen signifikant höheren BMI.

3.3.2 Asthmatische Symptome

Es zeigten sich 3 signifikante Ergebnisse. Signifikant mehr Kinder mit *Wheeze ever* zeigten eine allergische Reaktion auf *Dermatophagoides pteronyssinus*. Kinder die *Wheeze letzte 12 M.* angaben, hatten signifikant häufiger einer Reaktion auf *Kakerlaken* und *inhalative Allergene*. Bei Kindern mit *Husten in der Nacht* kam es zu einer signifikant höheren Reaktion auf das Allergen *Erdnuss*.

Auswertung sind in [Tabelle 31](#) bis [Tabelle 34](#).

Tabelle 31: **Variable Wheeze ever bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	70	203	34,5	*0,027
	Ja	6	8	75,0	
Blomia tropicalis	Nein	69	195	35,4	0,503
	Ja	7	16	43,8	
Alternaria alternata	Nein	76	209	36,4	0,286
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	55	167	32,9	0,069
	Ja	21	44	47,7	
Katze	Nein	76	208	36,5	0,191
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	75	209	35,9	0,679
	Ja	1	2	50,0	
Ratte	Nein	76	210	36,2	0,452
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	76	210	36,2	0,452
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	50	154	32,5	0,077
	Ja	26	57	45,6	
Maniok	Nein	73	203	36,0	*1,000
	Ja	3	8	37,5	
Erdnuss	Nein	71	197	36,0	0,980
	Ja	5	14	35,7	
Nahrungsallegene	Nein	69	193	35,8	0,791
	Ja	7	18	38,9	

Tabelle 32: **Variable Wheeze letzte 12 M. bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	55	202	27,2	*0,101
	Ja	4	7	57,1	
Blomia tropicalis	Nein	53	193	27,5	*0,396
	Ja	6	16	37,5	
Alternaria alternata	Nein	59	207	28,5	0,373
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	39	165	23,6	0,004
	Ja	20	44	45,5	
Katze	Nein	59	206	28,6	0,274
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	58	207	28,0	0,492
	Ja	1	2	50,0	
Ratte	Nein	59	208	28,4	0,530
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	59	205	28,4	0,530
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	36	153	23,5	0,013
	Ja	23	56	41,1	
Maniok	Nein	56	201	27,9	0,553
	Ja	3	8	37,5	
Erdnuss	Nein	55	195	28,2	*0,690
	Ja	4	14	28,6	
Nahrungsallegene	Nein	53	191	27,7	*1,000
	Ja	6	18	33,3	

Tabelle 33: **Variable Wheeze bei Anstrengung bezogen auf den Prick-Test.**
 Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	42	202	20,8	*1,000
	Ja	1	8	12,5	
Blomia tropicalis	Nein	41	195	21,0	*0,741
	Ja	2	15	13,3	
Alternaria alternata	Nein	43	208	20,7	0,471
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	30	167	18,0	0,075
	Ja	13	43	30,2	
Katze	Nein	43	207	20,8	0,376
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	43	208	20,7	0,471
	Ja	0	2	0,0	
Ratte	Nein	43	209	20,6	0,611
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	43	209	20,6	0,611
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	29	154	18,8	0,327
	Ja	14	56	25,0	
Maniok	Nein	43	202	21,3	*0,365
	Ja	0	8	0,0	
Erdnuss	Nein	42	196	21,4	*0,309
	Ja	1	14	7,1	
Nahrungsallegene	Nein	42	192	21,9	*0,131
	Ja	1	19	5,6	

Tabelle 34: **Variable Husten in der Nacht bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	93	203	46,5,8	0,643
	Ja	3	8	37,5	
Blomia tropicalis	Nein	92	195	47,2	0,087
	Ja	4	16	25,0	
Alternaria alternata	Nein	95	209	45,5	0,898
	Ja	1	2	50,0	
Kakerlake	Nein	75	167	44,9	0,738
	Ja	21	44	47,7	
Katze	Nein	95	208	45,7	0,670
	Ja	1	3	33,3	
Hund	Nein	95	209	45,5	0,898
	Ja	1	2	50,0	
Ratte	Nein	96	210	45,7	0,360
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	96	210	45,7	0,360
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	73	154	47,4	0,361
	Ja	23	57	40,4	
Maniok	Nein	92	203	45,3	0,794
	Ja	4	8	50,0	
Erdnuss	Nein	86	197	43,7	0,044
	Ja	10	14	71,4	
Nahrungsallegene	Nein	85	193	44,0	0,164
	Ja	11	18	61,1	

Tabelle 35: **Variable Asthma jemals bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels χ^2 -Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	18	201	9,0	*0,540
	Ja	1	8	12,5	
Blomia tropicalis	Nein	18	193	9,3	*1,000
	Ja	1	16	6,25	
Alternaria alternata	Nein	19	207	9,18	0,653
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	15	165	9,1	*1,000
	Ja	4	44	9,1	
Katze	Nein	19	206	9,2	0,581
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	19	207	9,2	0,653
	Ja	0	2	0,0	
Ratte	Nein	19	208	9,1	0,751
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	19	208	9,1	0,751
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	14	152	9,2	0,922
	Ja	5	57	8,8	
Maniok	Nein	19	201	9,45	*1,000
	Ja	0	8	0,0	
Erdnuss	Nein	18	195	9,23	*1,000
	Ja	1	14	7,14	
Nahrungsallegene	Nein	18	195	9,23	*1,000
	Ja	1	14	7,14	

3.3.3 *Rhinitischen Symptome*

Es zeigte sich kein signifikantes Ergebnis zwischen den Angaben der rhinitischen Symptomen und dem Allergietest. Ergebnisse dazu in [Tabelle 36](#) bis [Tabelle 38](#).

Tabelle 36: **Variable Nasenprobleme jemals bezogen auf den Prick-Test.**
 Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	128	202	63,4	0,226
	Ja	6	7	85,7	
Blomia tropicalis	Nein	124	194	63,9	0,831
	Ja	10	15	66,7	
Alternaria alternata	Nein	133	207	64,3	0,676
	Ja	1	2	50,0	
Kakerlake	Nein	108	166	65,1	0,576
	Ja	26	43	60,5	
Katze	Nein	132	206	64,1	0,926
	Ja	2	3	66,7	
Hund	Nein	133	207	64,3	0,676
	Ja	1	2	50,0	
Ratte	Nein	134	208	64,4	0,180
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	133	208	63,9	0,453
	Ja	1	1	100,0	
Inhalative Allergene	Nein	100	154	64,9	0,679
	Ja	34	55	61,8	
Maniok	Nein	128	201	63,7	*0,714
	Ja	6	8	75,0	
Erdnuss	Nein	123	195	63,1	0,243
	Ja	11	14	78,6	
Nahrungsallegene	Nein	120	191	62,8	0,206
	Ja	14	18	77,8	

Tabelle 37: **Variable Nasenprobleme letzte 12 M. bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	130	201	64,7	0,713
	Ja	5	7	71,4	
Blomia tropicalis	Nein	123	193	63,7	0,203
	Ja	12	15	80,0	
Alternaria alternata	Nein	133	206	64,6	0,296
	Ja	2	2	100,0	
Kakerlake	Nein	108	165	65,5	0,744
	Ja	27	43	62,8	
Katze	Nein	132	205	64,4	0,200
	Ja	3	3	100,0	
Hund	Nein	134	206	65,0	0,657
	Ja	1	2	50,0	
Ratte	Nein	135	207	65,2	0,173
	Ja	0	2	0,0	
Graspollen	Nein	134	207	64,7	0,461
	Ja	1	1	100,0	
Inhalative Allergene	Nein	100	153	65,4	0,818
	Ja	35	55	63,6	
Maniok	Nein	128	200	64,0	*0,265
	Ja	7	8	87,5	
Erdnuss	Nein	123	194	63,4	*0,145
	Ja	12	14	85,7	
Nahrungsallegene	Nein	120	190	63,2	0,087
	Ja	15	18	83,3	

Tabelle 38: **Variable Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M. bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	67	199	33,7	0,819
	Ja	3	7	42,9	
Blomia tropicalis	Nein	64	191	33,5	0,609
	Ja	6	15	40,0	
Alternaria alternata	Nein	69	204	33,8	0,631
	Ja	1	2	50,0	
Kakerlake	Nein	56	163	34,4	0,825
	Ja	14	43	32,6	
Katze	Nein	69	203	34,0	0,981
	Ja	1	3	33,3	
Hund	Nein	69	204	33,8	0,631
	Ja	1	2	50,0	
Ratte	Nein	70	205	34,1	0,472
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	70	205	34,1	0,472
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	52	151	34,4	0,819
	Ja	18	55	32,7	
Maniok	Nein	67	198	33,8	*1,000
	Ja	3	8	37,5	
Erdnuss	Nein	63	192	32,8	*0,243
	Ja	7	14	50,0	
Nahrungsallegene	Nein	62	188	33,0	0,327
	Ja	8	18	44,4	

3.3.4 *Ekzematöse Symptome*

Es zeigte sich kein signifikantes Ergebnis zwischen den Angaben der ekzematösen Symptomen und dem Allergietest. Ergebnisse siehe dazu [Tabelle 39](#) bis [Tabelle 41](#).

Tabelle 39: **Variable Hautausschlag jemals bezogen auf den Prick-Test.**
 Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	15	194	7,7	*0,490
	Ja	1	8	12,5	
Blomia tropicalis	Nein	14	189	7,4	*0,275
	Ja	2	13	15,4	
Alternaria alternata	Nein	16	200	8,0	0,677
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	12	160	7,5	*0,748
	Ja	4	42	9,5	
Katze	Nein	16	199	8,0	0,609
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	16	200	8,0	0,677
	Ja	0	2	0,0	
Ratte	Nein	16	201	8,0	0,769
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	16	201	8,0	0,769
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	11	148	7,4	*0,769
	Ja	5	54	9,3	
Maniok	Nein	16	194	8,2	*1,000
	Ja	0	8	0,0	
Erdnuss	Nein	15	188	8,0	*1,000
	Ja	1	14	7,1	
Nahrungsallegene	Nein	15	184	8,2	*1,000
	Ja	1	18	5,6	

Tabelle 40: **Variable Hautausschlag letzte 12 M. bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	10	199	5,0	*0,359
	Ja	1	8	12,5	
Blomia tropicalis	Nein	9	192	4,7	*0,184
	Ja	2	15	13,3	
Alternaria alternata	Nein	11	205	5,4	0,736
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	8	163	4,9	*0,704
	Ja	3	44	6,8	
Katze	Nein	11	204	5,4	0,679
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	11	205	5,4	0,736
	Ja	0	2	0,0	
Ratte	Nein	11	206	5,3	0,812
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	11	206	5,3	0,812
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	7	151	4,6	*0,493
	Ja	4	56	7,1	
Maniok	Nein	11	199	5,5	*1,000
	Ja	0	8	0,0	
Erdnuss	Nein	11	194	5,7	*1,000
	Ja	0	13	0,0	
Nahrungsallegene	Nein	11	190	5,8	*0,605
	Ja	0	17	0,0	

Tabelle 41: **Variable Lokalisation Hautausschlag bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	9	199	4,5	*0,332
	Ja	1	8	12,5	
Blomia tropicalis	Nein	9	192	4,7	*0,537
	Ja	1	15	6,7	
Alternaria alternata	Nein	10	205	4,9	0,749
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	8	163	4,9	*1,000
	Ja	2	14	4,5	
Katze	Nein	10	204	4,9	0,694
	Ja	0	3	0,0	
Hund	Nein	10	205	4,9	0,749
	Ja	0	2	0,0	
Ratte	Nein	10	206	4,9	0,821
	Ja	0	1	0,0	
Graspollen	Nein	10	206	4,9	0,821
	Ja	0	1	0,0	
Inhalative Allergene	Nein	7	151	4,6	*1,000
	Ja	3	56	5,4	
Maniok	Nein	10	199	5,0	*1,000
	Ja	0	8	0,0	
Erdnuss	Nein	10	194	5,2	*1,000
	Ja	0	13	0,0	
Nahrungsallegene	Nein	10	190	5,3	*1,000
	Ja	0	17	0,0	

3.4 AUSWERTUNG DER SPIROMETRIE

In diesem Kapitel werden Lifestylefaktoren, Symptome von Asthma bronchiale, allergischer Rhinitis und Ekzem sowie die Ergebnisse des Prick-Tests auf einen Zusammenhang mit $FEV_1\%$ Soll, FEV_1/FVC , MEF₂₅₋₇₅ und PEF untersucht.

3.4.1 Lifestylefaktoren

Tabelle 42: **Ergebnis des $FEV_1\%$ Soll der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen.** Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
FEV ₁ %Soll		105,92	15,87	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			-0,001	0,985
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	105,833	15,14	0,940
	Mädchen	106,000	16,61	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	118,343	17,79	*0,010
	Fihaonana	113,740	14,00	
	Manantenasoa	105,642	14,81	
	Sambatra	110,330	16,46	
	Madiokororoka	99,788	19,13	
	Andriantsibibiarivony	105,388	14,87	
	Andranovelona	98,868	13,83	
	Ambohipianinana	107,358	13,59	
Schuhe	Nein	106,784	15,65	0,247
	Ja	104,028	16,31	
Tbc-Impfung	Nein	110,989	6,01	0,579
	Ja	105,844	15,96	
Tetanusimpfung	Nein	108,894	15,41	0,043
	Ja	104,222	15,98	
Masernimpfung	Nein	117,468	9,70	0,002
	Ja	104,901	15,95	
Schulweg	<1 km	105,55	16,07	0,231
	≥1 km	108,25	14,97	
Räume/HH	≤2	102,174	14,37	*0,002
	3	105,050	18,30	
	≥4	111,081	14,61	

FEV ₁ %Soll - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Person/HH	≤4	108,197	19,39	*0,752
	5	103,763	18,40	
	6	106,721	11,64	
	7	107,019	14,67	
	≥8	105,295	14,44	
Ältere Geschwister	0	104,182	19,39	*0,698
	1	107,940	18,40	
	2	103,806	11,64	
	≤4	106,520	14,67	
	≥5	106,761	14,44	
Jüngere Geschwister	0	109,378	16,56	*0,415
	1	105,714	16,65	
	2	105,586	16,48	
	≥3	103,568	12,68	
Katze	Nein	106,260	15,90	0,574
	Ja	104,787	15,88	
Hund	Nein	105,428	16,02	0,590
	Ja	106,678	15,75	
Rauchende Mutter	Nein	106,081	16,06	0,755
	Ja	105,109	15,752	
Rauchender Vater	Nein	106,017	16,83	0,913
	Ja	105,753	13,76	
Fernsehen (h/d)	<1 h	105,725	16,21	0,856
	1 bis <3 h	105,072	12,56	
Lebt bei Mutter	Nein	105,178	16,70	0,909
	Ja	105,796	15,76	
Lebt bei Vater	Nein	103,858	15,83	0,452
	Ja	106,254	15,90	
Fahrrad im HH	Nein	106,079	15,21	0,955
	Ja	105,951	16,86	
Brille im HH	Nein	106,234	15,92	0,513
	Ja	104,257	15,77	
Fleisch	Nie/Festtagen	104,861	14,72	*0,622
	>1/M.	107,607	15,58	
	>1/W.	105,539	16,81	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	105,596	16,45	*0,456
	1 bis 2/W.	106,031	14,81	
	≥3/W.	101,740	18,95	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	107,672	14,60	*0,855
	1 bis 2/W.	105,718	16,09	
	≥3/W.	105,672	16,09	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	105,713	15,16	0,965

FEV ₁ %Soll - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	≥ 3 /W.	105,885	16,00	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	104,103	12,63	*0,856
	1 bis 2/W.	105,811	16,90	
	≥ 3 /W.	106,231	15,98	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	105,313	15,90	0,027
	1 bis ≥ 3 /W.	115,753	12,00	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	104,167	15,52	*0,179
	1 bis 2/W.	106,939	16,93	
	≥ 3 /W.	110,609	12,22	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	106,386	15,26	*0,813
	1 bis 2/W.	105,396	13,55	
	≥ 3 /W.	104,238	23,49	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	105,595	15,09	*0,587
	1 bis 2/W.	105,537	16,71	
	≥ 3 /W.	109,736	19,00	
Malaria	Nein	106,166	15,68	0,562
	Ja	104,744	16,25	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	106,382	16,08	0,564
	Ja	104,980	15,69	
Pneumonie	Nein	105,513	15,57	0,687
	Ja	107,037	19,44	

Tabelle 43: Ergebnis des FEV₁/FVC der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x}) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable	\bar{x}	SD		
FEV ₁ /FVC	0,90	0,10		
Stetige Einflussfaktoren		Korr.-Koeff.	p	
Alter in Jahren		-0,060	0,399	
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	0,895	0,13	0,818
	Mädchen	0,898	0,06	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	0,921	0,22	*0,949
	Fihaonana	0,883	0,10	
	Manantenaso	0,893	0,05	
	Sambatra	0,896	0,05	
	Madiokororoka	0,898	0,04	

FEV ₁ /FVC - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	Andriantsibibiarivony	0,890	0,07	
	Andranovelona	0,895	0,06	
	Ambohipianinana	0,903	0,07	
Schuhe	Nein	0,904	0,10	0,089
	Ja	0,879	0,08	
Tbc-Impfung	Nein	0,935	0,02	0,495
	Ja	0,896	0,10	
Tetanusimpfung	Nein	0,905	0,14	0,312
	Ja	0,891	0,06	
Masernimpfung	Nein	0,903	0,05	0,771
	Ja	0,896	0,10	
Schulweg	<1 km	0,90	0,10	0,605
	≥1 km	0,90	0,10	
Räume/HH	≤2	0,881	0,08	*0,166
	3	0,901	0,04	
	≥ 4	0,911	0,14	
Person/HH	≤4	0,834	0,11	*0,342
	5	0,890	0,06	
	6	0,890	0,05	
	7	0,899	0,05	
	≥ 8	0,919	0,16	
Ältere Geschwister	0	0,891	0,05	*0,284
	1	0,886	0,08	
	2	0,878	0,07	
	≤4	0,906	0,06	
	≥ 5	0,905	0,06	
Jüngere Geschwister	0	0,894	0,10	*0,869
	1	0,895	0,06	
	2	0,892	0,05	
	≥ 3	0,892	0,18	
Katze	Nein	0,904	0,10	0,041
	Ja	0,871	0,09	
Hund	Nein	0,901	0,11	0,397
	Ja	0,889	0,06	
Rauchende Mutter	Nein	0,895	0,10	0,558
	Ja	0,906	0,06	
Rauchender Vater	Nein	0,899	0,11	0,539
	Ja	0,890	0,06	
Fernsehen (h/d)	<1 h	0,892	0,06	0,402
	1 bis <3 h	0,935	0,24	
Lebt bei Mutter	Nein	0,892	0,09	0,895
	Ja	0,897	0,10	

FEV ₁ /FVC - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Lebt bei Vater	Nein	0,886	0,07	0,524
	Ja	0,898	0,10	
Fahrrad im HH	Nein	0,895	0,11	0,735
	Ja	0,900	0,08	
Brille im HH	Nein	0,898	0,10	0,697
	Ja	0,890	0,10	
Fleisch	Nie/Festtage	0,897	0,05	*0,879
	>1/M.	0,891	0,07	
	>1/W.	0,899	0,13	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,892	0,05	*0,374
	1 bis 2/W.	0,894	0,06	
	≥ 3/W.	0,925	0,25	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,901	0,05	*0,913
	1 bis 2/W.	0,894	0,06	
	≥ 3/W.	0,899	0,14	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	0,893	0,05	0,876
	≥ 3/W.	0,896	0,10	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,888	0,05	*0,665
	1 bis 2/W.	0,890	0,07	
	≥ 3/W.	0,902	0,12	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,896	0,10	0,807
	1 bis ≥ 3/W.	0,903	0,06	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,892	0,06	*0,613
	1 bis 2/W.	0,897	0,14	
	≥ 3/W.	0,915	0,05	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,898	0,11	*0,908
	1 bis 2/W.	0,896	0,08	
	≥ 3/W.	0,888	0,05	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,897	0,11	*0,969
	1 bis 2/W.	0,894	0,08	
	≥ 3/W.	0,900	0,04	
Malaria	Nein	0,903	0,10	0,167
	Ja	0,881	0,09	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	0,897	0,11	0,948
	Ja	0,896	0,07	
Pneumonie	Nein	0,867	0,10	0,572
	Ja	0,884	0,07	

Tabelle 44: **Ergebnis des MEF₂₅₋₇₅ der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen.** Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
MEF ₂₅₋₇₅		100,26	26,87	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			-0,036	0,6111
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	101,122	25,79	0,642
	Mädchen	99,372	27,97	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	95,658	30,65	*0,819
	Fihaonana	102,138	21,53	
	Manantenasoa	101,836	27,84	
	Sambatra	102,566	20,40	
	Madiokororoka	92,762	19,64	
	Andriantsibibiarivony	101,301	28,81	
	Andranovelona	98,272	27,52	
	Ambohipianinana	107,464	37,48	
Schuhe	Nein	101,581	27,22	0,301
	Ja	97,406	26,08	
Tbc-Impfung	Nein	116,981	16,64	0,279
	Ja	100,017	26,94	
Tetanusimpfung	Nein	100,591	22,81	0,838
	Ja	99,840	28,91	
Masernimpfung	Nein	114,225	25,47	0,028
	Ja	98,912	26,68	
Schulweg	<1 km	100,56	26,35	0,642
	≥1 km	102,53	28,34	
Räume/HH	≤2	94,091	26,31	*0,025
	3	104,713	26,07	
	≥4	104,170	27,32	
Person/HH	≤4	101,231	31,14	*0,837
	5	101,104	29,70	
	6	100,419	20,25	
	7	102,737	23,68	
	≥8	93,396	28,29	
Ältere Geschwister	0	98,403	26,28	*0,585
	1	105,115	24,98	
	2	96,290	29,27	
	≤4	100,846	29,38	
	≥5	101,063	24,05	

MEF25-75 - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Jüngere Geschwister	0	108,971	26,61	*0,042
	1	101,507	29,74	
	2	98,890	26,19	
	≥ 3	92,249	20,60	
Katze	Nein	100,418	25,81	0,882
	Ja	99,758	30,39	
Hund	Nein	99,700	27,86	0,732
	Ja	101,055	25,22	
Rauchende Mutter	Nein	98,812	26,26	0,055
	Ja	108,868	29,34	
Rauchender Vater	Nein	99,802	27,77	*0,676
	Ja	101,502	25,12	
Fernsehen (h/d)	≤ 1 h	99,968	26,46	0,843
	1 bis 3 h	98,740	30,03	
Lebt bei Mutter	Nein	107,469	44,25	0,404
	Ja	99,805	25,94	
Lebt bei Vater	Nein	98,871	32,73	0,801
	Ja	100,492	25,89	
Fahrrad im HH	Nein	99,995	26,85	0,755
	Ja	101,196	26,84	
Brille im HH	Nein	99,640	26,32	0,447
	Ja	103,534	29,83	
Fleisch	Nie/Festtage	100,493	26,24	*0,565
	>1/M.	103,160	29,62	
	>1/W.	96,304	25,57	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	100,566	26,22	*0,984
	1 bis 2/W.	100,042	26,46	
	≥ 3 /W.	99,414	32,23	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,982	27,18	*0,762
	1 bis 2/W.	100,180	26,66	
	≥ 3 /W.	99,245	27,35	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	99,630	26,84	0,924
	≥ 3 /W.	100,268	27,01	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	97,313	23,54	*0,858
	1 bis 2/W.	100,333	26,63	
	≥ 3 /W.	100,719	27,88	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	99,702	26,79	0,228
	1 bis ≥ 3 /W.	109,349	27,81	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	97,999	25,44	*0,008
	1 bis 2/W.	98,758	26,60	
	≥ 3 /W.	117,292	29,93	

MEF25-75 - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	100,731	28,29	*0,611
	1 bis 2/W.	101,361	23,53	
	≥ 3 /W.	94,926	25,58	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	98,448	26,02	*0,449
	1 bis 2/W.	106,361	27,95	
	≥ 3 /W.	103,401	29,84	
Malaria	Nein	100,496	25,10	0,518
	Ja	97,839	29,22	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	100,824	29,24	0,751
	Ja	99,579	28,62	
Pneumonie	Nein	99,860	24,89	0,461
	Ja	96,800	34,17	

Tabelle 45: Ergebnis des PEF der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
PEF		102,80	24,20	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			0,045	0,5185
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	100,731	21,23	0,232
	Mädchen	104,765	26,68	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	89,163	28,33	*0,004
	Fihaonana	114,576	26,37	
	Manantenaso	103,670	24,53	
	Sambatra	100,889	20,52	
	Madiokororoka	91,599	15,24	
	Andriantsibibiarivony	110,604	21,77	
	Andranovelona	101,540	23,56	
	Ambohipianinana	106,600	20,19	
Schuhe	Nein	103,534	24,38	0,518
	Ja	101,185	23,93	
Tbc-Impfung	Nein	101,581	1,41	0,518
	Ja	102,814	24,38	
Tetanusimpfung	Nein	104,820	23,33	0,378

PEF - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Masernimpfung	Ja	101,693	24,78	0,388
	Nein	107,849	27,71	
Schulweg	Ja	102,376	23,89	<0,001
	<1 km	98,98	24,39	
Räume/HH	≥1 km	112,96	22,55	*0,902
	≤2	102,223	21,64	
	3	102,145	21,55	
Person/HH	≥4	103,837	29,29	*0,645
	≤4	104,143	22,69	
	5	103,930	24,88	
	6	97,853	19,97	
	7	105,906	25,46	
Ältere Geschwister	≥8	101,129	26,07	*0,513
	0	106,293	20,42	
	1	106,001	24,56	
	2	99,588	26,40	
	≤4	99,527	26,04	
Jüngere Geschwister	≥5	102,130	23,38	*0,657
	0	106,996	17,87	
	1	101,273	25,71	
	2	103,057	27,83	
Katze	≥3	101,533	21,74	0,539
	Nein	103,366	23,66	
Hund	Ja	100,939	26,09	0,294
	Nein	103,988	24,19	
Rauchende Mutter	Ja	100,281	24,20	0,127
	Nein	101,730	24,13	
Rauchender Vater	Ja	108,948	24,47	0,130
	Nein	101,096	24,50	
Fernsehen (h/d)	Ja	106,633	23,46	0,860
	≤1h	102,788	24,25	
Lebt bei Mutter	1 bis 3 h	101,819	25,09	0,749
	Nein	100,224	25,41	
Lebt bei Vater	Ja	102,882	24,27	0,528
	Nein	100,157	22,95	
Fahrrad im Haushalt	Ja	103,227	24,44	0,529
	Nein	103,892	23,42	
Brille eine Person im Haushalt	Ja	101,729	28,17	0,432
	Nein	102,219	23,42	
Fleisch	Nie/Festtage	105,840	28,17	*0,519
		105,887	22,69	

PEF - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	>1/M.	101,787	21,72	
	>1/W.	101,473	26,55	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	102,462	22,69	*0,774
	1 bis 2/W.	103,504	25,40	
	≥3/W.	99,539	24,64	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	104,386	21,09	0,338
	1 bis 2/W.	104,725	24,87	
	≥3/W.	99,506	24,05	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	102,217	23,99	0,924
	≥3/W.	102,793	24,34	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	102,742	21,36	*0,984
	1 bis 2/W.	103,177	26,75	
	≥3/W.	102,497	23,49	
Erdnüsse letzte 12 M.		102,992	23,96	0,640
	1 bis ≥3/W.	99,614	28,97	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,562	21,65	*0,066
	1 bis 2/W.	99,268	26,92	
	≥3/W.	112,786	22,92	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	104,691	24,09	*0,257
	1 bis 2/W.	98,125	23,16	
	≥3/W.	101,787	26,74	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	102,678	98,623–106,732	*0,982
	1 bis 2/W.	102,747	95,651–109,843	
	≥3/W.	103,880	94,158–113,603	
Malaria	Nein	101,279	97,447–105,110	0,549
	Ja	103,468	96,946–109,990	
Hohes Fieber <5 Tage	Nein	101,658	97,651–105,665	0,205
	Ja	106,320	100,276–112,364	
Pneumonie	Nein	102,355	98,927–105,783	0,509
	Ja	98,675	85,689–111,661	

FEV₁%Soll wies bei den Untersuchungsorten einen signifikanten Unterschied auf. So waren die Mittelwerte des FEV₁%Soll in Madiokororoka und Andranovelona niedriger als in den anderen Orten. Wie beim FEV₁%Soll zeigte der PEF einen signifikanten Unterschied bzgl. der Untersuchungsorte. Madiokororoka und Antsampanimahazo waren im Mittelwert die PEF-Werte niedriger als in den anderen Orten.

Es zeigte sich, dass Kinder, die gegen Masern oder Tetanus geimpft waren, ein im Mittelwert signifikant niedrigeres FEV₁%Soll hatten. Auch die Anzahl der Räume im Haus ergaben einen signifikanten Unterschied. Bei Kindern mit 2 oder weniger Räume im Haus war

der Mittelwert des $FEV_1\%$ Soll niedriger als bei Kindern die 4 oder mehr Räume im Haus hatten.

Bei dem Verzehr von Erdnüssen zeigte sich, dass Kinder die niemals/gelegentlich Erdnüsse aßen ein signifikant geringeres $FEV_1\%$ Soll im Mittelwert hatten, als Kinder die einmal oder mehr als einmal pro Woche Erdnüsse zu sich nahmen.

Kinder, die eine Katze Zuhause hatten, zeigten ein signifikant niedrigeres FEV_1/FVC als Kinder, die keine Katze hatten.

Kinder mit einer Masernimpfung zeigten einen signifikant niedrigeren MEF₂₅₋₇₅. Beim MEF₂₅₋₇₅ zeigte sich ebenfalls eine Signifikanz betreffend der Anzahl der Räume und der jüngeren Geschwister. Mit steigender Zahl der Räume nahm die MEF₂₅₋₇₅ im Mittelwert ab und je mehr jüngere Geschwister ein Kind hatte desto geringer war der MEF₂₅₋₇₅ im Mittelwert. Rauchte die Mutter eines Kindes so hatte es einen signifikant höheren MEF₂₅₋₇₅. Außerdem verbesserte sich der MEF₂₅₋₇₅ mit zunehmendem Verzehr von Kartoffeln.

3.4.2 Asthmatische und rhinitische Symptome

Der MEF₂₅₋₇₅ zeigte bzgl. *Wheeze ever* und *Wheeze letzte 12 M.* einen signifikanten Unterschied. Kinder mit diesen Symptomen hatten einen niedrigeren MEF₂₅₋₇₅. Ebenso wie Kinder, die angaben jemals an Asthma bronchiale erkrankt gewesen zu sein. Für $FEV_1\%$ Soll und FEV_1/FVC sowie PEF ergaben sich bezüglich der asthmatischen Beschwerden keine signifikanten Ergebnisse (Tabelle 46).

Der F- und T-Test ergaben für die Untersuchung von $FEV_1\%$ Soll, FEV_1/FVC , MEF₂₅₋₇₅ sowie PEF auf die Symptome der Rhinitis keine signifikanten Ergebnisse (Tabelle 46).

Tabelle 46: Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome von Asthma bronchiale und Rhinitis aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch den Mittelwert (\bar{x}) mit SD. Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

	FEV ₁ %Soll			FEV ₁ /FVC			MEF ₂₅₋₇₅			PEF			
	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	
Wheeze ever	Nein	106,924	15,67	0,232	0,898	0,07	0,741	103,902	25,11	0,010	103,401	23,69	0,638
	Ja	104,185	16,18		0,893	0,14		93,910	28,78		101,755	25,19	
Wheeze letzte 12 M.	Nein	106,457	15,51	0,421	0,897	0,07	0,877	103,311	25,33	0,017	102,955	25,19	0,762
	Ja	104,473	17,02		0,895	0,15		3,379	29,61		101,823	26,05	
Wheeze bei Anstrengung letzte 12 M.	Nein	106,732	15,42	0,171	0,900	0,10	0,279	101,913	26,51	0,105	103,815	24,00	0,181
	Ja	102,998	17,48		0,882	0,07		94,431	27,91		98,261	24,62	
Husten in der Nacht	Nein	106,597	15,25	0,505	100,929	26,53	0,702	100,929	26,53	0,702	103,004	24,36	0,894
	Ja	105,118	16,62		0,893	0,06		99,487	27,39		102,552	24,14	
Asthma jemals	Nein	106,651	15,22	0,155	0,899	0,10	0,227	101,708	26,74	0,019	104,026	24,02	0,065
	Ja	99,294	21,121		0,870	0,07		86,528	26,36		93,273	24,40	
Nasenprobleme jemals	Nein	107,172	14,36	0,397	0,900	0,14	0,680	101,678	25,10	0,566	103,727	22,32	0,694
	Ja	105,203	16,71		0,894	0,06		99,414	27,95		102,333	25,33	
Nasenprobleme letzte 12 M.	Nein	106,725	14,49	0,612	0,901	0,14	0,637	100,401	25,22	0,948	102,896	22,41	0,965
	Ja	105,534	16,68		0,894	0,06		100,139	30,03		102,719	25,34	
Nasen- +Augenprobleme letzte 12 M.	Nein	106,207	15,96	0,753	0,897	0,11	0,956	99,189	25,22	0,526	102,948	23,27	0,863
	Ja	105,460	16,18		0,895	0,06		101,693	30,03		102,327	26,44	

3.4.3 *Ekzematöse Symptome und Allergietest*

Sowohl für die ekzematösen Symptome als auch die Ergebnisse des Prick-Tests zeigten sich im T-Test keine signifikanten Unterschiede ([Tabelle 47](#)).

Tabelle 47: Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome des Ekzems und auf den Prick-Test. Darstellung der Variablen durch den Mittelwert (\bar{x}) mit SD. Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

	FEV ₁ %Soll			FEV ₁ /FVC			MEF ₂₅₋₇₅			PEF			
	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	
Hautausschlag jemals	Nein	105,787	15,66	0,306	0,898	0,14	0,434	100,80	27,24	0,567	102,698	23,96	0,880
	Ja	109,941	13,71		0,878	0,06		96,94	23,71		103,658	29,68	
Hautausschlag letzte 12 M.	Nein	105,628	16,01	0,434	0,898	0,10	0,316	100,62	27,12	0,242	102,871	24,29	0,739
	Ja	109,492	13,90		0,867	0,06		90,82	23,06		100,345	27,57	
Lokalisation Hautausschlag	Nein	105,700	16,00	0,598	0,896	0,10	0,394	100,540	27,07	0,300	102,848	24,22	0,770
	Ja	108,428	14,17		0,870	0,06		91,456	24,21		100,526	29,06	
Ekzem jemals	Nein	105,726	16,06	0,460	0,892	0,07	0,390	100,300	26,75	0,973	102,629	23,87	0,529
	Ja	109,379	13,15		0,978	0,32		100,016	31,42		107,374	30,94	
Dermatophagooides pteronyssinus	Nein	105,889	15,92	0,893	0,897	0,10	0,645	100,314	26,99	0,900	102,595	24,31	0,575
	Ja	106,664	15,47		0,881	0,07		99,164	23,98		107,233	22,73	
Kakerlake	Nein	105,200	15,84	0,198	0,894	0,07	0,431	100,590	27,55	0,732	102,812	23,24	0,985
	Ja	108,740	15,89		0,907	0,17		98,991	24,30		102,734	27,97	
Inhalative Allergene	Nein	104,680	16,09	0,062	0,892	0,07	0,255	99,894	26,99	0,747	102,456	23,71	0,762
	Ja	109,341	14,85		0,909	0,15		101,256	23,98		103,635	25,73	

3.5 AUSWERTUNG DER SPIROMETRIE NACH BDR

In den folgenden Unterkapiteln werden Lifestylefaktoren, Symptome von Asthma bronchiale, allergischer Rhinitis und Ekzem sowie die Ergebnisse des Prick-Tests auf einen Zusammenhang mit denselben Spirometriewerten nach BDR noch einmal getestet. Zusätzlich sind die Ergebnisse mit den selben Analyseverfahren für die Variable BDR% angegeben. Außerdem finden sich noch die Ergebnisse zur Variablen BDR12.

3.5.1 Lifestylefaktoren

Tabelle 48: **Ergebnis des $FEV_1\%$ Soll-BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen.** Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
FEV ₁ %Soll-BDR		109,73	16,70	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			-0,061	0,4775
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	110,38	16,08	0,647
	Mädchen	109,08	17,39	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	112,22	19,09	*0,008
	Fihaonana	117,11	9,77	
	Manantenasoa	110,33	14,00	
	Sambatra	111,46	18,44	
	Madiokororoka	102,06	17,90	
	Andriantsibiarivony	106,99	17,24	
	Andranovelona	84,69	15,11	
	Ambohipianinana	89,62	7,68	
Schuhe	Nein	110,68	16,63	0,335
	Ja	107,75	16,88	
Tbc-Impfung	Nein	106,25	–	–
	Ja	109,75	16,76	
Tetanusimpfung	Nein	111,13	14,21	0,361
	Ja	108,59	18,48	
Masernimpfung	Nein	127,16	11,98	<0,001
	Ja	108,08	16,17	
Schulweg	<1 km	109,22	17,95	0,368
	≥1 km	111,91	14,04	

FEV₁%Soll-BDR - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Räume/HH	≤2	106,94	15,28	*0,020
	3	106,33	18,90	
	≥4	115,05	15,44	
Personen/HH	≤4	109,68	19,45	*0,345
	5	109,82	19,63	
	6	107,15	9,28	
	7	114,50	16,83	
	≥8	106,61	16,10	
Ältere Geschwister	0	109,69	18,30	*0,913
	1	110,39	16,44	
	2	110,93	15,29	
	≤4	106,66	17,30	
	≥5	110,22	17,13	
Jüngere Geschwister	0	112,62	18,24	*0,227
	1	108,65	15,50	
	2	113,00	19,32	
	≥3	105,64	13,08	
Katze	Nein	110,62	16,35	0,289
	Ja	107,18	17,66	
Hund	Nein	109,19	16,84	0,650
	Ja	110,53	16,77	
Rauchende Mutter	Nein	110,02	16,29	0,609
	Ja	107,90	19,49	
Rauchender Vater	Nein	109,35	17,37	0,694
	Ja	110,57	15,26	
Fernsehen (h/d)	<1 h	109,73	16,79	0,228
	1 bis <3 h	102,44	9,71	
Lebt bei Mutter	Nein	98,83	11,36	0,107
	Ja	109,99	16,62	
Lebt bei Vater	Nein	107,43	17,34	0,534
	Ja	110,07	16,65	
Fahrrad im HH	Nein	110,89	15,82	0,290
	Ja	107,78	18,08	
Brille im HH	Nein	109,68	17,40	0,940
	Ja	109,96	13,15	
Fleisch	Nie/Festtagen	108,52	13,82	*0,679
	>1/M.	108,71	15,54	
	>1/W.	111,14	19,06	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	110,12	15,58	*0,166
	1 bis 2/W.	110,64	16,59	
	≥3/W.	102,15	17,91	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	112,45	14,87	*0,701

FEV ₁ %Soll-BDR - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	1 bis 2/W.	110,39	17,50	
	≥3/W.	108,51	16,26	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	110,47	15,02	0,850
	≥3/W.	109,63	16,96	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	106,69	12,01	*0,372
	1 bis 2/W.	112,20	18,38	
	≥3/W.	108,60	16,28	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	108,74	16,33	0,012
	1 bis ≥3/W.	122,47	17,00	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	108,49	14,71	*0,132
	1 bis 2/W.	109,56	18,44	
	≥3/W.	119,80	18,89	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	109,81	15,86	*0,780
	1 bis 2/W.	110,85	13,40	
	≥3/W.	106,98	26,72	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	108,65	16,98	*0,561
	1 bis 2/W.	111,16	17,46	
	≥3/W.	113,34	10,99	
Malaria	Nein	109,48	17,83	0,756
	Ja	110,43	13,71	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	109,83	16,23	0,960
	Ja	109,68	17,93	
Pneumonie	Nein	109,92	16,14	0,714
	Ja	108,22	22,39	

Tabelle 49: Ergebnis des FEV₁/FVC-BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x}) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable	\bar{x}	SD		
FEV ₁ /FVC-BDR	0,89	0,06		
Stetige Einflussfaktoren		Korr.-Koeff.	p	
Alter in Jahren		-0,136	0,110	
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	0,88	0,06	0,120
	Mädchen	0,90	0,06	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	0,88	0,05	*0,114

FEV₁/FVC-BDR - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	Fihaonana	0,90	0,05	
	Manantenasoa	0,89	0,05	
	Sambatra	0,88	0,05	
	Madiokororoka	0,88	0,06	
	Andriantsibibiarivony	0,91	0,09	
	Andranovelona	0,80	0,04	
	Ambohipianinana	0,84	0,10	
Schuhe	Nein	0,89	0,05	0,298
	Ja	0,88	0,07	
Tbc-Impfung	Nein	0,93	–	–
	Ja	0,89	0,06	
Tetanusimpfung	Nein	0,89	0,05	0,907
	Ja	0,89	0,07	
Masernimpfung	Nein	0,91	0,04	0,266
	Ja	0,89	0,06	
Schulweg	<1 km	0,89	0,06	0,620
	≥1 km	0,88	0,06	
Räume/HH	≤2	0,88	0,07	*0,588
	3	0,88	0,06	
	≥4	0,89	0,04	
Personen/HH	≤4	0,86	0,07	*0,208
	5	0,90	0,05	
	6	0,88	0,06	
	7	0,90	0,06	
	≥8	0,89	0,06	
Ältere Geschwister	0	0,89	0,04	*0,589
	1	0,89	0,07	
	2	0,88	0,07	
	≤4	0,88	0,07	
	≥5	0,91	0,06	
Jüngere Geschwister	0	0,89	0,09	*0,911
	1	0,89	0,06	
	2	0,89	0,04	
	≥3	0,88	0,05	
Katze	Nein	0,89	0,06	0,034
	Ja	0,87	0,06	
Hund	Nein	0,89	0,05	0,864
	Ja	0,89	0,07	
Rauchende Mutter	Nein	0,89	0,05	0,828
	Ja	0,89	0,09	
Rauchender Vater	Nein	0,89	0,06	0,696
	Ja	0,89	0,07	

FEV₁/FVC-BDR - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Fernsehen (h/d)	<1 h	0,89	0,06	0,835
	1 bis <3 h	0,88	0,08	
Lebt bei Mutter	Nein	0,90	0,08	0,565
	Ja	0,89	0,06	
Lebt bei Vater	Nein	0,91	0,09	0,290
	Ja	0,89	0,05	
Fahrrad im HH	Nein	0,89	0,06	0,456
	Ja	0,88	0,06	
Brille im HH	Nein	0,89	0,06	0,877
	Ja	0,89	0,06	
Fleisch	Nie/Festtagen	0,90	0,06	*0,180
	>1/M.	0,88	0,06	
	>1/W.	0,88	0,06	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,90	0,06	*0,341
	1 bis 2/W.	0,88	0,06	
	≥3/W.	0,88	0,07	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,89	0,04	*0,641
	1 bis 2/W.	0,89	0,06	
	≥3/W.	0,88	0,06	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	0,91	0,06	0,206
	≥3/W.	0,89	0,06	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,89	0,05	*0,847
	1 bis 2/W.	0,89	0,06	
	≥3/W.	0,89	0,06	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,89	0,06	0,365
	1 bis ≥3/W.	0,90	0,05	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,90	0,07	*0,191
	1 bis 2/W.	0,88	0,05	
	≥3/W.	0,90	0,06	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,89	0,06	*0,831
	1 bis 2/W.	0,89	0,05	
	≥3/W.	0,88	0,04	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	0,89	0,06	*0,780
	1 bis 2/W.	0,88	0,07	
	≥3/W.	0,88	0,07	
Malaria	Nein	0,89	0,06	0,661
	Ja	0,89	0,05	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	0,89	0,05	0,612
	Ja	0,89	0,07	
Pneumonie	Nein	0,89	0,06	0,202
	Ja	0,86	0,08	

FEV₁/FVC-BDR - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren	\bar{x}	SD	p
------------------------------	-----------	----	---

Tabelle 50: Ergebnis des MEF₂₅₋₇₅-BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
MEF ₂₅₋₇₅ -BDR		104,46	27,34	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			-0,115	0,178
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	28,60	103,52	0,689
	Mädchen	105,39	26,22	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	103,53	32,08	*0,041
	Fihaonana	112,68	23,22	
	Manantenasoa	106,72	27,61	
	Sambatra	100,14	22,14	
	Madiokororoka	98,31	22,68	
	Andriantsibiarivony	108,74	28,63	
	Andranovelona	60,72	15,27	
	Ambohipianana	74,04	21,69	
Schuhe	Nein	106,94	27,71	0,123
	Ja	99,28	26,11	
Tbc-Impfung	Nein	105,43	-	-
	Ja	104,45	27,44	
Tetanusimpfung	Nein	104,17	24,89	0,911
	Ja	104,69	29,33	
Masernimpfung	Nein	127,24	27,93	0,002
	Ja	102,31	26,39	
Schulweg	<1 km	102,27	26,02	0,201
	≥1 km	108,52	28,79	
Räume/HH	≤2	100,08	26,16	*0,173
	3	102,74	28,56	
	≥4	110,17	27,63	
Personen/HH	≤4	94,56	29,07	*0,090
	5	113,32	31,70	
	6	99,06	22,05	
	7	108,44	19,44	
	≥8	99,93	30,39	

MEF25-75-BDR - Lifestylefaktoren

Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Ältere Geschwister	0	104,27	26,90	*0,897
	1	106,45	26,11	
	2	103,08	27,18	
	≤4	102,03	30,90	
	≥5	109,56	23,54	
Jüngere Geschwister	0	104,51	28,03	*0,190
	1	110,06	29,53	
	2	105,87	26,63	
	≥3	96,29	23,44	
Katze	Nein	105,65	27,18	0,388
	Ja	101,06	27,90	
Hund	Nein	102,83	28,64	0,402
	Ja	106,86	25,52	
Rauchende Mutter	Nein	104,35	26,75	0,904
	Ja	105,17	31,62	
Rauchender Vater	Nein	103,11	27,50	0,385
	Ja	107,48	27,07	
Fernsehen (h/d)	<1 h	105,21	26,63	0,043
	1 bis <3 h	85,10	33,11	
Lebt bei Mutter	Nein	107,66	34,76	0,746
	Ja	103,97	26,92	
Lebt bei Vater	Nein	102,88	27,41	0,795
	Ja	104,69	27,44	
Fahrrad im HH	Nein	106,01	27,91	0,389
	Ja	101,86	26,43	
Brille im HH	Nein	104,79	28,02	0,754
	Ja	102,86	24,31	
Fleisch	Nie/Festtagen	105,98	24,74	*0,918
	>1/M.	103,51	29,22	
	>1/W.	104,14	28,02	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,34	22,49	*0,926
	1 bis 2/W.	104,86	26,05	
	≥3/W.	102,42	41,95	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	108,31	21,27	*0,825
	1 bis 2/W.	105,04	27,67	
	≥3/W.	103,13	28,24	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	113,52	27,70	0,160
	≥3/W.	103,28	27,19	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	102,37	29,85	*0,302
	1 bis 2/W.	109,11	25,92	
	≥3/W.	101,53	27,71	

MEF ₂₅₋₇₅ -BDR - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,59	27,31	0,180
	1 bis ≥ 3 /W.	115,64	26,65	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	104,70	25,62	*0,009
	1 bis 2/W.	99,81	27,29	
	≥ 3 /W.	128,26	30,14	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	104,69	29,52	*0,742
	1 bis 2/W.	106,25	20,26	
	≥ 3 /W.	99,39	24,08	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,62	28,31	*0,890
	1 bis 2/W.	105,84	26,23	
	≥ 3 /W.	106,37	25,18	
Malaria	Nein	103,34	27,49	0,559
	Ja	106,23	25,35	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	103,26	25,78	0,380
	Ja	107,62	30,37	
Pneumonie	Nein	104,38	24,37	0,829
	Ja	101,84	43,94	

Tabelle 51: Ergebnis des PEF-BDR der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
PEF-BDR		102,18	23,50	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			-0,067	0,434
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	103,15	22,34	0,636
	Mädchen	101,25	24,69	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	91,27	17,25	*0,004
	Fihaonana	110,82	23,07	
	Manantenasoa	108,83	22,29	
	Sambatra	98,10	24,48	
	Madiokororoka	91,33	18,64	
	Andriantsibibiarivony	107,91	25,18	
	Andranovelona	70,84	29,50	
	Ambohipianinana	84,95	13,74	

PEF-BDR - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Schuhe	Nein	103,48	23,47	0,347
	Ja	99,42	23,58	
Tbc-Impfung	Nein	91,38	–	–
	Ja	102,26	23,56	
Tetanusimpfung	Nein	103,78	22,39	0,472
	Ja	100,88	24,43	
Masernimpfung	Nein	104,74	23,06	0,695
	Ja	101,94	23,61	
Schulweg	<1 km	97,66	22,55	0,002
	≥ 1 km	110,29	21,78	
Räume/HH	≤ 2	101,24	23,54	*0,267
	3	97,74	22,62	
	≥ 4	106,04	24,01	
Personen/HH	≤ 4	96,11	27,46	*0,105
	5	108,98	24,47	
	6	96,90	15,80	
	7	106,85	20,54	
	≥ 8	97,39	26,60	
Ältere Geschwister	0	105,71	23,41	*0,319
	1	106,68	22,63	
	2	101,79	22,13	
	≤ 4	95,00	27,16	
	≥ 5	98,54	22,00	
Jüngere Geschwister	0	100,10	22,03	*0,662
	1	104,58	24,79	
	2	104,62	24,90	
	≥ 3	98,98	21,96	
Katze	Nein	104,49	23,97	0,052
	Ja	95,64	21,07	
Hund	Nein	101,30	25,64	0,623
	Ja	103,34	20,13	
Rauchende Mutter	Nein	102,62	22,91	0,587
	Ja	99,45	27,42	
Rauchender Vater	Nein	100,75	24,01	0,280
	Ja	105,46	22,20	
Fernsehen (h/d)	<1 h	102,33	23,83	0,396
	1 bis <3 h	94,57	14,23	
Lebt bei Mutter	Nein	99,86	22,19	0,822
	Ja	102,08	23,59	
Lebt bei Vater	Nein	101,61	22,36	0,912
	Ja	102,27	23,75	

PEF-BDR - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Fahrrad im HH	Nein	104,11	24,04	0,210
	Ja	98,90	22,38	
Brille im HH	Nein	102,29	24,09	0,912
	Ja	101,70	20,92	
Fleisch	Nie/Festtagen	101,51	22,57	*0,908
	>1/M.	101,32	20,85	
	>1/W.	103,19	25,95	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	100,71	22,57	*0,375
	1 bis 2/W.	103,96	23,88	
	≥3/W.	95,33	23,59	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	107,88	23,39	*0,670
	1 bis 2/W.	101,97	24,42	
	≥3/W.	101,38	22,70	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	98,33	23,20	0,487
	≥3/W.	102,69	23,58	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	99,66	22,63	*0,104
	1 bis 2/W.	107,64	23,31	
	≥3/W.	98,71	23,39	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	102,75	23,92	0,315
	1 bis ≥3/W.	94,96	16,42	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,43	23,61	*0,797
	1 bis 2/W.	100,60	24,21	
	≥3/W.	101,53	20,14	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	103,22	24,68	*0,620
	1 bis 2/W.	98,22	16,22	
	≥3/W.	102,64	27,43	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	102,28	25,11	*0,827
	1 bis 2/W.	103,11	20,65	
	≥3/W.	98,16	20,90	
Malaria	Nein	100,78	21,80	0,368
	Ja	104,63	25,40	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	101,61	22,41	0,522
	Ja	104,35	25,44	
Pneumonie	Nein	102,25	21,78	0,724
	Ja	98,88	34,20	

Tabelle 52: **Ergebnis des BDR% der Lungenfunktion bezogen auf die Lifestylefaktoren aus dem Fragebogen.** Darstellung der Variablen durch Mittelwert (\bar{x} , %) mit Angabe der Standardabweichung (SD). Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		\bar{x}	SD	
BDR%		2,97	11,10	
Stetige Einflussfaktoren			Korr.-Koeff.	p
Alter in Jahren			-0,032	0,707
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
Geschlecht	Junge	3,25	13,03	0,764
	Mädchen	2,68	8,88	
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	4,06	9,57	*0,896
	Fihaonana	4,57	17,53	
	Manantenaso	4,33	9,89	
	Sambatra	1,44	6,03	
	Madiokororoka	0,36	11,46	
	Andriantsibibiarivony	1,87	9,41	
	Andranovelona	1,53	8,81	
	Ambohipianana	-1,94	13,98	
Schuhe	Nein	2,57	8,41	0,615
	Ja	3,80	15,36	
Tbc-Impfung	Nein	2,12	-	-
	Ja	2,97	11,14	
Tetanusimpfung	Nein	3,30	12,85	0,760
	Ja	2,70	9,53	
Masernimpfung	Nein	5,88	10,33	0,343
	Ja	2,69	11,16	
Schulweg	<1 km	2,40	9,31	0,520
	≥ 1 km	3,83	13,76	
Räume/HH	≤ 2	4,23	14,30	*0,524
	3	1,69	9,56	
	≥ 4	2,32	7,87	
Personen/HH	≤ 4	3,07	22,81	*0,866
	5	3,12	8,40	
	6	1,97	10,04	
	7	4,60	9,73	
	≥ 8	1,81	7,59	
Ältere Geschwister	0	3,12	7,12	*0,833
	1	3,58	16,29	
	2	3,24	11,17	
	≤ 4	0,52	7,57	

BDR% - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	≥ 5	4,13	9,27	
Jüngere Geschwister	0	4,82	18,79	*0,437
	1	0,89	9,50	
	2	4,37	9,56	
	≥ 3	2,38	5,88	
Katze	Nein	2,82	8,79	0,844
	Ja	3,38	16,13	
Hund	Nein	3,06	11,46	0,951
	Ja	2,94	10,67	
Rauchende Mutter	Nein	3,43	11,00	0,221
	Ja	0,07	11,57	
Rauchender Vater	Nein	2,88	11,77	0,892
	Ja	3,16	9,54	
Fernsehen (h/d)	<1 h	2,86	11,34	0,737
	1 bis <3 h	4,23	6,88	
Lebt bei Mutter	Nein	-2,97	9,91	0,183
	Ja	3,24	11,15	
Lebt bei Vater	Nein	2,11	14,07	0,726
	Ja	3,09	10,65	
Fahrrad im HH	Nein	2,60	9,09	0,651
	Ja	3,58	13,90	
Brille im HH	Nein	2,25	9,09	0,277
	Ja	6,38	17,74	
Fleisch	Nie/Festtagen	2,87	10,27	*0,729
	>1/M.	1,92	7,16	
	>1/W.	3,72	13,54	
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2,91	10,08	*0,873
	1 bis 2/W.	2,73	8,53	
	≥ 3 /W.	4,33	21,73	
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1,89	8,81	*0,511
	1 bis 2/W.	2,01	8,23	
	≥ 3 /W.	4,21	13,89	
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	2,89	8,02	0,976
	≥ 3 /W.	2,98	11,46	
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2,91	8,49	*0,796
	1 bis 2/W.	3,77	10,49	
	≥ 3 /W.	2,39	12,09	
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2,63	11,09	0,198
	1 bis ≥ 3 /W.	7,33	10,81	
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	3,08	8,45	*0,815
	1 bis 2/W.	2,47	14,10	

BDR% - Lifestylefaktoren				
Kategoriale Einflussfaktoren		\bar{x}	SD	p
	$\geq 3/W.$	4,88	10,53	
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	2,55	8,63	*0,796
	1 bis 2/W.	4,02	18,34	
	$\geq 3/W.$	3,82	8,59	
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1,81	7,78	*0,066
	1 bis 2/W.	6,40	16,02	
	$\geq 3/W.$	0,15	11,12	
Malaria	Nein	2,29	10,16	0,197
	Ja	5,21	13,10	
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	3,77	12,09	0,185
	Ja	1,34	8,86	
Pneumonie	Nein	3,62	11,64	0,159
	Ja	-0,76	7,42	

Tabelle 53: **Anamnestische Angaben zur Variable BDR₁₂ bezogen auf den Fragebogen.** Darstellung der stetigen Einflussfaktoren in Anzahl (N), Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (SD) sowie p-Wert (p(T-Test)), errechnet durch den T-Test. Darstellung der kategorialen Einflussfaktoren in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test und Mantel-Haenszel-Test ($p(MH)$) mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

Zielvariable		n	N	%		
BDR ₁₂		15	139	10,8		
Stetige Einflussfaktoren		N	\bar{x}	SD	p(T-Test)	
Alter in Jahren	BDR ₁₂ =0	124	11,01	1,8	0,570	
	BDR ₁₂ =1	15	10,72	2,2		
BMI	BDR ₁₂ =0	124	15,51	1,6	0,777	
	BDR ₁₂ =1	15	15,39	1,2		
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	$p(\chi^2)$	$p(MH)$
Geschlecht	Junge	9	69	13,0	0,396	
	Mädchen	6	70	8,6		
Untersuchungsort	Antsampanimahazo	3	22	13,6	0,788	0,588
	Fihaonana	2	24	8,3		
	Manantenaso	4	31	12,9		
	Sambatra	1	19	5,3		
	Madiokororoka	3	13	23,1		
	Andriantsibibiarivony	2	25	8,0		
	Andranovelona	0	3	0,0		
	Ambohipianina	0	2	0,0		

		BDR12				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Schuhe	Nein	8	94	8,5	*0,247	
	Ja	7	45	15,6		
Tbc-Impfung	Nein	11	82	13,4	0,180	
	Ja	3	50	6,0		
Tetanusimpfung	Nein	0	1	0,0	*1,000	
	Ja	15	138	10,9		
Masernimpfung	Nein	4	62	6,5	0,139	
	Ja	11	77	14,3		
Schulweg	<1 km	2	12	16,7	*0,619	
	\geq 1 km	13	127	10,2		
Räume/HH	\leq 2	6	53	11,3	0,994	0,913
	3	4	37	10,8		
	\geq 4	5	47	10,6		
Personen/HH	\leq 4	1	15	6,7	0,093	0,541
	5	3	33	9,1		
	6	1	24	4,2		
	7	8	34	23,5		
	8	2	33	6,1		
Ältere Geschwister	0	2	33	6,1	0,498	0,798
	1	5	36	13,9		
	2	4	25	16,0		
	\leq 4	1	24	4,2		
	\geq 5	3	19	15,8		
Jüngere Geschwister	0	4	25	16,0	0,650	0,326
	1	4	40	10,0		
	2	5	39	12,8		
	\geq 3	2	33	6,1		
Katze	Nein	11	103	10,7	*1,000	
	Ja	4	36	11,1		
Hund	Nein	6	84	7,1	0,079	
	Ja	9	54	16,7		
Rauchende Mutter	Nein	12	120	10,0	*0,433	
	Ja	3	19	15,8		
Rauchender Vater	Nein	10	96	10,4	*0,777	
	Ja	5	43	11,6		
Fernsehen (h/d)	<1 h	13	128	10,2	*0,591	
	1 bis <3 h	1	8	12,5		
Lebt bei Mutter	Nein	0	6	0,0	*1,000	
	Ja	15	132	11,4		
Lebt bei Vater	Nein	2	18	11,1	*1,000	
	Ja	13	121	10,7		

		BDR ₁₂				
Kategoriale Einflussfaktoren		n	N	%	p(χ^2)	p(MH)
Fahrrad im HH	Nein	9	87	10,3	0,826	
	Ja	6	52	11,5		
Brille im HH	Nein	10	115	8,7	*0,138	
	Ja	5	24	20,8		
Fleisch	Nie/Festtagen	4	38	10,5	0,303	0,407
	>1/M.	2	40	5,0		
	>1/W.	9	61	14,8		
Fleisch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	4	41	9,8	0,746	0,901
	1 bis 2/W.	10	81	12,4		
	≥ 3 /W.	1	16	6,3		
Meeresfrüchte letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	11	9,1	0,965	0,792
	1 bis 2/W.	7	67	10,5		
	≥ 3 /W.	7	61	11,5		
Früchte letzte 12 M.	Niemals bis 2/W.	2	16	12,5	*0,684	
	≥ 3 /W.	13	123	10,6		
Gemüse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	1	16	6,3	0,712	0,412
	1 bis 2/W.	5	52	9,6		
	≥ 3 /W.	9	71	12,7		
Erdnüsse letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	13	129	10,1	*0,294	
	1 bis ≥ 3 /W.	2	10	20,0		
Kartoffeln letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	7	74	9,5	0,127	0,206
	1 bis 2/W.	5	55	9,1		
	≥ 3 /W.	3	10	30,0		
Milch letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	8	98	8,2	0,279	0,209
	1 bis 2/W.	5	27	18,5		
	≥ 3 /W.	2	14	14,3		
Eier letzte 12 M.	Niemals/gelegentlich	7	89	7,9	0,235	0,301
	1 bis 2/W.	7	39	18,0		
	≥ 3 /W.	1	11	9,1		
Malaria	Nein	9	86	10,5	0,624	
	Ja	6	45	13,3		
Hohes Fieber >5 Tage	Nein	10	91	11,0	0,983	
	Ja	5	46	10,9		
Pneumonie	Nein	14	115	12,2	*0,369	
	Ja	0	15	0,0		

Der FEV₁%Soll-BDR zeigte einen signifikanten Einfluss bei den Untersuchungsorten. Andranovelona und Ambohipianinana wiesen wesentlich niedrigere FEV₁%Soll-BDR Werte auf. Durch das Vorhandensein einer Masernimpfung kam es zu einer signifikanten Erniedrigung von FEV₁%Soll-BDR. Die Anzahl der Räume im Haus zeigte

ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang. Mit keinem oder gelegentlichem Verzehr von Erdnüssen nahm das $FEV_1\%$ Soll-BDR signifikant ab.

Der Besitz einer Katze führte zu einer geringen, jedoch signifikanten Verschlechterung des FEV_1/FVC -BDR.

MEF₂₅₋₇₅-BDR und PEF-BDR ergaben bei den Untersuchungsorten einen signifikanten Unterschied, vergleichbar mit den Ergebnissen beim $FEV_1\%$ Soll-BDR. Ebenfalls kam es durch die Masernimpfung zu einer Erniedrigung des MEF₂₅₋₇₅-BDR. Schauten die Kinder mehr fern, hatten sie einen signifikant niedrigeren MEF₂₅₋₇₅-BDR. Der Verzehr von Kartoffeln wies auch einen signifikanten Zusammenhang mit MEF₂₅₋₇₅-BDR auf.

Kinder, die einen kürzeren Schulweg hatten oder eine Katze besaßen, zeigten einen geringeren PEF-BDR.

BDR% und BDR₁₂ zeigten keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Outcome der Lifestylefaktoren.

3.5.2 *Asthmatischen Symptome*

Asthma jemals führte zu einer Erniedrigung von FEV_1/FVC -BDR und MEF₂₅₋₇₅-BDR. Weitere signifikante Ergebnisse zeigten sich nicht.

Tabelle 54: Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome von Asthma bronchiale aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch den Mittelwert (\bar{x}) mit SD. Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

	FEV ₁ ,%Soil-BDR			FEV ₁ /FVC-BDR			MEF ₂₅₋₇₅ -BDR			PEF-BDR			BDR%			
	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	
Wheeze ever	Nein	111,42	15,39	0,128	0,89	0,05	0,883	107,17	23,65	0,167	102,11	23,04	0,964	3,16	12,12	0,783
	Ja	106,98	18,46		0,89	0,07		100,06	32,22		102,30	24,47		2,65	9,31	
Wheeze letzte 12 M.	Nein	111,18	15,06	0,162	0,89	0,05	0,555	107,07	23,57	0,160	102,22	22,13	0,906	3,43	11,68	0,470
	Ja	106,30	20,00		0,88	0,08		98,75	34,52		101,70	26,41		1,93	9,99	
Wheeze bei Anstrengung letzte 12 M.	Nein	111,11	15,07	0,133	0,89	0,06	0,071	106,82	26,72	0,043	103,46	22,92	0,130	3,39	11,87	0,213
	Ja	104,24	21,89		0,87	0,06		94,92	28,79		95,83	24,92		1,13	7,25	
Husten in der Nacht	Nein	110,95	14,20	0,363	0,89	0,05	0,858	105,67	25,41	0,573	103,94	20,79	0,349	4,12	12,43	0,177
	Ja	108,29	19,24		0,89	0,07		103,04	29,59		100,09	26,38		1,62	9,21	
Asthma jemals	Nein	110,52	15,09	0,267	0,89	0,06	0,004	106,34	26,30	0,012	103,34	22,78	0,083	3,07	11,35	0,576
	Ja	101,46	27,73		0,84	0,06		86,44	32,62		91,43	29,08		1,25	8,71	

Tabelle 55: **Variable BDR12 bezogen auf Asthmasymptome.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Wheeze ever	Nein	10	86	11,63	0,686
	Ja	5	53	9,43	
Wheeze letzte 12 M.	Nein	11	95	11,58	*1,000
	Ja	4	42	9,52	
Wheeze bei Anstrengung letzte 12 M.	Nein	14	111	12,61	*0,302
	Ja	1	27	3,70	
Husten in der Nacht	Nein	10	75	13,33	0,296
	Ja	5	64	7,81	
Asthma jemals	Nein	13	125	10,40	*0,634
	Ja	2	13	15,38	

3.5.3 Rhinitischen Symptome

Es kam zu keinen signifikanten Einfluss der rhinitischen Symptome auf die Spirometriewerte nach BDR.

Tabelle 56: Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome der Rhinitis aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch den Mittelwert (\bar{x}) mit SD. Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		FEV ₁ /%Soll-BDR			FEV ₁ /FVC-BDR			MEF ₂₅₋₇₅ -BDR			PEF-BDR			BDR%		
		\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p
Nasenprobleme jemals	Nein	110,29	13,42	0,753	0,89	0,05	0,678	104,91	26,81	0,874	104,70	18,94	0,305	3,93	13,47	0,498
	Ja	109,43	18,51		0,89	0,07		104,13	27,95		100,73	25,94		2,46	9,54	
Nasenprobleme letzte 12 M.	Nein	110,12	14,05	0,904	0,89	0,05	0,919	104,79	27,40	0,922	105,31	20,46	0,270	4,23	13,78	0,417
	Ja	109,76	18,15		0,89	0,07		104,30	27,76		100,64	25,20		2,43	9,39	
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.	Nein	109,58	16,57	0,765	0,89	0,05	0,591	104,41	27,57	0,970	104,47	23,96	0,139	3,58	11,90	0,457
	Ja	110,49	17,25		0,89	0,07		104,60	27,75		98,13	22,64		2,07	9,50	

Tabelle 57: **Variable BDR12 bezogen auf rhinitische Beschwerden.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Nasenprobleme jemals	Nein	5	51	9,80	0,758
	Ja	10	87	11,49	
Nasenprobleme letzte 12 M.	Nein	5	49	10,20	0,835
	Ja	10	88	11,36	
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.	Nein	9	91	9,89	0,577
	Ja	6	46,0	13,04	

3.5.4 Ekzematösen Symptome

Die ekzematösen Beschwerden wiesen keine signifikante Assoziation mit den Spirometriewerten nach BDR auf.

Tabelle 58: Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf die Symptome des Ekzems aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch den Mittelwert (\bar{x}) mit SD. Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		FEV ₁ /%Soil-BDR			FEV ₁ /FVC-BDR			MEF ₂₅₋₇₅ -BDR			PEF-BDR			BDR%		
		\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p
Hautausschlag jemals	Nein	109,93	16,03	0,480	0,89	0,06	0,667	104,67	27,46	0,959	101,83	23,19	0,640	3,48	11,32	0,445
	Ja	113,37	16,39		0,88	0,07		105,10	28,25		105,16	25,80		0,91	8,13	
Hautausschlag letzte 12 M.	Nein	109,59	16,83	0,481	0,89	0,06	0,581	103,89	27,82	0,652	101,73	23,75	0,554	3,29	11,08	0,491
	Ja	114,19	15,23		0,90	0,04		108,71	17,21		107,19	22,70		0,34	9,17	
Lokalisation Hautausschlag	Nein	109,68	16,80	0,643	0,89	0,06	0,414	103,76	27,75	0,467	101,82	23,68	0,670	3,28	11,04	0,502
	Ja	112,94	16,28		0,91	0,03		112,11	16,06		106,06	24,64		0,18	10,04	
Ekzem jemals	Nein	109,32	17,06	0,327	0,89	0,06	0,081	103,83	26,54	0,271	101,62	23,71	0,242	2,98	11,24	0,739
	Ja	115,33	9,45		0,92	0,06		114,86	40,34		111,72	20,38		1,62	9,25	

Tabelle 59: **Variable BDR₁₂ bezogen auf ekzematöse Beschwerden.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Hautausschlag jemals	Nein	14	119	11,76	*1,000
	Ja	1	12	8,33	
Hautausschlag letzte 12 M.	Nein	14	128	10,94	*0,570
	Ja	1	7	14,29	
Lokalisation Hautausschlag	Nein	14	129	10,85	*0,514
	Ja	1	6	16,67	
Ekzem jemals	Nein	14	130	10,77	*1,000
	Ja	1	8	12,50	

3.5.5 Allergietest

Kinder mit einer allergischen Reaktion auf Dermatophagoides pteronyssinus zeigten einen signifikant schlechteren PEF-BDR. Graspollen und Maniok wiesen einen signifikanten Einfluss auf BDR₁₂ auf.

Tabelle 60: **Ergebnisse der Lungenfunktion bezogen auf den Prick-Test** aus dem Fragebogen. Darstellung der Variablen durch den Mittelwert (\bar{x}) mit SD. Der p-Wert wurde mittels T-Test bzw. *F-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		FEV ₁ %Sol-BDR			FEV ₁ /FVC-BDR			MEF ₂₅₋₇₅ -BDR			PEF-BDR			BDR%		
		\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p	\bar{x}	SD	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	109,84	16,91	0,678	0,89	0,06	0,317	104,59	27,82	0,356	102,61	23,80	0,016	2,85	11,19	0,517
	Ja	106,67	10,14		0,91	0,04		100,97	6,47		91,01	7,13		6,14	8,49	
Kakerlake	Nein	109,48	17,15	0,751	0,89	0,06	0,638	105,03	27,14	0,655	102,78	22,87	0,592	3,09	11,86	0,767
	Ja	110,55	15,35		0,88	0,04		102,55	28,37		100,23	25,75		2,54	8,19	
Inhalative Allergene	Nein	109,85	17,65	0,894	0,89	0,06	0,455	105,52	27,69	0,475	103,46	23,55	0,319	3,53	11,96	0,281
	Ja	109,43	14,30		0,88	0,05		101,84	26,64		99,05	23,37		1,57	8,56	

Tabelle 61: **Variable BDR12 bezogen auf den Prick-Test.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert ($p(\chi^2)$) wurde mittels Chi²-Tests bzw. *Fisher-Test mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

		n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	Nein	13	134	9,7	*0,090
	Ja	2	5	40,0	
Blomia tropicalis	Nein	12	126	9,5	*0,150
	Ja	3	13	23,1	
Alternaria alternata	Nein	15	137	11,0	0,620
	Ja	0	2	0,0	
Kakerlake	Nein	10	107	9,4	*0,336
	Ja	5	32	15,6	
Katze	Nein	15	138	10,9	0,620
	Ja	0	2	0,0	
Hund	Nein	15	138	10,9	0,727
	Ja	0	1	0,0	
Ratte	Nein	15	139	10,8	0,727
	Ja	0	-	0,0	
Graspollen	Nein	14	138	10,1	0,004
	Ja	1	1	100,0	
Inhalative Allergene	Nein	10	99	10,1	*0,764
	Ja	5	40	12,5	
Maniok	Nein	13	134	9,7	0,032
	Ja	2	5	40,0	
Erdnuss	Nein	13	129	10,1	*0,294
	Ja	1	14	7,1	
Nahrungsallegene	Nein	12	127	9,5	*0,123
	Ja	3	12	25,0	

3.6 LOGISTISCHE REGRESSION: ABHÄNGIGKEIT VON SYMPTOMEN DES ATOPISCHEN FORMENKREISES VON VERSCHIEDENEN EINFLUSSFAKTOREN

In den folgenden Unterkapiteln werden durch die positive bzw. die negative Korrelation, zwischen den signifikanten Variablen aus [Abschnitt 3.2](#) bis [Abschnitt 3.3](#) und den Symptomen aus dem atopischen Formenkreis sowie der allergischen Reaktion auf *Dermatophagoides pteronyssinus* und inhalative Allergene dargestellt. Es wurden die Variablen mit einbezogen, die einen signifikanten Unterschied mit $p \leq 0,07$ aufwiesen. Nähere Erläuterungen zu den Ergebnissen folgen in den jeweiligen Unterkapiteln.

3.6.1 *Asthmatische Symptome*

Die [Tabelle 62](#) zeigt die nach Adjustierung signifikanten Ergebnisse bzgl. der asthmatischen Symptomatik. Für die Untersuchung der Variablen *Wheeze ever* wurden die signifikanten Ergebnisse ($p \leq 0,06$) aus [Tabelle 15](#) und [Tabelle 31](#) verwendet. Die Untersuchungsorte Andriantsibiarivony (OR=7,70) und Ambohipianinana (OR=7,81) zeigten eine positive Korrelation zum Bezugsort Andranovelona und waren signifikant. Im Vergleich zu den anderen Untersuchungsorten ist die Luftliniendistanz zur RN₄ geringer. Die anderen Untersuchungsorte mit einer deutlich geringeren positiven oder gar negativen Korrelation waren hingegen nicht signifikant.

Kinder mit älteren Geschwistern zeigten eine negative Korrelation (OR=0,30) mit *Wheeze ever*. Ein Milchverzehr von ≥ 3 Mal pro Woche korrelierte positiv mit *Wheeze ever*. Ebenso wie die Erkrankung an einer Pneumonie und die allergische Reaktion auf *Dermatophagoides pteronyssinus*.

Die logistische Regression von *Wheeze letzte 12 M.* wurde mit den signifikanten Ergebnissen aus [Tabelle 16](#) und [Tabelle 32](#) durchgeführt. Auch hier zeigte sich bzgl. der Untersuchungsorte Andriantsibiarivony (OR=13,35) und Ambohipianinana (OR=31,40) eine deutlich positive Korrelation. Zusätzlich waren Antsampanimahazo (OR=5,57), Madiokororoka (OR=7,99) und Manantenasoa (OR=5,98) mit einer positiven Korrelation signifikant. Auch eine Pneumonieerkrankung und eine allergische Reaktion auf *Kakerlake* korrelierten positiv.

Für die logistische Regression von *Wheeze bei Anstrengung* wurde mit den signifikanten Ergebnissen aus [Tabelle 17](#) gerechnet. *Wheeze bei Anstrengung* korrelierte mit einer Tetanusimpfung positiv. Außerdem zeigte ein Milchverzehr von ≥ 3 Mal pro Woche eine positive Korrelation.

Aus [Tabelle 18](#) und [Tabelle 34](#) sind die signifikanten Ergebnisse bzgl. *Husten in der Nacht* für die logistische Regression zu entnehmen. Es zeigte sich, dass ältere Kinder eine positive Korrelation mit *Hus-*

Tabelle 62: **Logistische Regression signifikanter Einflussvariablen der Asthma bronchiale.** Die Beschreibung erfolgte durch Odds ratio (OR) mit dem 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) sowie durch den p-Wert (p). Eine negative Korrelation liegt bei $OR < 1$, eine positive Korrelation bei $OR > 1$ vor.

Variable		OR	95%-KI	p
Wheeze ever				
Untersuchungsort	Andranovelona	1,00	–	–
	Andriantsibibiarivony	7,70	2,26–26,20	0,001
	Ambohipianinana	7,81	1,63–37,40	0,010
	Fihaonana	0,59	0,14–2,45	0,465
	Antsampanimahazo	1,31	0,31–5,48	0,713
	Madiokororoka	1,45	0,32–6,58	0,632
	Manantenasoa	1,57	0,47–5,26	0,466
	Sambatra	0,92	0,23–3,67	0,906
Ältere Geschwister		0,30	0,13–0,70	0,005
Milch		3,22	1,03–10,03	0,044
Pneumonie		9,05	2,86–28,62	<0,001
Dermatophagoides pteronyssinus		8,85	1,41–55,35	0,020
Wheeze letzte 12 M.				
Untersuchungsort	Andranovelona	1,00	–	–
	Andriantsibibiarivony	13,35	2,52–70,68	0,002
	Ambohipianinana	31,40	4,92–200,16	<0,001
	Fihaonana	2,69	0,43–16,71	0,288
	Antsampanimahazo	5,57	0,94–33,01	0,058
	Madiokororoka	7,99	1,25–50,95	0,028
	Manantenasoa	5,98	1,10–32,51	0,039
	Sambatra	4,12	0,66–25,83	0,131
Pneumonie		4,76	1,48–15,32	0,009
Kakerlake		2,25	0,99–5,13	0,054
Wheeze bei Anstrengung				
Tetanusimpfung		2,69	1,20–6,05	0,017
Milch		3,24	1,25–8,40	0,016
Husten in der Nacht				
Alter in Jahren		1,21	1,01–1,44	0,034
Tetanusimpfung		2,42	1,25–4,70	0,009
Ältere Geschwister		0,41	0,19–0,86	0,018
Rauchender Vater		2,35	1,19–4,65	0,014
Pneumonie		3,66	1,23–10,89	0,020

ten in der Nacht haben. Ebenso zeigte sich mit einer Tetanusimpfung, einem rauchenden Vater sowie einer Pneumonieerkrankung eine positive Korrelation. Ältere Geschwister korrelierten negativ mit Husten in der Nacht.

3.6.2 Rhinitische Symptome

Die logistische Regression bzgl. der Symptomatik der allergischen Reaktion wurde mit den signifikanten Ergebnissen aus [Tabelle 21](#), [Tabelle 22](#) und [Tabelle 23](#) durchgeführt.

Jungen zeigten eine negative Korrelation ($OR=0,38$) mit *Nasenprobleme jemals*. Genauso korrelierten der Verzehr von Gemüse und eine Person im HH mit Brille negativ mit *Nasenprobleme jemals*. Dagegen wiesen eine Tetanusimpfung ($OR=2,23$) und eine rauchende Mutter ($OR=4,79$) eine positive Korrelation auf.

Auch bei *Nasenprobleme jemals* zeigten Jungen eine negative Korrelation ($OR=0,44$). Eine positive Korrelation wiesen eine Tetanusimpfung ($OR=2,74$) und eine rauchende Mutter ($OR=15,67$) auf.

Ähnliche Ergebnisse zeigte die Kombination aus *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.*. Eine negative Korrelation bestand bei Jungen ($OR=0,42$), dem Schulweg ($OR=0,40$) und dem Verzehr von Gemüse ($OR=0,14$). Eine positive Korrelation zeigte sich bei einer Tetanusimpfung ($OR=6,58$) und einem rauchenden Vater ($OR=2,70$).

Tabelle 63: **Logistische Regressionen signifikanter Einflussvariablen der Rhinitis.** Die Beschreibung erfolgte durch Odds ratio (OR) mit dem 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) sowie durch den p-Wert (p). Eine negative Korrelation liegt bei $OR < 1$, eine positive Korrelation bei $OR > 1$ vor

Variable	OR	95%-KI	p
Nasenprobleme jemals			
Geschlecht	0,38	0,20–0,74	0,004
Tetanusimpfung	2,23	1,12–4,44	0,022
Rauchende Mutter	4,79	1,46–15,69	0,010
Brille im HH	0,30	0,13–0,72	0,007
Gemüse	0,15	0,04–0,61	0,081
Nasenprobleme letzte 12 M.			
Geschlecht	0,44	0,24–0,83	0,011
Tetanusimpfung	2,74	1,45–5,16	0,002
Rauchende Mutter	15,67	2,05–119,88	0,008
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.			
Geschlecht	0,47	0,24–0,95	0,035
Tetanusimpfung	4,60	1,83–11,59	0,001
Schulweg	0,40	0,16–0,98	0,044
Rauchender Vater	3,00	1,48–6,11	0,002
Gemüse	0,13	0,04–0,48	0,002

3.6.3 Ekzematöse Symptome

Mit einem Milchverzehr von ≥ 3 Mal pro Woche kam es zu einer positiven Korrelation bzgl. *Hautausschlag jemals* und *Hautausschlag letzte 12 M.* sowie *Lokalisation Hautausschlag*. Ältere Geschwister wiesen zu allen 3 Symptomen eine negative Korrelation auf.

Tabelle 64: **Logistische Regressionen signifikanter Einflussvariablen des Ekzems.** Die Beschreibung erfolgte durch Odds ratio (OR) mit dem 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) sowie durch den p-Wert (p). Eine negative Korrelation liegt bei $OR < 1$, eine positive Korrelation bei $OR > 1$ vor

Variable	OR	95%-KI	p
Hautausschlag jemals			
Ältere Geschwister	0,34	0,12–0,99	0,049
Milch	3,14	1,07–9,20	0,036
Hautausschlag letzte 12 M.			
Ältere Geschwister	0,24	0,07–0,85	0,028
Milch	8,03	1,65–38,94	0,010
Lokalisation Hautausschlag			
Ältere Geschwister	0,19	0,05–0,75	0,018
Milch	16,06	1,96–131,71	0,010

3.6.4 Allergietest

Die *inhalativen Allergene* zeigten eine positive Korrelation mit dem BMI der Kinder (OR=1,25), älteren Geschwistern (OR=2,42) und einem Hund (OR=2,07) im HH. Der Verzehr von Meeresfrüchten ≥ 3 Mal pro Woche korrelierte positiv mit *Dermatophagoides pteronyssinus* (OR=5,61).

Tabelle 65: **Logistische Regression signifikanter Einflussvariablen der Inhalativen Allergene und Dermatophagoides pteronyssinus.** Die Beschreibung erfolgte durch Odds ratio (OR) mit dem 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) sowie durch den p-Wert (p). Eine negative Korrelation liegt bei $OR < 1$, eine positive Korrelation bei $OR > 1$ vor

Variable	OR	95%-KI	p
Inhalative Allergene			
BMI	1,25	1,02–1,52	0,028
Ältere Geschwister	2,72	1,09–6,79	0,031
Hund	2,07	1,09–3,94	0,07
Dermatophagoides pteronyssinus			
Meeresfrüchte	5,61	1,10–28,55	0,038

3.7 LINEARE REGRESSION: ABHÄNGIGKEIT DER SPIROMETRIE-WERTE VON VERSCHIEDENEN EINFLUSSFAKTOREN

In den beiden folgenden Unterkapitel werden die signifikanten Werte ($p \leq 0,07$) aus [Abschnitt 3.2](#) bis [Abschnitt 3.3](#) und den Spirometriewerten durch das Verfahren der linearen Regression analysiert. Auf die Ergebnisse wird in den jeweiligen Abschnitten detailliert eingegangen.

3.7.1 Lineare Regression der Spirometriewerte

Das Vorhandensein einer Masernimpfung verringert das $FEV_1\%$ Soll. ≥ 3 Räume pro HH und *inhalative Allergene* wirkten sich positiv auf das $FEV_1\%$ Soll aus. Bezogen auf Andranovelona hatten die Untersuchungsorte Andriantsibibiarivony, Fihaonana, Manantenasoa und Sambatra einen signifikant positiven Effekt auf das $FEV_1\%$ Soll.

Denselben signifikanten Effekt hatte die Anzahl der Räume auf FEV_1/FVC und MEF₂₅₋₇₅. Die Katze als Haustier dagegen wirkte sich signifikant negativ auf FEV_1/FVC aus.

Positiv auf den MEF₂₅₋₇₅ wirkten sich rauchende Mütter und ein Verzehr von ≥ 2 Kartoffelgerichten pro Woche aus. *Wheeze letzte 12 M.* hatte einen signifikant negativen Einfluss auf MEF₂₅₋₇₅. Selbiges zeigte sich auch für jüngere Geschwister. Bezogen auf keine jüngeren Geschwister kam es zu eine Abnahme von MEF₂₅₋₇₅ bei steigender Anzahl der jüngeren Geschwister.

Der PEF unterlag einem signifikant positiven Einfluss einzig durch den Schulweg.

Tabelle 66: **Lineare Regression signifikanter Einflussvariablen der Spirometriewerte.** Die Beschreibung erfolgte durch Regressionskoeffizient (β) mit dem Standardfehler (σ_n) sowie durch den p-Wert (p), mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$.

Variable		β	σ_n	p
FEV₁%Soll				
Masernimpfung		-12,51	4,17	0,003
Räume/HH		7,39	2,43	0,003
Inhalative Allergene		5,16	2,39	0,033
Untersuchungsort	Andranovelona	0,00	–	–
	Andriantsibibiarivony	7,12	3,70	0,055
	Ambohipianinana	7,78	4,55	0,089
	Fihaonana	14,07	3,97	0,001
	Antsampanimahazo	0,33	4,34	0,940
	Madiokororoka	1,23	4,52	0,786
	Manantenaso	6,84	3,45	0,049
	Sambatra	11,56	3,87	0,003
FEV₁/FVC				
Räume/HH		0,03	0,1	0,049
Katze		-0,03	0,2	0,026
MEF₂₅₋₇₅				
Räume/HH		11,46	3,69	0,002
Rauchende Mutter		10,53	5,04	0,038
Kartoffeln		13,05	6,11	0,034
Wheeze letzte 12 M.		-11,04	4,03	0,007
Jüngere Geschwister	0	0,00	–	–
	1	-9,76	5,12	0,058
	2	-12,01	5,16	0,021
	≥3	-17,43	5,74	0,003
PEF				
Schulweg		13,98	3,70	<0,001

3.7.2 *Lineare Regression der Spirometrierwerte nach BDR*

Die Ergebnisse entsprachen auch nach [BDR](#) denen aus [Unterabschnitt 3.7.1](#).

Tabelle 67: **Lineare Regression signifikanter Einflussvariablen der Spirometriewerte nach BDR.** Die Beschreibung erfolgte durch Regressionskoeffizient (β) mit dem Standardfehler (σ_n) sowie durch den p-Wert (p), mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$.

Variable		β	σ_n	p
FEV₁%Soll-BDR				
Masernimpfung		-12,51	4,17	0,003
Räume/HH		7,39	2,43	0,003
Inhalative Allergene		5,16	2,39	0,033
Untersuchungsort	Andranovelona	0,00	–	–
	Andriantsibibiarivony	7,12	3,70	0,055
	Ambohipianinana	7,78	4,55	0,089
	Fihaonana	14,07	3,97	0,001
	Antsampanimahazo	0,33	4,34	0,940
	Madiokororoka	1,23	4,52	0,786
	Manantenasoa	6,84	3,45	0,049
	Sambatra	11,56	3,87	0,003
FEV₁/FVC-BDR				
Räume/HH		0,03	0,1	0,049
Katze		-0,03	0,2	0,026
MEF₂₅₋₇₅-BDR				
Räume/HH		11,46	3,69	0,002
Rauchende Mutter		10,53	5,04	0,038
Kartoffeln		13,05	6,11	0,034
Wheeze letzte 12 M.		-11,04	4,03	0,007
Jüngere Geschwister	0	0,00	–	–
	1	-9,76	5,12	0,058
	2	-12,01	5,16	0,021
	≥3	-17,43	5,74	0,003
PEF-BDR				
Schulweg		13,98	3,70	<0,001

3.8 ABHÄNGIGKEIT DER ERGEBNISSE VOM UNTERSUCHER

Die Ergebnisse des Outcomes aus dem Fragebogen und die Ergebnisse des Prick-Tests wurden auf Abhängigkeit zum Untersucher überprüft. Der Fragebogen wurde von zwei Personen (Untersucher 1 und 2) und der Prick-Test von drei Personen (Untersucher 3, 4 und 5) durchgeführt. Im Folgenden stellt sich die Beschreibung der Abhängigkeiten von den definierten Variablen und des Prick-Tests in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%) in der [Tabelle 68](#) bis [Tabelle 70](#) dar. Der p-Wert wurde mittels Chi²-Tests mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet. Es gingen in die Auswertung Daten von 212 Kindern ein. Variierende Probandenanzahl für die einzelnen Variablen wurden jeweils angegeben.

Die [Tabelle 68](#) stellt die Abhängigkeit der Variablen von der befragenden Person dar. Dabei zeigte sich bei 4 Outcomes eine signifikante Abhängigkeit zum Untersucher. So erhob Untersucher 1 viel häufiger, dass die Kinder an Husten in der Nacht litten. Auch die Symptome der Rhinitis traten bei den von Untersucher 1 befragten Kindern viel häufiger auf. Der Anteil der Kinder mit verstopften Nase unabhängig von einer Erkältung lagen bei Untersucher 1 bei 97,4%. Dagegen trat dies bei Untersucher 2 bei 45,0 % der Kinder auf.

Aus diesem Grund wurde auch untersucht ob ein Abhängigkeit zwischen den Ergebnissen des Allergietests und den Personen, die den Fragebogen erhoben, besteht. Das Ergebnis zeigt [Tabelle 69](#). Hier stellte sich ebenfalls bei zwei Allergenen und einer Allergengruppe eine signifikante Abhängigkeit heraus. Die Kinder, die von Untersucher 1 befragt wurden, zeigten häufiger eine allergische Reaktion auf *Blomia tropicalis* und Maniok. Außerdem war die Anzahl der allergischen Reaktionen auf die Gruppe der Nahrungsallergene signifikant erhöht.

Zwischen den Untersuchern des Allergietests und den Ergebnissen desselben konnte kein signifikanter Zusammenhang hergestellt werden.

Tabelle 68: **Abhängigkeit der Variablen von der befragenden Person.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert wurde mittels Chi²-Tests mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

	Untersucher	n	N	%	p
Wheeze ever	1	26	78	33,3	0,580
	2	49	132	100,0	
Wheeze letzte 12 M.	1	26	78	33,3	0,175
	2	32	130	24,6	
Wheeze bei Anstrengung	1	14	77	18,2	0,513
	2	29	132	22,0	
Husten in der Nacht	1	50	78	64,1	<0,001
	2	45	132	34,1	
Nasenprobleme jemals	1	68	78	87,2	<0,001
	2	65	130	50,0	
Nasenprobleme letzte 12 M.	1	76	78	97,4	<0,001
	2	58	129	45,0	
Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.	1	49	78	62,8	<0,001
	2	20	127	15,7	
Hautausschlag jemals	1	4	72	5,6	0,347
	2	12	129	9,3	
Hautausschlag letzte 12 M.	1	4	78	5,1	0,916
	2	7	128	5,5	
Lokalisation Hautausschlag	1	3	78	3,8	0,599
	2	7	128	5,5	

Tabelle 69: **Abhängigkeit des Allergietests von der Person, die die Erhebung des Fragebogens durchführte.** Darstellung der Variablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert wurde mittels Chi²-Tests mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

	Untersucher	n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	1	4	78	5,1	0,443
	2	4	132	3,0	
Blomia tropicalis	1	10	78	12,8	0,029
	2	6	132	4,5	
Alternaria alternata	1	0	78	0,0	0,275
	2	2	132	1,5	
Kakerlake	1	18	78	23,1	0,561
	2	26	132	19,7	
Katze	1	1	78	1,3	0,891
	2	2	132	1,5	
Hund	1	1	78	1,3	0,705
	2	1	132	0,8	
Ratte	1	0	78	0,0	0,443
	2	1	133	0,8	
Graspollen	1	1	78	1,3	0,192
	2	0	132	0,0	
Maniok	1	7	78	9,0	0,003
	2	1	32	0,8	
Erdnuss	1	8	78	10,3	0,109
	2	6	132	4,5	
Inhalative Allergene	1	23	78	29,5	0,557
	2	34	132	25,8	
Nahrungsallegene	1	12	78	15,4	0,007
	2	6	132	4,5	

Tabelle 70: **Abhängigkeit des Allergietests vom Untersucher.** Darstellung der Zielvariablen in Anzahl (n) bezogen auf die Gesamtanzahl (N) sowie in Prozentwerten (%). Der p-Wert wurde mittels Chi²-Tests mit einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,06$ errechnet.

	Untersucher	n	N	%	p
Dermatophagoides pteronyssinus	3	2	78	2,6	0,774
	4	2	44	4,5	
	5	4	89	4,5	
Blomia tropicalis	3	7	78	9,0	0,327
	4	1	44	2,3	
	5	8	89	9,0	
Alternaria alternata	3	1	78	1,3	0,413
	4	1	44	2,3	
	5	0	89	0,0	
Kakerlake	3	16	78	20,5	0,588
	4	7	44	15,9	
	5	21	89	23,6	
Katze	3	2	78	2,6	0,327
	4	1	44	2,3	
	5	0	0,0	89	
Hund	3	1	78	1,3	0,413
	4	1	44	2,3	
	5	0	89	0,0	
Ratte	3	0	78	0,0	0,149
	4	1	44	2,3	
	5	0	89	0,0	
Graspollen	3	1	78	1,3	0,425
	4	0	44	0,0	
	5	0	89	0,0	
Maniok	3	3	78	3,8	0,945
	4	2	44	4,5	
	5	3	89	3,4	
Erdnuss	3	8	78	10,3	0,089
	4	4	44	9,1	
	5	2	89	2,2	
Inhalative Allergene	3	22	78	28,2	0,539
	4	9	44	20,5	
	5	26	89	29,2	
Nahrungsallegene	3	9	78	11,5	0,389
	4	4	44	9,1	
	5	5	89	5,6	

DISKUSSION

4.1 ASTHMA BRONCHIALE

4.1.1 *Asthma Prävalenz im ländlichen Madagaskar*

Anamnestisch litten 36,0% der befragten Kinder an *Wheeze ever*, 28,2% *Wheeze letzte 12 M.* und 9,09% an *Asthma jemals*. Die Ergebnisse unserer Lungenfunktion bei Kindern, welche oben genannte Symptome angaben, zeigen signifikant reduzierte Werte für MEF₂₅₋₇₅. Auch nach Durchführung der BDR sind der MEF₂₅₋₇₅ und FEV₁/FVC bei *Asthma jemals* signifikant erniedrigt. Somit weisen die erhobenen Daten unserer Studie eine hohe Prävalenz von Asthma bronchiale in der dörflichen Region Madagaskars nach.

Das Vorkommen asthmatischer Symptome in Madagaskar steht im Gegensatz zu der meisten aktuell vorhanden Literatur. Diese weist in low income Ländern des Asien-Pazifik-Raums und Afrikas eine intermediäre Prävalenz von Asthma ähnlich wie in Nord- und Osteuropa nach. Die von uns erhobenen Werte entsprechen eher den Daten aus Lateinamerika [50, 44].

Als mögliche Ätiologie für die hohe Asthma Prävalenz nannten Wolff et al. die austronesische Abstammung der untersuchten Bevölkerungsgruppe Merina [96]. Infolgedessen wurde die MAKI-Studie im Hochland durchgeführt. Diese Region ist größtenteils von Merinas besiedelt. Eine weitere Kausalität sei die überwiegende Verwendung von Holzkohle als Energiequelle im Haushalt [96]. Dies entspricht den Ergebnissen aus den Fragebögen in der ländlichen Region.

Zudem wird die starke Luftverschmutzung als ursächlich deklariert [96]. Eine höhere Exposition zu Abgasen ist als Risikofaktor für die Aggravation von asthmatischen Symptomen bekannt [32, 47].

Die acht Untersuchungsorte auf dem Land (siehe Tabelle 3) wurden auf Unterschiede in der Prävalenz der Symptome sowie der Lungenfunktionswerte getestet. Ein geeigneter messbarer Unterschied der Untersuchungsorte war die Luftliniendistanz in km zur RN₄. Andranovelona liegt direkt an der viel befahrenen RN₄ und wurde deshalb als Bezugsvariable in der multivariaten Analyse verwendet. Die Nähe zur RN₄ könnte eine höhere Exposition zu Abgasen bedeuten. Diese Systematik bestätigt sich in der Prävalenz der Symptome allerdings nicht. Eine Verifizierung dieser These konnte auch nicht durch die Lungenfunktionsergebnisse erfolgen. Die unterschiedliche Exposition zur Luftverschmutzung bedingt durch die RN₄ kann als Agens in den MAKI-Daten nicht angenommen werden.

4.1.2 Unerwarteter Phänotyp in Madagaskar

So wie die Prävalenz des Asthmas kann auch der Phänotyp des Asthmas in Madagaskar nicht erwartungsgemäß in die globale Datenlage kategorisiert werden. Vereinfacht konnte bisher der asthmatische Phänotyp abhängig vom sozioökonomischen Status einer Region zugeordnet werden. ISAAC Phase II Daten demonstrierten eine starke Assoziation von atopischer Sensibilisierung und Asthma Symptomen mit wirtschaftlicher Entwicklung [87]. Dies entspricht vorangegangenen Studien, die das hauptsächliche Vorliegen von atopischem Asthma bei Schulkindern in Industrieländern, charakterisiert durch verstärkter bronchialer Empfindlichkeit, peripherer Bluteosinophilie, höherer allergenspezifischer IgE Levels und positivem allergischem Prick Test, belegen [75, 55, 13]. Einige Länder Südamerikas werden als Transformationsökonomien bezeichnet. Trotzdem entspricht der Lebensstandard der meisten Menschen dem eines Entwicklungslandes. In Südamerika findet sich wie erwartet vor allem ein nicht-atopisches Keuchen. Vermutet wird eine Überbevölkerung in ärmlichen Stadtvierteln sowie ein früher Krippenbesuch als mögliche Ursache für ein Respiratory Syncytial Virus (RSV) assoziiertes, nicht-atopisches Asthma [87, 68, 65]. Für eine RSV bedingte akute Bronchiolitis in den ersten 2 Lebensjahren wurde in Entwicklungsländern mehrfach ein signifikanter Zusammenhang mit dem späteren Auftreten von Asthma nachgewiesen [78, 76].

Die MAKI Daten hingegen belegen ein vorwiegend atopisches Asthma. Im Zusammenhang mit *Wheeze ever* lässt sich eine signifikante Sensibilisierung auf Dermatophagoides pteronyssinus oder bei *Wheeze letzte 12 M.* auf Kakerlake und inhalative Allergene nachweisen. Eine negative Wirkung auf die Lungenfunktion durch Dermatophagoides pteronyssinus (PEF-BDR) sowie Graspollen (BDR12) stellte sich ebenfalls dar. Madagaskar, ein klassisches Entwicklungsland, zeigt einen unerwarteten Phänotyp.

Damit lassen sich die Ergebnisse auch nicht in die herkömmliche Hygienehypothese einreihen. Diese beschreibt einen präventiven Vorteil von Infektionen im frühen Kindesalter unter anderem durch unhygienischen Kontakt mit älteren Geschwistern sowie Tieren. Damit erklärt sie die Zunahme atopischer Erkrankungen durch einen verbesserten sozioökonomischen Lebensstandard, also weniger Kreuz-Infektionen im Kindesalter [80].

Wie zuvor beschrieben erfüllt Madagaskar, die von WHO und UNICEF aufgestellten Hygienestandards kaum (siehe [Unterabschnitt 1.4.4](#)). Daher überrascht die hohe Prävalenz des atopischen Asthmas in der ländlichen Region. Bei der Vorgängerstudie in der Hauptstadt Antananarivo berichteten 25,2% der Kinder von keuchenden Beschwerden jemals und 9,1% in den letzten 12 Monaten [96]. Das erwartete Stadt-Land-Gefälle erwies sich, obgleich der ebenfalls

hohen Prävalenz in der Hauptstadt, als invers proportional und damit nicht entsprechend der Hygienehypothese.

Allerdings kann in der Vorgängerstudie keine Aussage über den Asthma Phänotyp aufgrund von fehlendem Prick-Test oder IgE-Antikörper Serologie getroffen werden [96]. Somit ist diesbezüglich kein Vergleich durchführbar. Andere Studien zeigen, dass die Bevölkerung ländlicher Regionen Afrikas im Vergleich mit der Stadtbevölkerung eine geringere signifikante Hautreaktion im Pricktest präsentieren [66]. Ob sich dies auch in Madagaskar dokumentieren ließe oder ob die Ergebnisse hier ebenfalls invers sind, ist spekulativ.

Während dem Aufenthalt in Madagaskar für die Studie fielen extrem unhygienische Verhältnisse in Antananrivo auf. Wohingegen die Lebenssituation auf dem Land sehr einfach, aber meist sauber war. Dies könnte ein Erklärungsansatz für das umgekehrte Verhältnis zwischen Stadt und Land sein, nimmt man die Hygienehypothese als Grundlage.

Neuere ISAAC Daten zeigen dahingegen, dass nicht wie bisher von einem allgemein protektiven Effekt durch Faktoren, die mit einem niedrigen sozioökonomischen Status assoziiert sind, ausgegangen werden kann. Die Annahme, dass Asthma als Erkrankung überwiegend in den Industrienationen vorkommt, wird als veraltet dargestellt. Es wird von einer Stichprobenverzerrung durch Exklusion (exclusion bias) in der Vergangenheit gesprochen [50]. Für ein realistisches Bild bezüglich der Prävalenz sowie ein besseres Verständnis der Kausalität sind weitere globale Datenerhebungen obligatorisch. Für ein präzises Gesamtbild sind Studien vor allem in bisher nicht untersuchten Ländern notwendig. Auch eine Weiterführung der MAKI-Studie in Madagaskar zur Verifizierung der Ergebnisse durch IgE und Eosinophilie Bestimmung wäre hierbei nicht unerheblich. Es bleibt die Frage nach der Entstehung von Asthma, wenn die Hygienehypothese global gesehen nicht zu tragen scheint.

4.1.3 *Kakerlake als häufigstes Allergen*

Kakerlake ist das überwiegend auslösende Agens im durchgeführten Prick-Test dieser Studie. Vom ihrem Vorkommen kann in Madagaskar ausgegangen werden. Kakerlaken gehören zur Familie der Blattideae, von der es tausende von Spezies vorwiegend in den Tropen und Subtropen gibt. Davon sind 10 als tierische Schädlinge im Haushalt bekannt und bei auffindbarer Nahrung existent [29]. Die Kakerlake verursacht nachweislich Atopie [41]. Dieser Zusammenhang dokumentieren auch die MAKI-Daten.

4.1.4 Risikofaktoren

Das Profil der signifikanten Risikofaktoren in dieser Studie stimmt mit den weltweiten Erkenntnissen überein.

RAUCHEN Ob passiv oder aktiv, Rauchen ist ein viel diskutierter Risikofaktor der respiratorischen Morbidität. In den modifizierten ISAAC-Fragen unserer Studie erwies sich passives, paternales Rauchen (Second Hand Smoke (SHS)) als signifikanter Faktor. Signifikant mehr Kinder litten an Husten in der Nacht, wenn der Vater rauchte (aOR=2,35; 95%-KI: 1,19–4,65; p=0,014). Viele Studien belegen eine Assoziation zwischen SHS mit Wheeze [77, 37, 52, 43], Asthma [42] und Husten. Eine Metaanalyse von 1997 untersuchte SHS und die Prävalenz von Asthma bzw. respiratorischen Symptomen. Die Studien zeigen, dass für Asthma, Wheeze und Husten allgemein eine klare Evidenz für ein steigendes Risiko besteht, wenn einer der beiden Elternteile raucht. Der Mutter wird jedoch ein stärkerer Effekt als dem Vater zugesprochen [27]. Einen negativen Effekt auf die Lungenfunktion, im speziellen auch auf MEF_{25-75%} zeigten einige Studien [56, 19, 62]. Nuhoglu et al. beschrieben sogar eine inverse Korrelation zwischen dem sinkenden MEF_{25-75%} und der Anzahl der Zigaretten [62]. Aus diesem Grund ist die signifikante Verbesserung des MEF_{25-75%} ($\beta=10,53$; $\sigma_n=5,04$; p=0,038) durch rauchende Mütter in unserer Studie zu vernachlässigen.

SHS ist ein schwerwiegender und vermeidbarer Risikofaktor für Kinder. Durch Vermeidung von Passivrauchen bekommen Kinder eine Chance auf eine gesunde Entwicklung. Der Einfluss von SHS auf Asthma, Wheeze und viele weitere respiratorischen Erkrankungen ist eindeutig geklärt und kann so durch präventive Maßnahmen verringert werden.

GESCHWISTER Schon 1958 wurde in einer britischen Kohortenstudie der Einfluss von Geschwistern auf die Atopie bei Kindern untersucht [79]. Bis heute wird dieser womöglich protektive Faktor untersucht und bestätigt sich vornehmlich für Heuschnupfen und Ekzem [34, 36, 53, 74]. Der positive Effekt von älteren Geschwistern (im Durchschnitt 2,2 ältere und 1,6 jüngere Geschwister) auf verschiedene atopische Symptome (*Wheeze ever*, *Husten in der Nacht*, *Hautausschlag jemals*, *Hautausschlag letzte 12 M.*, *Lokalisation Hautausschlag*) zeigte sich auch in der MAKI-Studie.

Die Vorgängerstudie VAVANY (im Durchschnitt 1,3 ältere und 1,1 jüngere Geschwister) bestätigte ebenfalls eine inverse Assoziation von *Wheeze ever* und älteren Geschwistern [96]. Integriert in die ISAAC-Studie wurden die Daten von über einer halben Millionen Kindern weltweit auf diesen Zusammenhang hin überprüft mit Blick auf eine Differenz zwischen wohlhabenden und armen Ländern nach

dem GNI pro Kopf. Die signifikanten Ergebnisse eines inversen Trends durch die steigende Anzahl der älteren Geschwister auf ekzematöse Beschwerden untermauern die aktuelle Studienlage. Die Assoziation hat dabei einen signifikant stärkeren Effekt in den wohlhabenden Staaten und wird mit einem wesentlich größeren Beitrag des atopischen Mechanismus auf Asthma, Rhinitis und Ekzem in diesen Ländern begründet [81].

ALTER Da sich das Alter als Variable in den multivariaten Analysen nur bei Husten in der Nacht signifikant zeigte, wird diesem Outcome in der Studie nicht allzu viel Bedeutung zu gemessen, der Vollständigkeit wegen hingegen erwähnt. Es ist wenig bekannt über den Einfluss des Alters auf die Prävalenz der Asthmasymptomatik. Über einen signifikanten Unterschied von Wheeze und dazugehörigen Beschwerden in verschiedenen Altersgruppen wird unterschiedliches berichtet [100, 57, 99].

HAUSTIERE In unserem Fragebogen wurde nach einem Haustier (Katze und oder Hund) in den letzten 12 Monaten gefragt. Der Besitz einer Katze führte zu einer signifikanten Verschlechterung des FEV₁/FVC sowie es beim Hund zu häufigerem Auftreten einer allergischen Reaktion auf inhalative Allergene kam. Die Fachliteratur ist bezüglich des Einflusses von Haustieren widersprüchlich. Eine aktuelle Studie von Chen et al. 2010 verneint einen Effekt auf die Entstehung von Asthma oder Wheeze Symptomen durch eine Exposition zu Katzen oder Hunden bis zum Schulalter. Gleichwohl hätten Hunde eine protektive Auswirkung auf die Entwicklung einer Sensibilisierung gegenüber inhalativen Allergenen [25]. Almqvist et al. dokumentierten eine Risikosenkung für Atopie in einer Geburtskohortenstudie bei positiver Familienanamnese für Asthma durch Hunde- und Katzenbesitz [10]. Ähnliche Ergebnisse bzgl. der erhöhten Sensibilisierung wurden schon früher sowohl für Hund [9, 69, 64, 24] als auch Hund und Katze [64, 11] publiziert. Dagegen spricht eine Studie aus Kuwait [8], die eine höher Sensibilisierungsprävalenz auf Hunde belegt. Zwei Studien aus Europa fanden keinerlei Assoziation [30, 61].

Der Effekt einer Katze auf Asthma oder Wheeze Symptome wurde nicht nur positiv substantiiert [67, 23] sondern auch negativ [73]. In den meisten Fällen konnte keine Assoziation nachgewiesen werden [9, 58, 25]. Die Auswirkung einer Katze als Haustier auf die Lungenfunktion in einer gesunden Studienpopulation ist wenig untersucht. Lowe und Kollegen wiesen keinen Einfluss nach [49]. Bei atopischen, nicht sensibilisierten Erwachsenen konnte indes Verschlechterung ihrer Erkrankung bzw. verstärkte bronchiale Hyperreagibilität durch eine Tierexposition dokumentiert werden [45, 46].

Bei der aktuelle Datenlage ist eine klare Aussage über den Einfluss von Haustieren im Allgemeinen schwer zu treffen. Die Schwäche un-

serer Studie liegt bzgl. der Haustierhaltung im Querschnittsdesign, dem Haustierbesitz als Momentaufnahme der letzten 12 Monate und dem schwachen Outcome. Für eine fundierte Schlussfolgerung wäre eine longitudinale, prospektive Studie obligatorisch.

ANDERE Neben den bisher genannten Risikofaktoren erwiesen sich die Tetanusimpfung sowie verschiedene Nahrungsmittel als statistisch signifikant. Deren Erhebung hatte eine objektive Abbildung des Sozialstatus zum Ziel. Die Daten waren diesbezüglich nicht konsistent.

4.2 RHINITIS

Die Prävalenz der allergischen Rhinitis durch die Angaben im Fragebogen erwies sich als sehr hoch. So gaben 64,1% der Kinder *Nasenprobleme jemals*, 64,9% *Nasenprobleme letzte 12 M.* und 34,0% *Nasen- + Augenprobleme letzte 12 M.* an. Da sich aber kein signifikanter Zusammenhang zwischen rhinitischer Symptome und einer positiven Reaktion im Prick-Test auf typische Allergene ergab (siehe [Unterabschnitt 3.3.3](#)), ist eher von einer infektiösen Rhinitis auszugehen.

Da sich eine signifikante Untersucherabhängigkeit bezüglich der Rhinitissymptome zeigt, kann eine Antworttendenz diskutiert werden. Möglich ist auch ein mangelhaftes Differenzierungsvermögen des Interviewers oder des Befragten zwischen Merkmale der allergischen und der infektiösen Rhinitis.

4.3 EKZEM

Das Auftreten eines Ekzems deckt sich von der Häufigkeit mit den globalen Daten von ISAAC 2009 [63]. Es litten 7,9% der Kinder an *Hautausschlag jemals*, 5,3% an *Hautausschlag letzte 12 M.* sowie 4,8% an *Lokalisation Hautausschlag*. Es lies sich aber kein atopischer Zusammenhang durch den Prick-Test bezüglich dieser Symptome nachweisen. Ein Erklärungsansatz wäre, dass vor allem für Entwicklungsländer wird der Einfluss parasitärer Erkrankungen auf die Sensibilisierung der Haut durch unspezifische IgE-Hochregulierung diskutiert wird [33]. Eine IgE-Bestimmung war in der Studie allerdings nicht implementiert. Dies könnte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

BILDER

A.O.1 *Antananarivo*

Abbildung 15: Antananarivo, die Hauptstadt Madagaskars
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 16: Antananarivos Innenstadt mit Blick auf den
zentralen Markt
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 17: Der kolonialistische Einfluss ist im Häuserbau noch sichtbar. Im Hintergrund der im Zentrum Antananarivos liegende Lac Anosy.
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 18: Auch in Antananarivo leben viele Menschen sehr einfach.
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 19: Eine Familie in der Nacht auf den Straßen Antananarivos
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 20: Treffpunkt YMCA in den Armenvierteln Antananarivos
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 21: Im Armenviertel Antananarivos dient das Wasser zum Kochen, Waschen, Fischen
©Melanie Götschke, Mai 2013

A.O.2 *Fihaonana*



Abbildung 22: Unterwegs auf den Straßen Madagaskars
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 23: Von Antananarivo nach Fihaonana auf der
Straße
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 24: Erster Blick auf Fihaonana
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 25: Das Rathaus von Fihaonana
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 26: Wöchentlicher Markttag für den ganzen Distrikt in Fihaonana
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 27: Fischstand auf dem Markt in Fihaonana
©Melanie Götschke, Mai 2013

A.o.3 *Dörfer der Studie*



Abbildung 28: Erstes Dorf der Studie Antsampanimahazo, am 21.05.2014

©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 29: Früh morgens am zweiten Studientag unterwegs nach Manantenasoa

©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 30: Auf dem Weg nach Sambatra Ausblick auf das Hochland
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 31: 6. Studientag in Andriantsibibiarivony am 28.05.2014
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 32: Beladen eines Ochsenkarren in Andriantsibi-
biarivony
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 33: 7. Studientag in Andranovelona
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 34: Andranovelona liegt an der Rue National zwischen Antananarivo und Fihaonana
©Melanie Götschke, Mai 2013

A.o.4 Durchführung der Studie



Abbildung 35: Die Ankunft in einem Dorf war immer ein Ereignis, bei dem sich schnell viele Menschen sammelten
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 36: Zwei madagassische Mitarbeiterinnen beim Ausfüllen des Fragebogens
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 37: Bestimmung von Gewicht und Größe eines madagassischen Jungen
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 38: Ein Mädchen bei Durchführung der Lungenfunktionsdiagnostik
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 39: Beim Allergietest warten die beiden Jungen geduldig bis die Zeit um ist.
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 40: Drei Mädchen beim Prick-Test
©Melanie Götschke, Mai 2013



Abbildung 41: Bei Durchführung der Studie in einer Schule kämpften neugierige Kinder um die besten Plätze

©Melanie Götschke, Mai 2013

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] The World Bank: Madagascar (06/2014). URL <http://data.worldbank.org/country/madagascar>.
- [2] Biotechnologie / Life Sciences in Baden-Württemberg Krebsbakterien - mit dem Auslegerboot in die Südsee 06/2014. URL <http://www.bio-pro1.de/magazin/umfeld/archiv2010/index.html?lang=de&artikelid=artikel/05551/index.html>.
- [3] U.S. Department of State: Madagascar (06/2014). URL <http://www.state.gov/p/af/ci/ma/>.
- [4] Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet*, 351(9111):1225–32, apr 1998. ISSN 0140-6736. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9643741>.
- [5] WHO | Madagascar (06/2014), 2014. URL <http://www.who.int/countries/mdg/en/>.
- [6] N Ait-Khaled, J Odhiambo, N Pearce, K S Adjoh, I A Maesano, B Benhabyles, Z Bouhayad, E Bahati, L Camara, C Catteau, A El Sony, F O Esamai, I E Hypolite, K Melaku, O A Musa, L Ng'ang'a, B O Onadeko, O Saad, M Jerray, J M Kayembe, N B Koffi, F Khaldi, C Kuaban, K Voyi, J M'Boussa, O Sow, O Tidjani, and H J Zar. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and eczema in 13- to 14-year-old children in Africa: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood Phase III. *Allergy*, 62(3):247–58, mar 2007. ISSN 0105-4538. doi: 10.1111/j.1398-9995.2007.01325.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17298341>.
- [7] N Ait-Khaled, N Pearce, H R Anderson, P Ellwood, S Montefort, and J Shah. Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Allergy*, 64(1):123–48, jan 2009. ISSN 1398-9995. doi: 10.1111/j.1398-9995.2008.01884.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19132975>.
- [8] Mahdi Sayed Hassan Al-Mousawi, Hermione Lovel, Nasser Behbehani, Nermina Arifhodzic, Ashley Woodcock, and Adnan Custovic. Asthma and sensitization in a community with low indoor allergen levels and low pet-keeping frequency. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 114(6):1389–94, dec 2004. ISSN 0091-6749. doi: 10.1016/j.jaci.2004.09.005. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15577842>.
- [9] C Almqvist, A-C Egmar, G Hedlin, M Lundqvist, S L Nordvall, G Pershagen, M Svartengren, M van Hage-Hamsten, and M Wickman. Direct and indirect exposure to pets - risk of sensitization and asthma at 4 years in a birth cohort. *Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 33(9):1190–7, sep 2003. ISSN 0954-7894. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12956738>.
- [10] Catarina Almqvist, Frances Garden, Andrew S Kemp, Qiang Li, Daniel Crisafulli, Euan R Tovey, Wei Xuan, and Guy B Marks. Effects of early cat or dog ownership on sensitisation and asthma in a high-risk cohort without disease-related modification of exposure. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 24(2):

- 171–8, mar 2010. ISSN 1365-3016. doi: 10.1111/j.1365-3016.2010.01095.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20415774>.
- [11] G Anyo, B Brunekreef, G de Meer, F Aarts, N A H Janssen, and P van Vliet. Early, current and past pet ownership: associations with sensitization, bronchial responsiveness and allergic symptoms in school children. *Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 32(3):361–6, mar 2002. ISSN 0954-7894. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11940064>.
- [12] Renée J Goldberg Arnold, Ann Donnelly, Leah Altieri, Ken S Wong, and Jennifer Sung. Assessment of outcomes and parental effect on Quality-of-Life endpoints in the management of atopic dermatitis. *Managed care interface*, 20(2):18–23, feb 2007. ISSN 1096-5645. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17405577>.
- [13] S H Arshad, S M Tariq, S Matthews, and E Hakim. Sensitization to common allergens and its association with allergic disorders at age 4 years: a whole population birth cohort study. *Pediatrics*, 108(2):E33, aug 2001. ISSN 1098-4275. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11483843>.
- [14] M I Asher, U Keil, H R Anderson, R Beasley, J Crane, F Martinez, E A Mitchell, N Pearce, B Sibbald, and A W Stewart. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *The European respiratory journal*, 8(3):483–91, mar 1995. ISSN 0903-1936. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7789502>.
- [15] M Innes Asher, Stephen Montefort, Bengt Björkstén, Christopher K W Lai, David P Strachan, Stephan K Weiland, and Hywel Williams. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*, 368(9537):733–43, aug 2006. ISSN 1474-547X. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69283-0. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16935684>.
- [16] Marcel M Bergmann, Jean-Christoph Caubet, Mark Boguniewicz, and Philippe A Eigenmann. Evaluation of food allergy in patients with atopic dermatitis. *The journal of allergy and clinical immunology. In practice*, 1(1):22–8, jan 2013. ISSN 2213-2198. doi: 10.1016/j.jaip.2012.11.005. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24229818>.
- [17] Hans Bisgaard, Signe M Jensen, and Klaus Bønnelykke. Interaction between asthma and lung function growth in early life. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 185(11):1183–9, jun 2012. ISSN 1535-4970. doi: 10.1164/rccm.201110-1922OC. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22461370>.
- [18] J Bousquet, N Khaltaev, A A Cruz, J Denburg, W J Fokkens, A Togias, T Zuberbier, C E Baena-Cagnani, G W Canonica, C van Weel, I Agache, N Ait-Khaled, C Bachert, M S Blaiss, S Bonini, L-P Boulet, P-J Bousquet, P Camargos, K-H Carlsen, Y Chen, A Custovic, R Dahl, P Demoly, H Douagui, S R Durham, R Gerth van Wijk, O Kalayci, M A Kaliner, Y-Y Kim, M L Kowalski, P Kuna, L T T Le, C Lemiere, J Li, R F Lockey, S Mavale-Manuel, E O Meltzer, Y Mohammad, J Mullol, R Naclerio, R E O’Hehir, K Ohta, S Ouedraogo, S Palkonen, N Papadopoulos, G Passalacqua, R Pawankar, T A Popov, K F Rabe, J Rosado-Pinto, G K Scadding, F E R Simons, E Toskala, E Valovirta, P van Cauwenberge, D-Y Wang, M Wickman, B P Yawn, A Yorgancioglu, O M Yusuf, H Zar, I Annesi-Maesano, E D Bateman, A Ben Kheder, D A Boakye, J Bouchard, P Burney, W W Busse, M Chan-Yeung, N H Chavannes, A Chuchalin, W K Dolen, R Emuzyte, L Grouse, M Humbert,

- C Jackson, S L Johnston, P K Keith, J P Kemp, J-M Klossek, D Larenas-Linnemann, B Lipworth, J-L Malo, G D Marshall, C Nasпитz, K Nekam, B Niggemann, E Nizankowska-Mogilnicka, Y Okamoto, M P Orru, P Potter, D Price, S W Stoloff, O Vandenplas, G Viegi, and D Williams. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy*, 63 Suppl 8: 8–160, apr 2008. ISSN 1398-9995. doi: 10.1111/j.1398-9995.2007.01620.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18331513>.
- [19] Kelly J Brunst, Patrick H Ryan, James E Lockey, David I Bernstein, Roy T McKay, Gurjit K Khurana Hershey, Manuel Villareal, Jocelyn M Biagini Myers, Linda Levin, Jeff Burkle, Sherry Evans, and Grace K Lemasters. Unraveling the relationship between aeroallergen sensitization, gender, second-hand smoke exposure, and impaired lung function. *Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, 23(5):479–87, aug 2012. ISSN 1399-3038. doi: 10.1111/j.1399-3038.2012.01292.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22435840>.
- [20] G J Burbach, L M Heinzerling, G Edenharter, C Bachert, C Bindslev-Jensen, S Bonini, J Bousquet, L Bousquet-Rouanet, P J Bousquet, M Bresciani, A Bruno, G W Canonica, U Darsow, P Demoly, S Durham, W J Fokkens, S Giavi, M Gjomarkaj, C Gramiccioni, T Haahtela, M L Kowalski, P Magyar, G Muraközi, M Orosz, N G Papadopoulos, C Röhnelt, G Stingl, A Todo-Bom, E von Mutius, A Wiesner, S Wöhr, and T Zuberbier. GA(2)LEN skin test study II: clinical relevance of inhalant allergen sensitizations in Europe. *Allergy*, 64(10): 1507–15, oct 2009. ISSN 1398-9995. doi: 10.1111/j.1398-9995.2009.02089.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19772516>.
- [21] John A Burgess, E Haydn Walters, Graham B Byrnes, Melanie C Matheson, Mark A Jenkins, Cathryn L Wharton, David P Johns, Michael J Abramson, John L Hopper, and Shyamali C Dharmage. Childhood allergic rhinitis predicts asthma incidence and persistence to middle age: a longitudinal study. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 120(4):863–9, oct 2007. ISSN 0091-6749. doi: 10.1016/j.jaci.2007.07.020. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17825896>.
- [22] Christie L Carroll, Rajesh Balkrishnan, Steven R Feldman, Alan B Fleischer, and Janeen C Manuel. The burden of atopic dermatitis: impact on the patient, family, and society. *Pediatric dermatology*, 22(3):192–9. ISSN 0736-8046. doi: 10.1111/j.1525-1470.2005.22303.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15916563>.
- [23] Juan C Celedón, Augusto A Litonjua, Louise Ryan, Thomas Platts-Mills, Scott T Weiss, and Diane R Gold. Exposure to cat allergen, maternal history of asthma, and wheezing in first 5 years of life. *Lancet*, 360(9335):781–2, sep 2002. ISSN 0140-6736. doi: 10.1016/S0140-6736(02)09906-3. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12241839>.
- [24] C-M Chen, V Morgenstern, W Bischof, O Herbarth, M Borte, H Behrendt, U Krämer, A von Berg, D Berdel, C P Bauer, S Koletzko, H-E Wichmann, and J Heinrich. Dog ownership and contact during childhood and later allergy development. *The European respiratory journal*, 31(5):963–73, may 2008. ISSN 1399-3003. doi: 10.1183/09031936.00092807. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18256062>.
- [25] Chih-Mei Chen, Christina Tischer, Markus Schnappinger, and Joachim Heinrich. The role of cats and dogs in asthma and allergy—a systematic review. *International journal of hygiene and environmental health*, 213(1):1–31, jan 2010. ISSN 1618-131X. doi: 10.1016/j.ijheh.2009.12.003. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20053584>.

- [26] CIA. The World Factbook (06/2014). URL <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ma.html>.
- [27] D G Cook and D P Strachan. Health effects of passive smoking. 3. Parental smoking and prevalence of respiratory symptoms and asthma in school age children. *Thorax*, 52(12):1081–94, dec 1997. ISSN 0040-6376. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1758471&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [28] Murray P Cox, Michael G Nelson, Meryanne K Tumonggor, François-X Ricaut, and Herawati Sudoyo. A small cohort of Island Southeast Asian women founded Madagascar. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society*, 279(1739):2761–8, jul 2012. ISSN 1471-2954. doi: 10.1098/rspb.2012.0012. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3367776&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [29] CSIRO. Australian Insect Families (04/2016). URL <http://anic.ento.csiro.au/insectfamilies>.
- [30] Adnan Custovic, Bridget M Simpson, Angela Simpson, Claire L Hallam, Helen Marolia, Dawn Walsh, Jacqui Campbell, and Ashley Woodcock. Current mite, cat, and dog allergen exposure, pet ownership, and sensitization to inhalant allergens in adults. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 111(2):402–7, feb 2003. ISSN 0091-6749. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12589363>.
- [31] Carlos Henrique Martins da Silva, Taís Estevão da Silva, Nívea Macedo O Morales, Karla P Fernandes, and Rogério M C Pinto. Quality of life in children and adolescents with allergic rhinitis. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 75(5):642–9. ISSN 1808-8686. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19893929>.
- [32] Maria-Consuelo Escamilla-Nuñez, Albino Barraza-Villarreal, Leticia Hernandez-Cadena, Hortensia Moreno-Macias, Matiana Ramirez-Aguilar, Juan-Jose Sienra-Monge, Marlene Cortez-Lugo, Jose-Luis Texcalac, Blanca del Rio-Navarro, and Isabelle Romieu. Traffic-related air pollution and respiratory symptoms among asthmatic children, resident in Mexico City: the EVA cohort study. *Respiratory research*, 9:74, jan 2008. ISSN 1465-993X. doi: 10.1186/1465-9921-9-74. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2613139&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [33] Carsten Flohr, Stephan K Weiland, Gudrun Weinmayr, Bengt Björkstén, Lennart Bråbäck, Bert Brunekreef, Gisela Büchele, Michael Clausen, William O C Cookson, Erika von Mutius, David P Strachan, and Hywel C Williams. The role of atopic sensitization in flexural eczema: findings from the International Study of Asthma and Allergies in Childhood Phase Two. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 121(1):141–147.e4, jan 2008. ISSN 1097-6825. doi: 10.1016/j.jaci.2007.08.066. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17980410>.
- [34] S Foliaki, I Annesi-Maesano, N Tuuau-Potoi, L Waqatakirewa, S Cheng, J Douwes, and N Pearce. Risk factors for symptoms of childhood asthma, allergic rhinoconjunctivitis and eczema in the Pacific: an ISAAC Phase III study. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 12(7):799–806, jul 2008. ISSN 1027-3719. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18544207>.

- [35] Erick Forno and Juan C Celedón. Health disparities in asthma. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 185(10):1033–5, may 2012. ISSN 1535-4970. doi: 10.1164/rccm.201202-0350ED. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3359893&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [36] Jon Genuneit, David P Strachan, Gisela Büchele, Juliane Weber, Georg Loss, Barbara Sozanska, Andrzej Boznanski, Elisabeth Horak, Dick Heederik, Charlotte Braun-Fahrländer, and Erika von Mutius. The combined effects of family size and farm exposure on childhood hay fever and atopy. *Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, 24(3):293–8, may 2013. ISSN 1399-3038. doi: 10.1111/pai.12053. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23551831>.
- [37] Siri E Håberg, Hein Stigum, Wenche Nystad, and Per Nafstad. Effects of pre- and postnatal exposure to parental smoking on early childhood respiratory health. *American journal of epidemiology*, 166(6):679–86, sep 2007. ISSN 0002-9262. doi: 10.1093/aje/kwm134. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17625224>.
- [38] S T Holgate. Innate and adaptive immune responses in asthma. *Nat Med*, 18(5):673–683, 2012. doi: 10.1038/nm.2731.
- [39] Sabina Illi, Martin Depner, Jon Genuneit, Elisabeth Horak, Georg Loss, Christine Strunz-Lehner, Gisela Büchele, Andrzej Boznanski, Hanna Danielewicz, Paul Cullinan, Dick Heederik, Charlotte Braun-Fahrländer, and Erika von Mutius. Protection from childhood asthma and allergy in Alpine farm environments—the GABRIEL Advanced Studies. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 129(6):1470–7.e6, jun 2012. ISSN 1097-6825. doi: 10.1016/j.jaci.2012.03.013. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22534534>.
- [40] S G O Johansson, Thomas Bieber, Ronald Dahl, Peter S Friedmann, Bobby Q Lanier, Richard F Lockey, Cassim Motala, Jose A Ortega Martell, Thomas A E Platts-Mills, Johannes Ring, Frank Thien, Paul Van Cauwenberge, and Hywel C Williams. Revised nomenclature for allergy for global use: Report of the Nomenclature Review Committee of the World Allergy Organization, October 2003. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 113(5):832–6, may 2004. ISSN 0091-6749. doi: 10.1016/j.jaci.2003.12.591. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15131563>.
- [41] B Kang, D Vellody, H Homburger, and J W Yunginger. Cockroach cause of allergic asthma. Its specificity and immunologic profile. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 63(2):80–6, feb 1979. ISSN 0091-6749. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/83332>.
- [42] Miki Kanoh, Yoshitaka Kaneita, Megumi Hara, Shohei Harada, Yasuhiro Gon, Hiroshi Kanamaru, and Takashi Ohida. Longitudinal study of parental smoking habits and development of asthma in early childhood. *Preventive medicine*, 54(1):94–6, jan 2012. ISSN 1096-0260. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.10.011. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22056631>.
- [43] T Keil, S Lau, S Roll, C Grüber, R Nickel, B Niggemann, U Wahn, S N Willich, and M Kulig. Maternal smoking increases risk of allergic sensitization and wheezing only in children with allergic predisposition: longitudinal analysis from birth to 10 years. *Allergy*, 64(3):445–51, mar 2009. ISSN 1398-9995. doi: 10.1111/j.1398-9995.2008.01867.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19170671>.
- [44] C K W Lai, R Beasley, J Crane, S Foliaki, J Shah, and S Weiland. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three

- of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*, 64(6):476–83, jun 2009. ISSN 1468-3296. doi: 10.1136/thx.2008.106609. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19237391>.
- [45] S J Langley, S Goldthorpe, M Craven, A Woodcock, and A Custovic. Relationship between exposure to domestic allergens and bronchial hyperresponsiveness in non-sensitised, atopic asthmatic subjects. *Thorax*, 60(1):17–21, jan 2005. ISSN 0040-6376. doi: 10.1136/thx.2004.027839. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1747172&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [46] Stephen J Langley, Sophie Goldthorpe, Mark Craven, Julie Morris, Ashley Woodcock, and Adnan Custovic. Exposure and sensitization to indoor allergens: association with lung function, bronchial reactivity, and exhaled nitric oxide measures in asthma. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 112(2):362–8, aug 2003. ISSN 0091-6749. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12897743>.
- [47] Robert J Laumbach and Howard M Kipen. Respiratory health effects of air pollution: update on biomass smoke and traffic pollution. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 129(1):3–11; quiz 12–3, jan 2012. ISSN 1097-6825. doi: 10.1016/j.jaci.2011.11.021. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3272333&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [48] S Lewis-Jones. Quality of life and childhood atopic dermatitis: the misery of living with childhood eczema. *International journal of clinical practice*, 60(8):984–92, aug 2006. ISSN 1368-5031. doi: 10.1111/j.1742-1241.2006.01047.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16893440>.
- [49] Lesley A Lowe, Ashley Woodcock, Clare S Murray, Julie Morris, Angela Simpson, and Adnan Custovic. Lung function at age 3 years: effect of pet ownership and exposure to indoor allergens. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 158(10):996–1001, oct 2004. ISSN 1072-4710. doi: 10.1001/archpedi.158.10.996. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15466689>.
- [50] J Mallol, J Crane, E von Mutius, J Odhiambo, U Keil, and A Stewart. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three: a global synthesis. *Allergologia et immunopathologia*, 41(2):73–85, jan 2012. ISSN 1578-1267. doi: 10.1016/j.aller.2012.03.001. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22771150>.
- [51] Anthony J Mancini, Kellee Kaulback, and Sarah L Chamlin. The socioeconomic impact of atopic dermatitis in the United States: a systematic review. *Pediatric dermatology*, 25(1):1–6. ISSN 1525-1470. doi: 10.1111/j.1525-1470.2007.00572.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18304144>.
- [52] Anna Martín-Pujol, Esteve Fernández, Anna Schiaffino, Albert Moncada, Carles Ariza, Carles Blanch, and Jose M Martínez-Sánchez. Tobacco smoking, exposure to second-hand smoke, and asthma and wheezing in school-children: a cross-sectional study. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 102(7):e305–9, jul 2013. ISSN 1651-2227. doi: 10.1111/apa.12232. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23581609>.
- [53] T M McKeever, S A Lewis, C Smith, J Collins, H Heatlie, M Frischer, and R Hubbard. Siblings, multiple births, and the incidence of allergic disease: a birth cohort study using the West Midlands general practice research database. *Thorax*, 56(10):758–62, oct 2001. ISSN 0040-6376. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1745942&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.

- [54] Lisa J Meltzer and Melisa Moore. Sleep disruptions in parents of children and adolescents with chronic illnesses: prevalence, causes, and consequences. *Journal of pediatric psychology*, 33(3):279–91, apr 2008. ISSN 0146-8693. doi: 10.1093/jpepsy/jsm118. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18084038>.
- [55] T T Mensinga, J P Schouten, B Rijcken, S T Weiss, F E Speizer, and R van der Lende. The relationship of eosinophilia and positive skin test reactivity to respiratory symptom prevalence in a community-based population study. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 86(1):99–107, jul 1990. ISSN 0091-6749. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2370392>.
- [56] Tarig Hakim Merghani and Amal M Saeed. The relationship between regular second-hand smoke exposure at home and indicators of lung function in healthy school boys in Khartoum. *Tobacco control*, 22(5):315–8, sep 2013. ISSN 1468-3318. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2011-050169. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22328596>.
- [57] A-L Moncayo, M Vaca, G Oviedo, L J Workman, M E Chico, T A E Platts-Mills, L C Rodrigues, M L Barreto, and P J Cooper. Effects of geohelminth infection and age on the associations between allergen-specific IgE, skin test reactivity and wheeze: a case-control study. *Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 43(1):60–72, jan 2013. ISSN 1365-2222. doi: 10.1111/cea.12040. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3563216&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [58] P Nafstad, P Magnus, P I Gaarder, and J J Jaakkola. Exposure to pets and atopy-related diseases in the first 4 years of life. *Allergy*, 56(4):307–12, apr 2001. ISSN 0105-4538. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11284797>.
- [59] Rebecca Nantanda, Marianne S Ostergaard, Grace Ndeezi, and James K Tumwine. Factors associated with asthma among underfives in Mulago hospital, Kampala Uganda: a cross sectional study. *BMC pediatrics*, 13:141, jan 2013. ISSN 1471-2431. doi: 10.1186/1471-2431-13-141. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3848829&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [60] Åsa Neuman, Cynthia Hohmann, Nicola Orsini, Göran Pershagen, Esben Eller, Henrik Fomsgaard Kjaer, Ulrike Gehring, Raquel Granell, John Henderson, Joachim Heinrich, Susanne Lau, Mark Nieuwenhuijsen, Jordi Sunyer, Christina Tischer, Maties Torrent, Ulrich Wahn, Alet H Wijga, Magnus Wickman, Thomas Keil, and Anna Bergström. Maternal smoking in pregnancy and asthma in preschool children: a pooled analysis of eight birth cohorts. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 186(10):1037–43, nov 2012. ISSN 1535-4970. doi: 10.1164/rccm.201203-0501OC. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22952297>.
- [61] Nicolaos Nicolaou, Panayotis Yiallourous, Spyros Pipis, Phivos Ioannou, Angela Simpson, and Adnan Custovic. Domestic allergen and endotoxin exposure and allergic sensitization in Cyprus. *Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, 17(1):17–21, feb 2006. ISSN 0905-6157. doi: 10.1111/j.1399-3038.2005.00352.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16426250>.
- [62] Cagatay Nuhoglu, Mehmet Gurul, Yonca Nuhoglu, Nihal Karatoprak, Esra Onal Sonmez, Serpil Yavrucu, and Ahmet Ozguner. Effects of passive smoking on lung function in children. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society*, 45(4):426–8, aug 2003. ISSN 1328-8067. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12911479>.

- [63] Joseph A Odhiambo, Hywel C Williams, Tadd O Clayton, Colin F Robertson, and M Innes Asher. Global variations in prevalence of eczema symptoms in children from ISAAC Phase Three. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 124(6):1251–8.e23, dec 2009. ISSN 1097-6825. doi: 10.1016/j.jaci.2009.10.009. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20004783>.
- [64] Dennis R Ownby, Christine Cole Johnson, and Edward L Peterson. Exposure to dogs and cats in the first year of life and risk of allergic sensitization at 6 to 7 years of age. *JAMA : the journal of the American Medical Association*, 288(8):963–72, aug 2002. ISSN 0098-7484. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12190366>.
- [65] M E Penny, S Murad, S S Madrid, T S Herrera, A Piñeiro, D E Caceres, and C F Lanata. Respiratory symptoms, asthma, exercise test spirometry, and atopy in schoolchildren from a Lima shanty town. *Thorax*, 56(8):607–12, aug 2001. ISSN 0040-6376. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1746109&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [66] Matthew S Perzanowski, Lucy W Ng'ang'a, Melody C Carter, Joseph Odhiambo, Peter Ngari, John W Vaughan, Martin D Chapman, Malcolm W Kennedy, and Thomas A E Platts-Mills. Atopy, asthma, and antibodies to *Ascaris* among rural and urban children in Kenya. *The Journal of pediatrics*, 140(5):582–8, may 2002. ISSN 0022-3476. doi: 10.1067/mpd.2002.122937. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12032526>.
- [67] Matthew S Perzanowski, Eva Rönmark, Thomas A E Platts-Mills, and Bo Lundbäck. Effect of cat and dog ownership on sensitization and development of asthma among preteenage children. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(5):696–702, sep 2002. ISSN 1073-449X. doi: 10.1164/rccm.2201035. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12204868>.
- [68] Paulo M Pitrez and Renato T Stein. Asthma in Latin America: the dawn of a new epidemic. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 8(5):378–83, oct 2008. ISSN 1473-6322. doi: 10.1097/ACI.0b013e32830fb911. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18769188>.
- [69] S T Remes, J A Castro-Rodriguez, C J Holberg, F D Martinez, and A L Wright. Dog exposure in infancy decreases the subsequent risk of frequent wheeze but not of atopy. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 108(4):509–15, oct 2001. ISSN 0091-6749. doi: 10.1067/mai.2001.117797. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11590373>.
- [70] G Roberts, M Xatzipsalti, L M Borrego, A Custovic, S Halken, P W Hellings, N G Papadopoulos, G Rotiroti, G Scadding, F Timmermans, and E Valovirta. Paediatric rhinitis: position paper of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy*, 68(9):1102–16, sep 2013. ISSN 1398-9995. doi: 10.1111/all.12235. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23952296>.
- [71] Graham Roberts, Catriona Hurley, and Gideon Lack. Development of a quality-of-life assessment for the allergic child or teenager with multisystem allergic disease. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 111(3):491–7, mar 2003. ISSN 0091-6749. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12642827>.
- [72] Mascha K Rochat, Sabina Illi, Markus J Ege, Susanne Lau, Thomas Keil, Ulrich Wahn, and Erika von Mutius. Allergic rhinitis as a predictor for wheezing onset in school-aged children. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 126(6):1170–5.e2, dec 2010. ISSN 1097-6825. doi: 10.1016/j.jaci.2010.09.008. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21051078>.

- [73] Päivi M Salo, Jiang Xia, C Anderson Johnson, Yan Li, Edward L Avol, Jie Gong, and Stephanie J London. Indoor allergens, asthma, and asthma-related symptoms among adolescents in Wuhan, China. *Annals of epidemiology*, 14(8):543–50, sep 2004. ISSN 1047-2797. doi: 10.1016/j.annepidem.2003.09.015. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1626161&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [74] Roma Schmitz, Karen Atzpodien, and Martin Schlaud. Prevalence and risk factors of atopic diseases in German children and adolescents. *Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, 23(8):716–23, dec 2012. ISSN 1399-3038. doi: 10.1111/j.1399-3038.2012.01342.x. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22882467>.
- [75] M R Sears, G P Herbison, M D Holdaway, C J Hewitt, E M Flannery, and P A Silva. The relative risks of sensitivity to grass pollen, house dust mite and cat dander in the development of childhood asthma. *Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 19(4):419–24, jul 1989. ISSN 0954-7894. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2758355>.
- [76] N Sigurs, R Bjarnason, F Sigurbergsson, and B Kjellman. Respiratory syncytial virus bronchiolitis in infancy is an important risk factor for asthma and allergy at age 7. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 161(5):1501–7, may 2000. ISSN 1073-449X. doi: 10.1164/ajrccm.161.5.9906076. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10806145>.
- [77] R T Stein, C J Holberg, D Sherrill, A L Wright, W J Morgan, L Taussig, and F D Martinez. Influence of parental smoking on respiratory symptoms during the first decade of life: the Tucson Children’s Respiratory Study. *American journal of epidemiology*, 149(11):1030–7, jun 1999. ISSN 0002-9262. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10355379>.
- [78] R T Stein, D Sherrill, W J Morgan, C J Holberg, M Halonen, L M Taussig, A L Wright, and F D Martinez. Respiratory syncytial virus in early life and risk of wheeze and allergy by age 13 years. *Lancet (London, England)*, 354(9178):541–5, aug 1999. ISSN 0140-6736. doi: 10.1016/S0140-6736(98)10321-5. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10470697>.
- [79] D P Strachan. Hay fever, hygiene, and household size. *BMJ (Clinical research ed.)*, 299(6710):1259–60, nov 1989. ISSN 0959-8138. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1838109&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [80] D P Strachan. Family size, infection and atopy: the first decade of the "hygiene hypothesis". *Thorax*, 55 Suppl 1:S2–10, aug 2000. ISSN 0040-6376. URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1765943&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- [81] David P Strachan, Nadia Ait-Khaled, Sunia Foliaki, Javier Mallol, Joseph Odhiambo, Neil Pearce, and Hywel C Williams. Siblings, Asthma, Rhinoconjunctivitis And Eczema: A Worldwide Perspective From The International Study Of Asthma And Allergies In Childhood. *Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, jun 2014. ISSN 1365-2222. doi: 10.1111/cea.12349. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24912652>.
- [82] United Nations Children’s Fund (UNICEF). MADAGASCAR AT A GLANCE 2012 MADAGASCAR AT A GLANCE 2012 (Ver 11-04-2012). 2012(Who 2007): 2009–2010, 2012.

- [83] United Nations Children's Fund (UNICEF). *Madagascar Annual Report 2012*. 2013. URL <http://parliament.wa.gov.au>.
- [84] United Nations Children's Fund (UNICEF) and January 2014. *Every child counts - The State of the World's Children 2014 in Numbers*. 2014. ISBN 9789280647310.
- [85] United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organisation (WHO). *Progress on Sanitation and Drinking-Water 2013*. 2013.
- [86] USAID. WASH Indicators - WASH Annex B. pages 1–8.
- [87] Gudrun Weinmayr, Stephan K Weiland, Bengt Björkstén, Bert Brunekreef, Gisela Büchele, William O C Cookson, Luis Garcia-Marcos, Maia Gotua, Christina Gratziou, Marianne van Hage, Erika von Mutius, Mall-Anne Riiikjäv, Peter Rzehak, Renato T Stein, David P Strachan, John Tsanakas, Kristin Wickens, and Gary W Wong. Atopic sensitization and the international variation of asthma symptom prevalence in children. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 176(6):565–74, sep 2007. ISSN 1073-449X. doi: 10.1164/rccm.200607-994OC. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17575099>.
- [88] World Health Organisation (WHO). Risk Factor Alcohol 2011. page 2011, 2011.
- [89] World Health Organisation (WHO). NCD Country Profiles, Madagascar 2011. (m), 2011. doi: 10.4135/9781412995962.n485.
- [90] World Health Organisation (WHO). WORLD MALARIA REPORT 2013 Madagascar. 2013.
- [91] World Health Organisation (WHO). Report on the Global Tobacco Epidemic, 2013 Country profile Madagascar. 2013.
- [92] H C Williams and D P Strachan. The natural history of childhood eczema: observations from the British 1958 birth cohort study. *The British journal of dermatology*, 139(5):834–9, nov 1998. ISSN 0007-0963. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9892950>.
- [93] H C Williams, P G Burney, R J Hay, C B Archer, M J Shipley, J J Hunter, E A Bingham, A Y Finlay, A C Pembroke, and R A Graham-Brown. The U.K. Working Party's Diagnostic Criteria for Atopic Dermatitis. I. Derivation of a minimum set of discriminators for atopic dermatitis. *The British journal of dermatology*, 131(3):383–96, sep 1994. ISSN 0007-0963. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7918015>.
- [94] Hywel C Williams. Clinical practice. Atopic dermatitis. *The New England journal of medicine*, 352(22):2314–24, jun 2005. ISSN 1533-4406. doi: 10.1056/NEJMc042803. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15930422>.
- [95] F. Wise and M. Sulzberger. *Year Book of Dermatology and Syphilology: Eczematous eruptions*. Chicago: Year Book Medical, 1933.
- [96] P T Wolff, L Arison, a Rahajamiakatra, F Raserijaona, and B Niggemann. High asthma prevalence and associated factors in urban malagasy schoolchildren. *The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma*, 49(6):575–80, aug 2012. ISSN 1532-4303. doi: 10.3109/02770903.2012.696170. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22793524>.

- [97] Peter Th Wolff, Lala Arison, Abel Rahajamiakatra, Francis Raserijaona, and Bodo Niggemann. Spirometric reference values in urban children in Madagascar: poverty is a risk factor for low lung function. *Pediatric pulmonology*, 49(1):76–83, jan 2014. ISSN 1099-0496. doi: 10.1002/ppul.22785. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23401417>.
- [98] Pingsheng Wu. Maternal smoking during pregnancy and its effect on childhood asthma: understanding the puzzle. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 186(10):941–2, nov 2012. ISSN 1535-4970. doi: 10.1164/rccm.201209-1618ED. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23155212>.
- [99] Tsung-Chieh Yao, Liang-Shiou Ou, Kuo-Wei Yeh, Wen-I Lee, Li-Chen Chen, and Jing-Long Huang. Associations of age, gender, and BMI with prevalence of allergic diseases in children: PATCH study. *The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma*, 48(5):503–10, jun 2011. ISSN 1532-4303. doi: 10.3109/02770903.2011.576743. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21599561>.
- [100] Mehdi Zobeiri. Prevalence, risk factors and severity of asthma symptoms in children of Kermanshah, IRAN: ISAAC phase I, II. *Acta medica Iranica*, 49(3): 184–8, jan 2011. ISSN 1735-9694. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21681708>.

COLOPHON

This document was typeset using the typographical look-and-feel `classicthesis` developed by André Miede. The style was inspired by Robert Bringhurst's seminal book on typography "*The Elements of Typographic Style*". `classicthesis` is available for both \LaTeX and \LyX :

<http://code.google.com/p/classicthesis/>

Happy users of `classicthesis` usually send a real postcard to the author, a collection of postcards received so far is featured here:

<http://postcards.miede.de/>

Final Version as of 22. November 2017 (`classicthesis` version 4.1).

DANKSAGUNG

Mein herzlicher Dank gilt Dr. med. Peter Th. Wolff. Als Initiator und Projektplaner ermöglichter er mir die Mitarbeit als Doktorandin an der Studie. Direkt an der Feldarbeit teilzunehmen war für mich eine einmalige Chance. Damit wurden die endlos erscheinenden statistischen Auswertung mit Leben und Bildern gefüllt. Für die Auswertung erwies sich das überaus hilfreich.

Danken möchte ich der Schirmherrin der MAKI-Studie Prof. Dr. Dr. h.c. Erika von Mutius. Unter Ihrer Supervision konnte ich meine Tätigkeit als Doktorandin in der Kinderklinik und Poliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, Pneumologie und Allergologie ausführen. Ihre fachliche Kompetenz, konstruktive Kritik und das gründliche Korrekturlesen meiner Arbeit waren mir eine große Hilfe. Danke auch den Mitarbeiterinnen aus ihren Team, Elisabeth Schmauß-Hechfellner und Edith Ries.

Mein Dank für die gute Einarbeitung in die statistischen Methoden, die praktische Unterstützung und guten Ratschläge während der gesamten Auswertung und Schreibearbeit meiner Dissertation gilt Dr. rer. med. Sabina Illi. Danke für die Hilfsbereitschaft, Geduld und Motivation.

Danke sagen möchte Timon Funck. Ohne die praktische Hilfe für die Anwendung von LaTeX wären meine Tabellen außer Rand und Band. Danke Simone Breischaft für die sprachliche Korrektur meiner Arbeit.

Durch die Unterstützung meiner Eltern Doris und Rainer Widmayer in jeder Form wurde mein Medizinstudium und dadurch meine Dissertation erst möglich. Vielen Dank.

Mein liebster Dank gilt meinem Ehemann Jeremias Götschke. Danke für alles Motivieren und Mitdenken, für das Schaffen von Freiräumen zum Arbeiten, jede praktische Unterstützung. So kam diese Arbeit zu einem guten Ende.

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe. Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 22. November 2017

Melanie Götschke