

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

DISSERTATION

Diagnose, Saisonalität und Perzeption der Pediculosis capitis in Deutschland

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Eline Bauer

aus Hannover

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. Prof. h. c. H. Feldmeier  
2. Priv.-Doz. Dr. med. J. Richter  
3. Prof. Dr. med. H.-W. Presber

Datum der Promotion: 04.02.2011

## **Inhaltsverzeichnis:**

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2. Zielstellung</b>	<b>4</b>
<b>3. Material und Methoden</b>	<b>4</b>
<b>4. Ergebnisse</b>	<b>7</b>
<b>5. Diskussion</b>	<b>12</b>
<b>7. Referenzen</b>	<b>16</b>
<b>8. Anhang</b>	<b>18</b>

## **1. Einleitung**

Obwohl die Pediculosis capitis die häufigste Parasitose des Kindesalters ist, bestehen nur rudimentäre Kenntnisse über Epidemiologie und Morbidität [13]. Die Prävalenz variiert stark zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen und hängt von Alter und Geschlecht ab [5, 10, 13, 22]. Risikofaktoren wurden bislang nicht untersucht. Für Deutschland gibt es keine bevölkerungsbezogenen Studien, und alle Annahmen über Prävalenz und Inzidenz basieren auf Vermutungen. So wurde in den letzten Jahren eine Zunahme der Inzidenz bei Schulkindern postuliert, ohne dass valide Daten vorliegen [4, 10, 11, 19, 22]. Auch das Postulat einer saisonalen Häufigkeitsschwankung wurde bislang nicht durch entsprechende Zahlen belegt. Derzeit werden hauptsächlich zwei Methoden zur Diagnostik der Pediculosis capitis eingesetzt: visuelle Inspektion und feuchtes Auskämmen. Die Sensitivität der beiden Methoden ist nicht bekannt.

Kopflausbefall ist nicht nur ein medizinisches Problem. Da die Infestation mit mangelnder Hygiene assoziiert wird, kann es zu Ausgrenzung und Stigmatisierung der betroffenen Kinder kommen [8, 13]. Wie Eltern und Kinder eine Pediculosis capitis erleben, wie sie mit dem Problem Kopflausbefall umgehen und welche therapeutischen Maßnahmen sie ergreifen, wurde bislang noch nie untersucht.

## **2. Zielstellung**

Die vorliegende Dissertation hat sich die Beantwortung von drei fundamentalen Fragen zum Ziel gesetzt: Bestimmung der Prävalenz und Inzidenz bei Kindern, Ermittlung der Sensitivität der gängigen Diagnosemethoden. Sowie Perception von Kopflausbefall und Umgang mit der Parasitose.

## **3. Material und Methoden**

### **Studiendesign und Studienort**

Die Studien fanden in Braunschweig statt, der zweitgrößten Stadt in Niedersachsen (circa 240.000 Einwohnern) [2].

### **Bestimmung von Prävalenz, Perception und Wissen**

Alle schulpflichtigen Kinder (N=1983) des Schuljahres 2007 wurden im Rahmen der schulärztlichen Vorsorgeuntersuchung auf Kopflausbefall untersucht. Die Untersuchungen fanden zwischen Oktober 2006 und Juli 2007 in den Schulen statt, in denen die Kinder eingeschult werden sollten. Die Diagnose Pediculosis capitis wurde durch eine visuelle

Inspektion von fünf Prädilektionsstellen (Nacken links und rechts, retroaurikulär, links und rechts und temporal) gestellt [21, 23]. Die Haare wurden mit den Fingern gespreizt und die Kopfhaut mittels einer beleuchteten Lupe untersucht. Papeln, Kratzexkoriationen und andere Effloreszenzen wurden dokumentiert. Vor der Untersuchung wurden die/der anwesende Erziehungsberechtigte gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Der Fragebogen lag auch in russischer und türkischer Übersetzung vor [siehe Anhang 1].

Die ersten acht Gruppen des Fragebogens dienten zur Erfassung anamnestischer Kopflausinfestationen bei dem untersuchten Kind und seinen Geschwistern, der Art der Diagnosestellung, der durchgeführten Behandlung, des Therapieerfolgs und der Krankheitsperzeption. Der letzte Fragenkomplex bestand aus einem Wissenstest mit acht Fragen über Biologie und Transmission, die mit richtig oder falsch beantwortet werden konnten. Als soziokulturelle Variablen wurden Migrationshintergrund und Bildungsgrad<sup>1</sup> dokumentiert. Des Weiteren wurden frei formulierte Aussagen der Eltern, sowie Anregungen und Kommentare zu dem Thema Kopflaus erfasst.

### **Sensitivität diagnostischer Methoden**

Die Sensitivität von visueller Inspektion und feuchtem Auskämmen wurde bestimmt. Zu diesem Zweck wurden in fünf Braunschweiger Schulen 316 Kinder im Alter zwischen sechs und zwölf Jahren in Klassen mit akutem Kopflausbefall untersucht. An den fünf Prädilektionsstellen [21, 23] wurde das Haar mit Hilfe eines Spatels geteilt und die Kopfhaut miteiner beleuchteten Lupe akribisch untersucht (Abb. 1a). Anschließend führte eine zweite Untersucherin das feuchte



**Abbildung 1a:** Visuelle Inspektion mittels eines Spatels



**Abbildung 1b:** Feuchtes Auskämmen

---

<sup>1</sup> Der Bildungsgrad wurde mit Hilfe eines Index (durch Schul- und Berufsabschluss errechnet) eingeteilt. Ein Index unter 16,3 galt als niedrig, zwischen 16,4 und 24 als mittel und über 24 als hoch. (Gesundheitsamt Braunschweig)

Auskämmen mit einer handelsüblichen Haarspülung durch (Abb. 1b). Die zweite Untersucherin war über das Ergebnis der visuellen Untersuchung nicht informiert.

Zwei Typen von Läusekämmen kamen zum Einsatz: Bei langem Haar wurde ein Metallkamm mit langen Zinken (NISSKA comb, Metallkammfabriken Fritz B. Mückenhaupt Erben OHG, Schwarzenbruck) benutzt und bei kurzem Haar ein Plastikkamm mit kurzen Zinken (NYDA comb, Pohl-Boskamp GmbH & Co. KG, Hohenlockstedt). Der gesamte Kopf wurde systematisch durchgekämmt, bis keine Spülung mehr am Kamm haften blieb oder bis die erste Laus gefunden wurde. Die Präsenz von Nissen/Eiern und trophischen Stadien (juvenile, adulte Läuse) wurde dokumentiert.

### **Saisonale Häufigkeitsschwankung**

Zum Nachweis einer saisonalen Häufigkeitsschwankung der Pediculosis capitis wurden zwei Ansätze gewählt. Der erste basierte auf Konsultationen im Jugendärztlichen Dienst des Gesundheitsamts Braunschweig im Rahmen der „Läusesprechstunde“. Dort werden Kinder mittels visueller Inspektion auf Kopflausbefall untersucht. Die Daten aller Kinder, die von Januar 2003 bis Dezember 2007 in dieser Sprechstunde waren, wurden auf Wochenbasis analysiert (n = 619). Kinder, die mehrfach die Sprechstunde besuchten, wurden nur einmal berücksichtigt.

Die zweite Methode basierte auf der Zahl der bundesweit von zwei Pharmagroßhändlern an Apotheken verkauften Packungseinheiten aller Arten von Pedikuloziden: Celesio AG, Stuttgart und Phoenix Pharmahandel, Aktiengesellschaft & Co KG, Mannheim. Celesio stellte Daten von Januar 2005 bis Dezember 2006 auf Monatsbasis zur Verfügung und Phoenix von Mai 2004 bis April 2007 auf Wochenbasis. Zusammen besitzen beide Firmen einen Marktanteil von 38% für alle in Deutschland verkauften Medikamente. In der Regel haben Apotheken nur wenige Packungseinheiten auf Lager und bestellen ein Pedikulozid bei einem Großhändler nach, wenn der Vorrat erschöpft ist. Da nahezu jede Kopflausinfestation mit einem kommerziell erhältlichen Pedikulozid behandelt wird und eine Packung ausreicht, um eine Person zu behandeln, spiegelt die Anzahl der Packungseinheiten, die von den beiden Grossisten pro Zeiteinheit an deutsche Apotheken verkauft wird, die Zahl von Kopflausinfestationen in diesem Zeitintervall wider.

### **Statistische Auswertung**

Relative Häufigkeiten wurden mit Hilfe des Chi<sup>2</sup>-Tests auf Signifikanz überprüft. Die Beziehung zwischen familienbezogenen Variablen und dem Wissensstand zur Pediculosis capitis wurden mit einer bivariaten Analyse geprüft (SigmaStat, Version 3.1, Systat Software Inc., Point Richmond, CA, USA).

Für den Vergleich der diagnostischen Wertigkeit der beiden Untersuchungsmethoden wurden Sensitivität, negativer und positiver prädiktiver Wert mit den dazugehörigen 95%-Konfidenzintervallen berechnet.

Zum Nachweis einer saisonalen Häufigkeitsschwankung wurde das arithmetische Mittel der wöchentlichen Konsultationen im Gesundheitsamt für die Zeit von Januar 2003 bis Dezember 2007 bestimmt. Um festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der wöchentlichen Konsultationen und den Schulferien in Niedersachsen bestand, wurde die mittlere Dauer der Weihnachts-, Frühjahrs-, Oster- und Winterferien von 2003 bis 2007 in Deutschland ermittelt. Das arithmetische Mittel der von den Großhändlern pro Kalenderwoche bzw. Monat verkauften Packungen wurde aus den Verkäufen von 2 bzw. 3 Jahren berechnet. Um zu überprüfen, ob die Verkäufe pro Zeiteinheit während des Jahres signifikant variierten, wurde ein Zwei-Stichproben-t-Test angewendet. Dazu wurden die Kalenderwochen 35 bis 43 (bzw. die Monate August bis September mit stark ansteigenden Verkaufszahlen); mit den anderen Kalenderwochen (bzw. Monaten) verglichen.

### **Ethische Aspekte**

Bei der Reihenuntersuchung war mindestens ein Elternteil anwesend. Die Beantwortung des Fragebogens war freiwillig und wurde durch eine schriftlich Einverständniserklärung zur Datenauswertung ergänzt. Alle Daten wurden anonymisiert. In die diagnostische Studie wurden nur Kinder aufgenommen, deren Eltern eine Einverständniserklärung unterschrieben hatten. Zusätzlich musste das Kind mit der Durchführung der diagnostischen Untersuchungen einverstanden sein.

## **4. Ergebnisse**

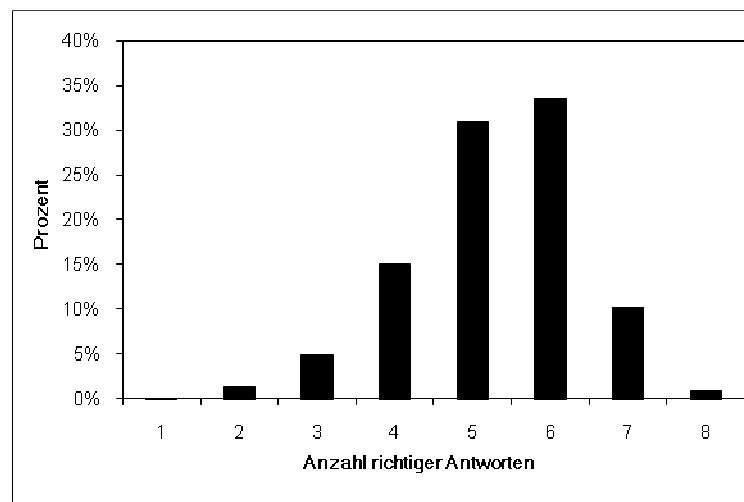
### **Bestimmung von Krankheitshäufigkeit, Wissen und Perzeption**

Insgesamt wurden 1983 Kinder zwischen 5 und 6 Jahren klinisch untersucht. Ihr Einverständnis zu der Auswertung von Daten erteilten 1890 Eltern. Die visuelle Inspektion ergab eine Prävalenz von 0,7% (95% CI: 0,68-0,72). Neun dieser 14 infestierten Kinder waren Mädchen, fünf Jungen. 707 Kinder hatten zervikale regionale Lymphadenopathien, allerdings ohne Zusammenhang mit aktuellem oder früherem Kopflausbefall.

Die acht bei der Reihenuntersuchung identifizierten Fälle von aktiver Pediculosis capitis (Präsenz von trophischen Formen) wurden zu den anamnestisch erfragten Fällen aktiver Pediculosis capitis der letzten zwölf Monate addiert und auf 10000 Kinder hochgerechnet. Daraus ergab sich eine Inzidenz von 598 /10000 Kindern pro Jahr für die 5- bis 6-jährigen (Mädchen 875/10000/Jahr, Jungen 319/10000/Jahr).

Familien mit niedrigem Bildungsstand waren häufiger von einer Pediculosis capitis betroffen als Familien mit mittlerem oder hohem Bildungsgrad ( $p = 0,005$ ). Ein anamnestic oder aktuelle Pediculosis capitis war seltener in Familien mit Migrationshintergrund ( $p < 0,001$ ).

Die Häufigkeitsverteilung der von den anwesenden Eltern richtig beantworteten Wissensfragen zeigt Abbildung 2: 1,5% der Erziehungsberechtigten beantworteten ein bis zwei Fragen richtig, 52,4% gaben auf drei bis fünf Fragen eine korrekte Antwort und 46,0% auf sechs bis acht Fragen.



**Abbildung 2:** Häufigkeitsverteilung richtiger Antworten zum Wissen über die Pediculosis capitis (n=1890)

Um charakteristische Wissenslücken aufzudecken, wurden 963 Fragebögen zufällig ausgewählt und die Häufigkeit richtiger Antworten in den Familien mit einer anamnestic Pedikulose und ohne Erfahrung mit Kopflausinfestation verglichen. (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Richtig beantwortete Wissensfragen in Abhängigkeit von anamnestic Kopflausbefall in den Familien (n = 963)

Wissensfrage über*	Häufigkeit richtiger Antworten		Signifikanz P -Wert
	Familien <b>mit</b> anamnestic Pedikulose (n=130) n (%)	Familien <b>ohne</b> anamnestic Pedikulose (n=833) n (%)	
Biologie	113 (86,9)	745 (89,4)	0,39
Tierreservoir	91 (70,0)	532 (63,9)	0,17
Übertragung durch Kopfkontakt	109 (83,8)	626 (75,2)	<b>0,03</b>



Übertragung durch Kleidung	20 (15,4)	145 (17,4)	0,56
Häufigkeit Mädchen/Jungen	21 (16,2)	161 (19,3)	0,39
Altersverteilung	124 (95,4)	804 (96,5)	0,52
Haarpflege	102 (78,5)	565 (67,8)	<b>0,01</b>
Meldepflicht	129 (99,2)	817 (98,0)	0,35

\* Wortlaut der Fragen siehe Anhang

Ein hoher Wissenstand (> 6 richtige Antworten) war signifikant seltener bei Eltern mit Migrationshintergrund und niedrigem Bildungsgrad (Odds Ratio (OR) = 0,37; p = 0,0001; OR = 0,74; p = 0,01), aber signifikant häufiger in Familien, in denen bereits früher Kopflausbefall aufgetreten war (OR = 1,59; p < 0,0001).

Die frei formulierten Aussagen am Ende des Fragebogens betrafen sehr unterschiedliche Aspekte der PedikULOse. Die Aussagen wurden kategorisiert und besonders prägnante Formulierungen ausgewählt.

Äußerungen zur Transmission inkriminierten oft sozial schwache Familien als Schuldige. *„Was mir auffällt, es sind die Kinder, deren Eltern ungepflegt und schlampig rumlaufen, die mit Läusen befallen sind!“* Um einen Kopflausbefall zu beseitigen wurden zum Teil drastische Maßnahmen durchgeführt. *„Als Behandlung werden die Haare abrasiert.“* Eine Polypragmasie war häufig *„...Haare mit Essig auswaschen, medikamentöse Behandlung, sowie Abziehen der Bettwäsche und Auskämmen der Haare, desinfizieren durch Tiefkühlen sowie Kochen der Wäsche.“* Viele Eltern führten die Behandlung mit kommerziellen Produkten nicht vorschriftsmäßig durch. *„...hatte Goldgeist® nicht nach Anweisung angewandt und sich hinterher über die Unwirksamkeit des Mittels beschwert...“* Es wurde auch eine zunehmende Resistenz vermutet. Dabei wurden auch unkonventionelle Hypothesen formuliert: *„...zunehmende Benutzung von antibakteriellem Waschmittel und Desinfektionsmitteln führt dazu, dass Parasiten resistent werden..., weil die natürliche Flora und Fauna der Haut und Haare zunehmend gestört ist.“*

### **Sensitivität diagnostischer Methoden**

In die Methodenvergleichsstudie wurden 304 Kinder aufgenommen. 304 Kinder wurden visuell inspiziert und 300 feucht ausgekämmt; 141 waren Mädchen und 159 Jungen. Bei 79 (26,3%) Kindern wurde eine Pediculosis capitis diagnostiziert (Tabelle 2): 21 Kinder (7%) hatten eine aktive PedikULOse, bei 58 (19,3%) Kindern wurden nur Eier/Nissen gefunden und bei 4 (1,4%) nur Läuse, 19 (6,3%) Kinder hatten sowohl Läuse als auch Eier/Nissen.

**Tabelle 2:** Ergebnisse des Methodenvergleichsstudie (n=300)**A) Präsenz von Eiern/Nissen**

Visuelle Inspektion	Feuchtes Auskämmen	Diagnose	N (%)	Interpretation <sup>a</sup>
Negativ	Negativ	Nein	221 (73,7)	TN Inspektion / TNAuskämmen
Negativ	Positiv	Ja	11 (3,7)	FN Inspektion / TP Auskämmen
Positiv	Negativ	Ja	25 (8,3)	TP Inspektion / FN Auskämmen
Positiv	Positiv	Ja	43 (14,3)	TP Inspektion/TPAuskämmen

**B) Präsenz von trophischen Formen**

Visuelle Inspektion	Feuchtes Auskämmen	Diagnose	N (%)	Interpretation
Negativ	Negativ	Nein	279 (93,0)	TN Inspektion/TNAuskämmen
Negativ	Positiv	Ja	15 (5,0)	FN Inspektion / TP Auskämmen
Positiv	Negativ	Ja	2 (0,7)	TP Inspektion / FN Auskämmen
Positiv	Positiv	Ja	4 (1,3)	TP Inspektion / TP Auskämmen

<sup>a</sup> TN = true negative; FN = false negative; TP = true positive

Die diagnostische Wertigkeit der beiden Methoden ist in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Sensitivität der visuellen Inspektion zum Nachweis von Eiern/Nissen war signifikant besser als die des feuchten Auskämmens (86,1% vs. 68,4%;  $p = 0,0002$ ; Tab. 3A). Für den Nachweis einer aktiven Infestation war dagegen das feuchte Auskämmen um einen Faktor 3 sensitiver als die visuelle Inspektion (90,5% vs. 28,6%;  $p = 0,0001$ ; Tabelle 3B).

**Tabelle 3:** Diagnostische Wertigkeit von visueller Inspektion und feuchtem Auskämmen**A) Präsenz von Eiern/Nissen**

Diagnostische Parameter	Visuelle Inspektion % (95% CI)	Feuchtes Auskämmen % (95% CI)
Sensitivität (TP/TP+FN)	86,1 (82,2 – 90,0)	68,4 (63,1 – 73,7)
Pos. prädiktiver Wert (TP/TP+FP)	100	100
Neg. prädiktiver Wert (TN/TN+FN)	95,3 (92,9 – 97,7)	89,8 (86,5 – 93,1)
Effizienz	96,3 (94,1 – 98,5)	92,0 (88,9 – 95,1)

(TN+TP/TN+TP+FN+FP)

### B) Präsenz von mobilen Formen

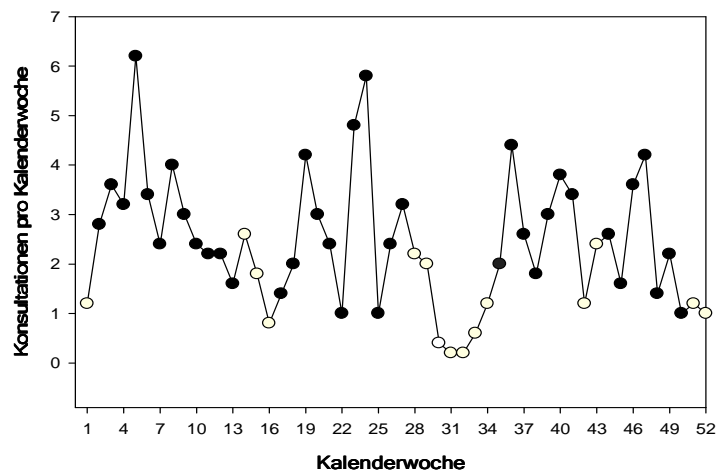
Diagnostische Parameter	Visuelle Inspektion % (95% CI)	Feuchtes Auskämmen % (95% CI)
Sensitivität (TP/TP+FN)	28,6 (23,5 – 33,7)	90,5 (87,2 – 93,8)
Pos. Prädiktiver Wert (TP/TP+FP)	100	100
Neg. prädiktiver Wert (TN/TN+FN)	94,9 (92,4 – 97,4)	99,3 (98,3 – 100,0)
Effizienz (TN+TP/TN+TP+FN+FP)	95,0 (92,5 – 97,5)	99,3 (98,3 – 100,0)

Die Prävalenz einer aktiven Infestation wurde feuchtes Auskämmen als Diagnosemethode eingesetzt, betrug 6,3%; wurde die visuelle Inspektion eingesetzt 2% ( $p > 0,001$ ). Die Prävalenz von inaktiven Infestationen war bei beiden Methoden ähnlich (22,4% vs. 18%;  $p = 0,18$ ).

### Saisonale Häufigkeitsschwankung

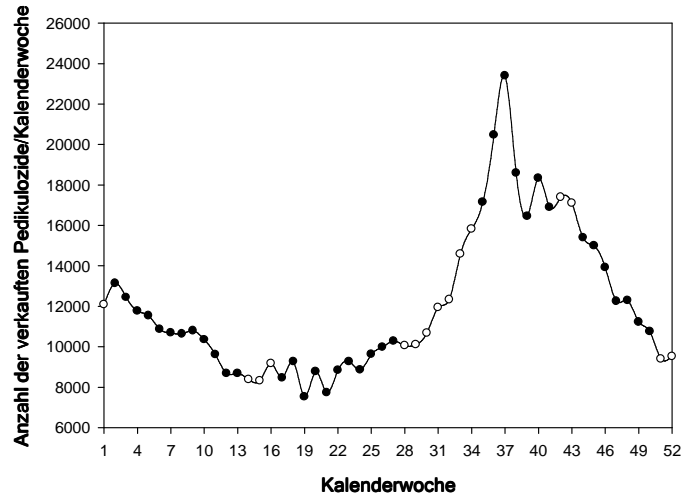
Von Januar 2003 bis Dezember 2007 konsultierten 619 Kinder die Kopflaussprechstunde. Abbildung 3 zeigt, dass die Anzahl der Konsultationen pro Kalenderwoche im Laufe des Zeitraums stark schwankte. Während der Schulferien nahm die Zahl der Konsultationen üblicherweise ab und nach Schulbeginn stieg sie an. Aufgrund der geringen absoluten Zahl von Konsultationen pro Kalenderwoche waren die Schwankungen nicht signifikant.

**Abbildung 3:**  
Konsultationen in der  
Kopflaussprechstunde  
pro Kalenderwoche zwischen  
Januar 2003 und Dezember  
2007. Die weißen Kreise zeigen  
Konsultationen in den  
Weihnachts-, Oster-,  
Sommer- und Herbstferien in  
Niedersachsen.



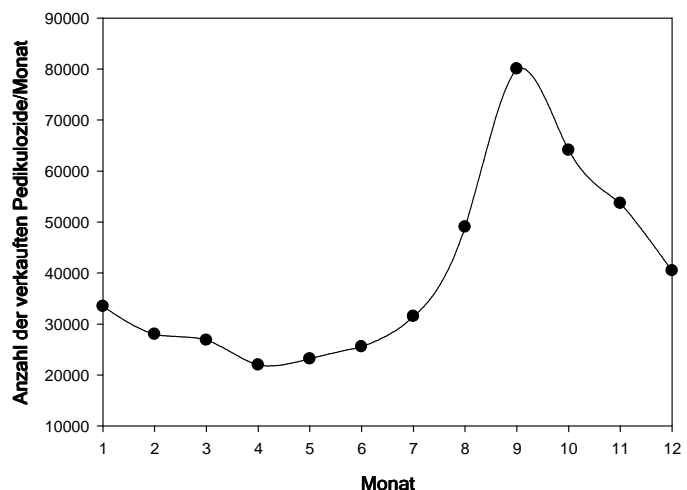
In Abbildung 4 sind die in Deutschland verkauften Packungseinheiten von Pedikuloziden pro Kalenderwoche des Großhändlers Phoenix von Mai 2004 bis April 2007 dargestellt. Die Verkaufszahlen variierten zwischen Kalenderwoche 1 und 33 nur wenig. Ab Kalenderwoche 34 kam es zu einem stetigen Anstieg mit einem Maximum in Kalenderwoche 37. Zwischen Kalenderwoche 34 und 40 war die Anzahl der verkauften Packungen beinahe um den Faktor 2,5 höher im Vergleich zu den Zahlen zwischen Kalenderwoche 1 und 22 ( $p < 0,001$ ).

**Abbildung 4:**  
Arithmetisches Mittel der von Phoenix AG an Apotheken verkauften Pedikulozid-Packungen zwischen Mai 2004 und April 2007. Die weißen Kreise zeigen Verkaufszahlen in den Weihnachts-, Oster-, Sommer- und Herbstferien in Deutschland.



Die Verkaufszahlen des Großhändlers Celesio zeigten ein nahezu identisches Muster (Abbildung 5). Das Maximum lag zwischen August und September ( $p = 0,005$  im Vergleich zum Jahresanfang).

**Abbildung 5:**  
Arithmetisches Mittel der von Celesio AG an Apotheken verkauften Pedikulozid-Packungen zwischen Januar 2005 und Dezember 2006 in Deutschland.



## 5. Diskussion

Die Pediculosis capitis ist weltweit eine der häufigsten Infektionskrankheiten im Kindesalter. Gleichwohl herrscht Unklarheit darüber, welche Faktoren das Auftreten der Krankheit beeinflussen und welche Diagnosemethoden empfehlenswert sind.

### Bestimmung von Krankheitshäufigkeit, Perzeption und Wissen

Im deutschen Sprachraum gibt es bislang keine Studie über die Krankheitshäufigkeit. Zahlen gibt es nicht, da die Pediculosis capitis nicht meldepflichtig ist [13]. Spekulationen über eine angebliche Häufigkeitszunahme in den letzten Jahren sind verbreitet [2, 11]. Allerdings konnten die Autoren ihre Vermutungen nicht belegen. Unsere Studie zeigt eine Prävalenz von 0,7% (95%

CI: 0,68-0,72) bei 5- bis 6-jährigen Einschulkindern basierend auf den Ergebnissen einer visuellen Inspektion von fünf Prädilektionsstellen. Da die visuelle Inspektion im Vergleich zum feuchten Auskämmen die Prävalenz einer aktiven Infestation um einen Faktor 3-4 unterschätzt [21, 23], liegt die tatsächliche Prävalenz bei Kindern deutlich höher, vermutlich bei 2 bis 3%. Bevölkerungsbasierte Studien aus Polen kommen zu ähnlichen Ergebnissen [1, 18], Zahlen aus Großbritannien [3] zeigen eine deutlich höhere Prävalenz.

Aus den Angaben der Eltern über anamnestischen Kopflausbefall konnten wir eine Inzidenz von 598/10000 Kindern im Alter von 5-6 Jahren/Jahr errechnen. Da anzunehmen ist, dass Mütter/Väter nicht in jedem Fall eine Kopflausinfestation bei ihrem Kind entdeckt haben, wird die tatsächliche Inzidenz vermutlich um einen Faktor 1,5 bis 2 höher sein. Dieser Wert entspricht dem einer früheren Schätzung [13].

Wir stellten einen inversen Zusammenhang zwischen Migrationshintergrund und der Häufigkeit von Kopflausbefall fest Hoffmann 1983 [17] vermutete das bereits. Die geringere Krankheitshäufigkeit hängt möglicherweise mit einer unterschiedlichen Lebensweise in Migrationfamilien zusammen, beispielsweise einem geringeren Kontakt der eigenen zu anderen Kindern. Dagegen bestand ein positiver Zusammenhang zwischen niedrigem Bildungsgrad und häufigem Kopflausbefall. Zu diesem Schluss kommen auch zwei Studien aus Polen und Jordanien [3, 29]. Silva et al. [25] machten 2008 die Beobachtung, dass Familien mit hohem Bildungsstand beim therapeutischen Auskämmen deutlich bessere Ergebnisse als weniger gebildete Eltern erzielten. Auch in Pakistan bestand eine positive Assoziation zwischen niedriger Bildung und der Präsenz einer Pedikuloze bei Kindern [26]. Willems et al. [28] vermutet, dass niedriger Bildungsstand der Eltern mit Armut einhergeht. Parasitäre Hauterkrankungen wie die *Pediculosis capitis* sind in Entwicklungsländern typischerweise Armutskrankheiten [14]. Bei einem Kopflausbefall neigten die Mütter zu Polypragmasie bis hin zu regelrechten „Reinigungsorgien“. Bei einer Befragung von 294 australischen Eltern wurden ebenfalls polypragmatische Behandlungsansätze und überflüssige Hygienemaßnahmen deutlich [7]. Offensichtlich fehlt es an solidem Wissen über die Biologie und die Transmission des Parasiten (Tabelle 1).

Die Auswertung der freien Äußerungen im Fragebogen macht deutlich, dass die *Pediculosis capitis* für die betroffenen Familien eine ernste Angelegenheit ist. Stigmatisierung und Scham verhindern, dass Eltern offen mit einem Kopflausbefall umgehen und begünstigen vermutlich eine weitere Ausbreitung in den betroffenen Einrichtungen sowie eine Reinfestation. Hier ist der öffentliche Gesundheitsdienst gefordert, um für eine bessere Information der Eltern und

Einrichtungen zu sorgen. Auch könnte die Schule Wissen in Form von geeigneten Lerneinheiten z.B. in den Biologie- oder Sachunterricht integrieren.

### **Sensitivität diagnostischer Methoden**

Bislang ist unbekannt, wie eine Pediculosis capitis am besten diagnostiziert wird. Meist stellen Laien die Diagnose zufällig. Die visuelle Inspektion der Kopfhaut und Haare ist einfach, schnell und benötigt keine zusätzlichen Hilfsmittel [1, 20]. Der Gebrauch eines Läusekamms, entweder im trockenen Haar oder nach Anfeuchten des Haares mit einem Conditioner ist zeitaufwendig und verlangt Kenntnisse der Methode [9]. Mehrere Autoren betrachten das Auskämmen als Goldstandard der Kopflausdiagnostik, ohne das mit Daten zu belegen [9, 15]. In unserer Studie lag die Sensitivität der visuellen Inspektion bei der Diagnose einer aktiven Pediculosis capitis bei nur 29%. Im Gegensatz dazu hatte das feuchte Auskämmen eine Sensitivität von 91% und eine Effizienz von 99% (Tabelle 3).

Die höhere Sensitivität des feuchten Auskämmens spiegelt sich auch in einer höheren Prävalenz wider. Unsere Studie zeigt, dass die visuelle Inspektion die wahre Prävalenz einer Pediculosis capitis um den Faktor 3,5 unterschätzt. Mumcuoglu et al. [20] fanden bei Kindern eine viermal höhere Prävalenz mobiler Stadien nach trockenem Auskämmen als mit der visuellen Inspektion. Balcioglu et al. [1] kamen zu einem ähnlichen Ergebnis. Die Sensitivität einer Diagnosemethode hängt auch stark von der Intensität des Parasitenbefalls ab [12]. In den Industrieländern haben die meisten Kinder nur wenige Kopfläuse [4, 16, 24]. Eine optimale Diagnosemethode muss also auch wenige Läuse nachweisen können und sollte zusätzlich einen hohen negativen prädiktiven Wert haben. Auch in dieser Hinsicht ist das feuchte Auskämmen die Methode der Wahl. Beim Nachweis von Eiern/Nissen ist dagegen die visuelle Inspektion dem feuchten Auskämmen überlegen (Sensitivität 86% vs. 68%). Da in 11 Fällen Eier/Nissen mit visueller Inspektion übersehen, mit feuchtem Auskämmen jedoch nachgewiesen wurden, ist die Effizienz beider Methoden ähnlich. Die visuelle Inspektion ist mithin die Methode der Wahl, wenn es um den Nachweis einer früheren Infestation in einer Risikogruppe geht.

### **Saisonale Häufigkeitsschwankung**

Kopflausbefall ist in den meisten Ländern keine meldepflichtige Krankheit, daher gibt es keine offiziellen Zahlen auf wöchentlicher oder monatlicher Grundlage. Um herauszufinden, ob in Deutschland eine saisonale Häufigkeitsschwankung besteht, wurden in unserer Untersuchung die wöchentlichen/monatlichen Verkaufszahlen der beiden wichtigsten Pharmagroßhändler analysiert. Die Anzahl der pro Zeiteinheit verkauften Pedikulozide beider Firmen folgte einem fast identischen Muster mit einem abrupten Anstieg am Ende des Sommers. Im Winter und Frühjahr nahm die Anzahl der verkauften Packungen ab und erreichte ihren niedrigsten Wert

zwischen Juni und Mai. Die Verkaufszahlen in Frühling und Herbst unterschieden sich um den Faktor 2,5. Da anzunehmen ist, dass die Anzahl der von den Apotheken pro Zeiteinheit verkauften Pedikulozid-Packungen unmittelbar der Nachfrage folgt, die wiederum das aktuelle Auftreten von Kopflausbefall in diesem Zeitintervall widerspiegelt, schließen wir, dass es ein deutliches saisonales Muster bei Kopflausinfestationen in Zentraleuropa gibt.

Es bestehen prinzipiell drei Möglichkeiten, eine saisonale Häufung im Auftreten von Kopfläusen zu erklären. Erstens hängen Lebensdauer und Fruchtbarkeit der Läuse von Umgebungsfaktoren wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit ab, wobei bereits kleine Veränderungen erhebliche Konsequenzen für die gesamte Biologie einer Läusepopulation haben können [6]. Zweitens beeinflussen klimatische Faktoren möglicherweise die Ausbreitung. Laut Burgess [4] ist ein Kopflausbefall in tropischen Gebieten das ganze Jahr über zu finden, weil dort Temperatur und Feuchtigkeit auf der Kopfhaut hoch sind. Drittens könnten im Sommer, besonders während der Sommerferien zwischen Kindern, häufigere und intensivere Kontakte von Kopf zu Kopf auftreten als während des restlichen Jahres.

Wir gehen davon aus, dass in den Sommermonaten, Kinder mehr Kopf zu Kopf-Kontakte pro Zeiteinheit haben als während des restlichen Jahres. Ferienreisen erhöhen zudem die Wahrscheinlichkeit, dass sich Kontakt zu Kindern entwickelt, bei denen eine unerkannte *Pediculosis capitis* besteht. Vorausgesetzt, dass eine Pedikuloze innerhalb von vier Wochen nach Infestation des Kindes diagnostiziert wird [13], würde die Nachfrage nach Pedikuloziden - mit einer Verzögerung von einigen Wochen nach dem Ende der Sommerferien- steigen. Eine erhöhte Aufmerksamkeit der Eltern, eine rasche Diagnosestellung und eine effektive Behandlung führen dazu, dass die Übertragung von Kopfläusen während des Spätsommers abnimmt und die Inzidenz sinkt.

Unsere Daten zeigen, dass die Zahl der Konsultationen beim Jugendärztlichen Dienst nicht die tatsächliche Variation von Kopflausbefall in der Kinderpopulation wiedergibt. Wahrscheinlich bringen Eltern ihre Kinder erst zur amtsärztlichen Untersuchung, wenn frühere Behandlungsversuche nicht erfolgreich waren und wenn andere Verpflichtungen es zulassen. Unterstützt wird diese Annahme durch die Beobachtung, dass die Anzahl der Konsultationen regelmäßig während der Schulferien abnahm und bei Schulbeginn wieder anstieg. Diese Tendenz war deutlich erkennbar bei den Oster-, Sommer- und Herbstferien und bestätigt Beobachtungen von Weir [27].

## 7. Literatur

1. Balcioglu C, Burgess IF, Limoncu ME, et al. Plastic detection comb better than visual screening for diagnosis of head lice infestation. *Epidemiol Infect* 2008; 4: 1-7
2. Braunschweig Zukunft GmbH. 7 gute Gründe für den Wirtschaftsstandort Braunschweig. 2003
3. Buczek A, Makowska-Gosik D, Widomska D, et al. *Pediculosis capitis* among schoolchildren in urban and rural areas of eastern Poland. *Eur J Dermatol* 2004; 19: 491-95
4. Burgess IF. Human Lice and their control. *Annu Rev Entomol* 2004; 49: 457-81
5. Burgess IF. The life of a head louse, *Nurs Times* 2002; 98:54
6. Buxton PA. *The Louse – An Account of the lice which infest man, their medical importance and control.* London 1947: Edward Arnold
7. Consumer Reports. “A modern scourge: Parents scratch their head over lice” Feb 1998, retrieved on 10.10.08; 62-63
8. Counahan ML, Andrews RM, Weld H, et al. What parents in Australia know and do about head lice. *Rural Remote Health* 2007; 7: 687
9. De Maesener J, Blokland I, Willem S, et al. Wet combing versus traditional scalp inspection to detect head lice in schoolchildren: observational study. *BMJ* 2000; 321: 1187-88
10. Downs AMR, Harvey I, Kennedy CTC. The epidemiology of head lice and scabies in The UK. *Epidemiol Infect* 1999; 122: 471-77
11. Downs AMR, Stafford KA, Coles GC. Head lice: prevalence in schoolchildren and insecticide resistance. *Parasitol Today* 1999; 15:1-4
12. Feldmeier H Diagnosis. In Jordan P, Webbe G, Sturrock RF (eds.). *Human Schistosomiasis.* CAB International 1993, Wallingford
13. Feldmeier H. *Pediculosis capitis*: Die wichtigste Parasitose des Kindesalters. *Kinder- und Jugendmedizin* 2006; 6: 249-59
14. Feldmeier H, Heukelbach J. Epidermal parasitic skin diseases: a neglected category of poverty-associated plagues. *Bull WHO* 2009; 87: 152-9
15. Hamm H. Milben, Läuse und Flöhe. Epizoonosen im Kindesalter. *Hautarzt* 2005; 56: 915-24



16. Heukelbach J, Wilcke T, Winter B, et al. Epidemiology and morbidity of *scabies* and *pediculosis capitis* in resource-poor communities in Brazil. *Br J Dermatol* 2007; 153: 150-56
17. Hoffmann G. Epidemiology and Control of *Pediculosis capitis* Infestation in the Federal Republic of Germany. *J R Soc Health* 1983; 103: 88-92
18. Jahnke C, Bauer E, Hengge U, et al. Accuracy of diagnosis of *pediculosis capitis*: visual inspection versus wet combing. 2009; *Arch Dermatol*, 2009; 145 (3): 309-13
19. Klasen J. Kopflausbefall: Ein immer größeres Problem in Deutschland? Umweltbundesamt 2006; Berlin
20. Mumcuoglu KY, Friger M, Ioffe-Uspensky I, et al. Louse comb versus direct visual examination for the diagnosis of head louse infestations. *Paediatr Dermatol* 2001; 18: 9-12
21. Nash B. Treating head lice. *BMJ* 2003; 326: 1256-57
22. Richter J, Müller-Stöver I, Walter S, et al. Kopfläuse – Umgang mit einer wiederauflebenden Parasitose. *Dtsch Arztebl* 2005; 102: 2395-98
23. Robert-Koch-Institut. Kopflausbefall (*Pediculosis capitis*). RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten 2007; Merkblätter für Ärzte [www.rki.de/cln\\_048/nn\\_468404/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Mbl\\_Kopflausbefall.html](http://www.rki.de/cln_048/nn_468404/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Mbl_Kopflausbefall.html)
24. Roberts RJ. Clinical practice. Head lice. *N Engl J Med* 2002; 346: 1645-50
25. Silva L, de Aguiar Alencar R, Madeira NG. Survey assessment of parental perceptions regarding head lice. *Int J Dermatol* 2008; 47: 249-55
26. Suleman M, Jabeen N. Head lice infestation in some urban localities of NWFP, Pakistan. *Ann Trop Med Parasitol* 1989; 83: 539-47
27. Weir E. School's back, and so is the lowly louse. *CMAJ* 2001; 165:814
28. Willems S, Lapeere H, Haedens N, et al. The importance of socio-economic and individual characteristics on the prevalence of head lice in schoolchildren. *Europ J Dermatol* 2005; 15: 387-92
29. Zuhair S Amr, Mohammed K Nusier. *Pediculosis capitis* in northern Jordan. *Int J Dermatol* 2000; 39: 919-21

## 8. Anhang

Sehr geehrte Eltern

Falls Sie das Problem noch nicht hatten, könnte es früher oder später auch auf Sie zukommen: Sie werden auf dem Kopf Ihres Kindes Läuse entdecken. Denn Kopflausbefall ist nach den Erkältungskrankheiten vermutlich die zweithäufigste ansteckende Erkrankung im Kindesalter. Die Parasiten sind eigentlich harmlos, werden sie aber nicht schnell und konsequent entfernt, so kann sich eine Krankheit der Kopfhaut entwickeln. Obwohl in vielen Familien mit Kindern schon mit Kopfläusen „gekämpft“ wurde, sind zuverlässige Daten über die Häufigkeit der Erkrankung in verschiedenen Altersgruppen, saisonale Häufigkeitsschwankungen nicht vorhanden. Auch die Zahl symptomloser Überträger bzw. die prozentuale Häufigkeit von Kindern mit Krankheitszeichen sind unbekannt. Beunruhigend sind die zunehmenden Hinweise auf Unwirksamkeit der üblicherweise angewandten Kopflausmittel. Um diese Wissenslücke zu schließen möchten wir Sie bitten uns zu helfen. In Kooperation mit dem Institut für Mikrobiologie und Hygiene der Charite in Berlin führen wir während der Schuleingangsuntersuchung 2006/2007 eine Fragebogenaktion durch. Bitte beantworten Sie uns die folgenden Fragen. Es dauert nicht länger als fünf Minuten.

Falls Sie Fragen haben, wenden Sie sich an die Arzthelferin oder die Ärztin des schulärztlichen Teams. Alle Angaben werden streng vertraulich gehandhabt. Die Speicherung und Auswertung erfolgt gemäß den Datenschutzgesetzen. Ihr schulärztliches Team

Dies sind unsere Fragen:

### 1) Hatte Ihr Kind bereits einmal Kopfläuse?

ja

nein

Bei „nein“ gehen Sie bitte zu Frage 7

Wenn „ja“ war das innerhalb

der letzten 3 Monate

der letzten 12 Monate

länger als 1 Jahr zurück?

### 2) Wie wurde damals die Diagnose gestellt? ( nur eine Antwort möglich)

Laus zu Hause entdeckt

Eier/Nissen zu Hause entdeckt

Kopfläuse vermutet, weil das Kind sich ständig kratzte

Diagnose durch Erzieherin, Bekannte, andere Person

Diagnose durch Kinderarzt

### 3) Was haben Sie damals gegen die Kopfläuse unternommen?

(mehrere Antworten möglich)

gar nichts

Haare ausgekämmt

Kopflausmittel aus der Apotheke angewandt; welches .....

Hausmittel angewandt; welches .....

verschiedene Behandlungsmaßnahmen kombiniert; welche .....

### 4) Wie war der Behandlungserfolg?

gut – Kopfläuse waren nach der zuerst angewandten Behandlungsmethode weg

schlecht – Kopfläuse waren nach der zuerst angewandten Behandlungsmethode noch vorhanden

**5) Wie haben Sie damals reagiert?**

[1/2/3]

- gelassen                       besorgt                       entsetzt

**6) Wie lange hat Sie damals das Problem Kopfläuse beschäftigt?**

- weniger als 1 Woche                       2 – 4 Wochen                       mehr als 4 Wochen

**7) Glauben Sie, dass Ihr Kind derzeit Kopfläuse hat?**

- ja                       nein                       weiß nicht

**8) Hatte ein anderes Kind aus Ihrer Familie schon einmal Kopfläuse?**

(wenn Sie nur ein Kind haben, gehen Sie bitte zu Frage 9)

- ja                       nein

Wenn „ja“, innerhalb

- der letzten 3 Monate                       der letzten 12 Monate                       länger als 1 Jahr zurück?

**9) Welche der folgenden Aussagen sind richtig und welche ist falsch?**

	richtig	falsch
Kopfläuse sind blutsaugende Insekten, die Eier legen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kopfläuse gibt es auch bei Haustieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Ansteckung erfolgt fast immer dadurch, dass Kinder ihre „Köpfe zusammenstecken“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mützen, Kopfkissen, etc. sind häufig mit Kopfläusen verunreinigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mädchen haben häufiger Kopfläuse als Jungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erwachsene bekommen nie Kopfläuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kinder mit ungepflegten Haaren haben häufiger Kopfläuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kopflausbefall muss der Kindertagesstätte/Schule von den Eltern gemeldet werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Ihre eigene Meinung: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Das Schulärzteam

## **Anteilserklärung**

Die Promovendin Eline Bauer hatte folgenden Anteil an den eingereichten Publikationen:

PUBLIKATION 1: Bauer E, Jahnke C, Feldmeier H. Seasonal fluctuations of head lice infestation in Germany. *Parasitology Research*, 2009; 104 (3): 677-81.

60 Prozent: Datensammlung und –analyse; Erstellung der Graphiken, Erstellung des Manuskripts

PUBLIKATION 2: Jahnke C, Bauer E, Hengge U, Feldmeier H. Accuracy of diagnosis of pediculosis capitis: visual inspection versus wet combing. *Archives of Dermatology*, 2009; 145 (3): 309-13

55 Prozent: Durchführung der diagnostischen Untersuchungen, Datenerhebung und –analyse, teilweise Erstellung des Manuskripts

PUBLIKATION 3: Jahnke C, Bauer E, Feldmeier H. Pediculosis capitis im Kindesalter: epidemiologische und sozialmedizinische Erkenntnisse einer Reihenuntersuchung von Schulanfängern. *Gesundheitswesen*, 2008; 70 (11): 667-73

50 Prozent: Datensammlung und Datenanalyse, teilweise Erstellung des Manuskripts

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers und Unterschrift des Doktoranden

---

Prof. Dr. Hermann Feldmeier

---

Eline Bauer

## **Publikationsliste**

Bauer E, Jahnke C, Feldmeier H. Seasonal fluctuations of head lice infestation in Germany. *Parasitology Research*, 2009; 104 (3): 677-81.

Jahnke C, Bauer E, Hengge U, Feldmeier H. Accuracy of diagnosis of pediculosis capitis: visual inspection versus wet combing. *Archives of Dermatology*, 2009; 145 (3): 309-13

Jahnke C, Bauer E, Feldmeier H. Pediculosis capitis im Kindesalter: epidemiologische und sozialmedizinische Erkenntnisse einer Reihenuntersuchung von Schulanfängern. *Gesundheitswesen*, 2008; 70 (11): 667-73

## **Selbstständigkeitserklärung**

„Ich, Eline Bauer, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Diagnose, Saisonalität und Perzeption der Pediculosis capitis in Deutschland“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum

Unterschrift