

Monatsschr Kinderheilkd 2021 · 169:159–166
<https://doi.org/10.1007/s00112-020-00987-9>
Online publiziert: 5. August 2020
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2020

Redaktion
A. Borkhardt, Düsseldorf
S. Wirth, Wuppertal



Hans-Iko Huppertz¹ · Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DAKJ)

¹ Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V., Berlin, Deutschland

Evidenzbasierte Kontrolle der Pediculosis capitis und deren Sekundärprävention

Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin

Einleitung

Eine Besiedlung mit Kopfläusen (*Pediculus humanus capitis*) ist eine seit Jahrtausenden endemisch und weltweit auftretende, letztendlich aber harmlose Parasitose des Menschen [23]. Die klinische Relevanz ist unmittelbar von der gesellschaftlichen Einstellung zu dieser Parasitose abhängig. Sie verläuft meist symptomfrei. Allgemein wird erwartet, dass eine Lausinfestation mit einem Jucken der Kopfhaut einhergeht. Dieses tritt jedoch nur bei einer Minderzahl der Betroffenen auf [35, 44]. Auch die typisch silbrig glänzenden Nissen werden oft erst Monate nach dem Schlupf der Larven an den oberflächlichen Haarsträhnen sichtbar. Dies führt zu oft langen Latenzen zwischen einer Besiedlung und ihrer Diagnose. Da die Pedikulose frei von spezifischen Krankheitsfolgen ist und die Kopflaus in unseren Breiten nicht als Vektor von pathogenen Erregern in Erscheinung tritt [21, 50], handelt es sich bei einem „Läusebefall“ lediglich um eine Infestation (Besiedlung) und nicht um eine Infektion durch ein Pathogen. Die Bedeutung der Kopflaus beruht auf den individuel-

len, familiären und sozialen Folgen eines Befalls, ausgelöst durch teilweise erhebliche emotionale Reaktionen Betroffener und deren sozialem Umfeld.

Obwohl sich die epidemiologische Beschreibung und Kontrolle der Pedikulose schwierig gestalten, sind epidemische Verläufe selten. Zwar kommt es regelmäßig v. a. in Kindertagesstätten und Grundschulen zum „Läusealarm“, tatsächlich relevante Fallzahlen lassen sich aber unserer Erfahrung nach in den seltensten Fällen belegen.

Typisch für die Pedikulose sind zufällige Diagnosesstellungen [35] mit in der Folge irrationalen und nicht selten polypragmatischen sowie aufwendigen, belastenden und häufig nicht koordiniert zielführenden Handlungen bei den Betroffenen und in deren Umfeld. Bleibt dabei im Einzelfall eine eindeutige Diagnosesicherung vor der Einleitung individueller Maßnahmen aus, entsteht rasch ein unübersichtliches Bild [26, 32, 51]. In der Folge auftretende Fehlzeiten und Stigmatisierungen in Kita, Kindergarten und Schulen können die Sozialisierung und den Bildungserfolg der betroffenen Kinder gefährden. Die ungezielte Anwendung von Therapeutika sowie durch den entstehenden „Betreuungsnotstand“ der Kinder bedingte Fehlzeiten von Eltern am Arbeitsplatz können erhebliche Folgekosten nach sich ziehen. Gerade bei

der Pedikulose sollte gelten, dass ohne die sichere Diagnose einer vitalen Infestation (Nachweis von mindestens einer beweglichen Laus auf dem Kopf der Person) jegliche Handlung oder ggf. potenziell schädliche Behandlung kritisch zu werten ist [18]. Jeder andere Ansatz einer Diagnosesicherung führt in der Regel zu einer erheblichen Überdiagnostik und sollte daher abgelehnt werden [52]. Der Nachweis allein von Nissen im Haar ist zur Diagnosesicherung und als Therapieindikation keinesfalls ausreichend. Diese leeren Eihüllen werden oft erst Wochen nach einer Infestation sichtbar und können selbst noch Monate nach dem Sistieren einer Besiedlung imponieren. Insbesondere bei erheblichen Beschwerden kann sich im Einzelfall auch ohne Lausnachweis eine Behandlungsindikation ergeben. In diesen Fällen kann ggf. die Behandlung der Symptome (Juckreiz, Hautläsionen) im Vordergrund stehen und eine Anwendung spezifischer Laustherapeutika nachrangig sein.

Die Internationale Gesellschaft der Phthirapterologen (International Society of Phthirapterists, ISoP) beschäftigt sich mit den vielfältigen Aspekten der Biologie parasitärer Läuse. Seit Jahren gibt sie auch Empfehlungen zum Umgang mit der *Pediculosis capitis*. Im Jahr 2007 hat die Gesellschaft die Einführung „Nationaler Kopflauskomitees“ empfohlen, u. a.

Die Mitglieder der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin werden am Beitragsende gelistet.

mit dem Ziel, evidenzbasierte Erkenntnisse und Empfehlungen nachdrücklich und konzertiert zu vertreten [43]. Ziel der vorliegenden Stellungnahme ist es, eine Versachlichung des Umgangs mit der Pedikuloze herbeizuführen und dadurch betroffene Personen, ihre Familien sowie Kindertagesstätten und Schulen zu entlasten [18].

Fakten zur Kopflaus

Biologie

Die Kopflaus ist ein wirtsspezifischer Parasit, der in allen seinen Entwicklungsstadien auf das dauerhafte Siedeln auf dem behaarten Kopf des Menschen angewiesen ist. Außerhalb dieses Mikroklimas mit weitgehend konstanter Temperatur und Feuchte wird die Entwicklung von Ei und Larve rasch unterbrochen und das adulte Tier geschwächt. Fehlende Blutmahlzeiten führen innerhalb von Stunden zur relevanten Schwächung und schließlich zum Absterben der Insekten. Die Anatomie der Extremitäten der ausgewachsenen Kopflaus ermöglicht ein geschicktes Klettern an menschlichen Haaren. Ohne den unmittelbaren Kontakt zum Haar ist die Laus dagegen weitgehend bewegungsunfähig. Die juvenilen Nymphen zeigen sich praktisch weitgehend immobil, sodass Lausindividuen in den ersten 5 bis 7 Tagen nach dem Schlupf für eine Übertragung der Pedikuloze praktisch keine Rolle spielen [19]. Da das Tier zudem weder springen noch fliegen kann, ist die aktive Rückkehr nach einem Verlust des Kontaktes zu einem Kopf so gut wie ausgeschlossen. Übertragungen finden praktisch ausschließlich durch geeignete [8, 12] unmittelbare Haar-zu-Haar-Kontakte statt. Dabei weisen Forschungsergebnisse darauf hin, dass die Kopflaus außer bei einer erheblichen Besiedlungsdichte keine aktiven Bestrebungen zeigt, einen neuen Wirt zu besiedeln ([41] zit. nach [18]) Laboruntersuchungen deuten zudem auf eine positive Chemotaxis von Kopfläusen untereinander hin [42]. Adulte Läuse, ihre Larven und Eier, die den Kontakt zum behaarten Kopf verloren haben, Kopfbedeckungen [56], zit. nach [11], gemeinsam benutzte Räume [59], Schwimmbadwas-

ser [10], Bettwäsche [58], Haarbürsten [11] etc. spielen für eine Übertragung der Kopflaus von Mensch zu Mensch praktisch keine Rolle.

Die Entwicklung der Kopflaus verläuft nach einem konstanten Zyklus: Die Eiablage erfolgt in unmittelbarer Kopfhautnähe direkt an das einzelne Haar. Nach etwa 8 Tagen schlüpft die Larve, die sich über Häutungen und 3 Nymphenstadien zum adulten Tier entwickelt [28]. Die Fortpflanzung erfolgt ausschließlich geschlechtlich. Der Generationszyklus von der Eiablage bis zur Fertilität und erneuter Eiablage dauert etwa 16 bis 20 Tage. Das weibliche Tier kann im Verlauf ihres etwa 3-wöchigen Lebens rund 200 Eier legen. Obwohl dieses generative Potenzial eine hohe Besiedlungsdichte auf dem einzelnen Kopf sowie eine rasche Ausbreitungsgeschwindigkeit von Mensch zu Mensch erwarten ließe, finden sich bei Prävalenzuntersuchungen meist weniger als 20 Läuse/untersuchtem Kopf [21, 34, 46, 59]. Dies spricht für eine hohe Empfindlichkeit und Irritierbarkeit des Vermehrungszyklus und lässt zudem die Möglichkeit des spontanen Sistierens eines Befalls vermuten. Für diese Möglichkeit spricht außerdem, dass in zahlreichen Studien von Personen berichtet wird, bei denen sich keine lebenden Läuse aber noch alte, nicht mehr schlupffähige Nissen nachweisen ließen, ohne dass eine frühere Läusebehandlung belegt war [45, 46, 48, 63].

Epidemiologie

International standardisierte Erkenntnisse zu Inzidenz und Prävalenz der Pedikuloze liegen weder global noch regional vor. Dies ist v.a. darauf zurückzuführen, dass hierfür in jedem Einzelfall der sichere Nachweis lebender Kopfläuse auf dem Kopf erforderlich ist. Dieser ist zeitaufwendig, personalintensiv und damit entsprechend teuer. Die Methoden von Prävalenzstudien sind daher sehr unterschiedlich und beruhen teilweise allein auf Elternangaben oder auf dem Nachweis von Nissen, die zwar einen früheren Befall, aber keine aktuelle Infestation belegen können.

Hohe Befallsquoten finden sich fast ausschließlich in prekär lebenden Popu-

lationen. So wurden in brasilianischen Favelas mit ihren eingeschränkten Hygienebedingungen bei hoher Bevölkerungsdichte Prävalenzen von 43,4 % berechnet [29]. Eine anlasslose Untersuchung von knapp 2000 Schulanfängern in Niedersachsen ergab dagegen bei visueller Diagnose eine Befallsquote von 0,7 % [35].

Ausbreitung in Gemeinschaftseinrichtungen

Auch zur Dynamik der Ausbreitung einer Pedikuloze innerhalb begrenzter Populationen (Familien, Gemeinschaftseinrichtungen für Kinder etc.) liegen kaum gesicherte Erkenntnisse vor. Zwar lassen die im Infektionsschutzgesetz (IfSG) geregelten Besuchsverbote bei Kopflausbefall vermuten, dass Isolationsmaßnahmen erforderlich sind, um einer raschen Ausbreitung der Parasitose entgegenzuwirken. Wissenschaftliche Belege dafür liegen jedoch nicht vor. Vielmehr deutet die Studienlage darauf hin, dass eine Ausbreitung eher langsam voranschreitet und im Regelfall intensiverer und längerer Körperkontakte bedarf, wie diese v.a. in familiären Wohngemeinschaften üblich sind. Schätzungen aufgrund klinischer Beobachtungen [8] sowie Laboruntersuchungen [12] deuten darauf hin, dass für eine Übertragung Haar-zu-Haar-Kontaktzeiten von mindestens 30 s sowie eine günstige Ausrichtung der Haare zueinander erforderlich sind. Eher flüchtigere Haar-zu-Haar-Kontakte, wie sie für die Sozialkontakte in Gemeinschaftseinrichtungen typischer sind, sind vermutlich nicht übertragungsrelevant [40]. Wesentliche und bis heute bedeutsame Erkenntnisse zur Übertragungsdynamik lassen sich auf den weitgehend bedenkenlosen Einsatz in der frühen Ära des Dichlordiphenyltrichlorethans (DDT) in den 1940er-Jahren zurückführen: Wurden Personen durch den großzügigen Einsatz von DDT nachweislich erfolgreich „entseucht“, ergaben weitere Beobachtungen Reinfektionen oft erst nach längeren Zeitintervallen, selbst bei einer Befallspersistenz im näheren Umfeld [37]. Ähnlich rigorose „Feldversuche“ verbieten sich in der heutigen Zeit, sodass zur Überprüfung dieser

H.-I. Huppertz · Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DAKJ)

Evidenzbasierte Kontrolle der Pediculosis capitis und deren Sekundärprävention. Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin

Zusammenfassung

Eine Besiedlung mit Kopfläusen ist eine zumeist harmlose Parasitose des Menschen. Dennoch hat eine „Verlausung“ eine große gesellschaftliche und soziale Bedeutung. Unsicherheiten in Bezug auf angemessenes Handeln und Behandeln, ein breiter Markt an überwiegend verschreibungsfreien Therapeutika sowie Infektionsschutzregelungen führen nicht selten zu erheblichen familiären Belastungen, zu hohen Kosten sowie zu Fehlzeiten in Kita, Schule und am Arbeitsplatz. Bei kritischer Durchsicht aktueller Handlungsempfehlungen internationaler Fachgesellschaften und Infektionsschutzbehörden wird deutlich, dass sich nicht alle dort aufgeführten Hinweise konsequent auf wissenschaftliche oder epidemiologische Erkenntnisse beziehen. Wesentliche Unterschiede ergeben sich zwischen diesen Expertisen nicht zuletzt in der Empfehlung

einzusetzender Kopflaustherapeutika. Während der Einsatz von Medikamenten v. a. durch nationale Zulassungsbeschränkungen begrenzt wird, unterliegen Medizinprodukte sowohl bei der Zulassung als auch beim therapeutischen Einsatz deutlich niedrigeren rechtlichen Hürden. Dies beeinflusst auch die Studienlage zur Wirksamkeit einzelner Mittel. Die Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DAKJ) hat diese Gesamtsituation zum Anlass genommen, die Literatur zur Kontrolle von Kopflausbesiedlungen umfassend zu sichten und die belegten Evidenzen sowie plausibel belegten Erkenntnisse zusammengetragen. Hinweise zu Biologie, Epidemiologie und Ausbreitungsdynamik der Kopflaus sollen es der Ärzteschaft und anderen Ratgebenden wie pädagogischen und pharmazeutischen

Fachkräften ermöglichen, Betroffene und vermeintlich Betroffene bestmöglich zu beraten.

Mit dieser Stellungnahme möchten wir eine Übersicht zu einem evidenzbasierten Umgang mit dieser Parasitose geben. Wir hoffen, dass durch die stärkere Fokussierung auf wirksame Ansätze bei gleichzeitiger Vermeidung unwirksamer Empfehlungen letztendlich eine verbesserte Kontrolle dieser Gesundheitsbelastung und ihrer Folgen im Sinne eines sekundärpräventiven Ansatzes möglich ist.

Schlüsselwörter

Lausinfestation · Methode des nassen Auskämmens · Gesundheitsberatung · Stigmatisierung · Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung

Evidence-based control of Pediculosis capitis and secondary prevention. Statement of the Committee for Infectious Diseases and Vaccinations of the German Academy for Pediatrics and Adolescent Medicine

Abstract

Colonization with head lice is a mostly harmless parasitosis of humans. Nevertheless, being infested with head lice is of great social importance. Uncertainties with respect to appropriate action and treatment, a broad market of predominantly prescription-free therapeutic agents and infection control regulations often lead to a considerable family burden, high costs and absenteeism in day care centers, schools and at work. A critical review of current recommendations for action from international professional societies and infection control authorities demonstrates that not all of the information listed there consistently relies on scientific or epidemiological findings. There are significant differences between these recommendations, not least in the selection of the medications

to be used against head lice. While the use of drugs is primarily limited by national approval restrictions, non-medical products are subject to significantly lower legal hurdles with respect to approval and their therapeutic use. This also influences the results of studies on the effectiveness of these substances. The Committee for Infectious Diseases and Vaccinations of the German Academy for Pediatrics and Adolescent Medicine took this overall situation as an opportunity to comprehensively examine the literature on the control of head lice infestations and to compile the documented evidence and plausibly documented findings. Information on the biology, epidemiology and spreading dynamics of head lice should enable the medical profession and other advisors, such as

pedagogical and pharmaceutical specialists to provide the best possible advice to those who are affected and those who are afraid of being affected.

With this statement we would like to give an overview of an evidence-based treatment of this parasitosis. We hope that a stronger focus on effective approaches while avoiding ineffective recommendations will ultimately result in better control of this health burden and its consequences in the sense of a secondary preventive approach.

Keywords

Lice infestations · Wet combing method · Health advice · Stigmatization · Evidence-based healthcare

Erkenntnisse aufwendigere Studien erforderlich wären. Über eine entsprechende Studienabfolge zwischen 1997 bis 2002 stellte eine Arbeitsgruppe von engagierten „school nurses“ in den USA aber fest, dass positive Fälle in fast allen

untersuchten Schulklassen im Zusammenhang mit engen privaten Kontakten, einschließlich Übernachtungsbesuchen, standen [33]. Auch weitere Untersuchungen [35, 57] stützten die These, dass eine Ausbreitung der Infestation allein

durch den gemeinsamen Besuch von Schulklassen eher unwahrscheinlich ist. So fanden sich bei einer Untersuchung in Australien [15] in 56 % der von Kopflausbefall betroffenen Schulklassen maximal zwei infestiertere Kinder. Berücksichtigt

man zudem zahlreiche Studien, die sich mit Kontextfaktoren von Kopflausinfestationen beschäftigen, ist festzustellen, dass weniger die Bedingungen in Kita und Schule, sondern v. a. die Größe der Familie bzw. die Zahl der Geschwister unabhängige Einflussvariablen der Infestationswahrscheinlichkeit darstellen [7, 14, 20, 27, 38, 49, 55].

Dass sich unter praktischen Bedingungen dennoch bisweilen der Eindruck einer teilweise „explosionsartigen“ Ausbreitung ergibt, dürfte primär der Tatsache geschuldet sein, dass ein Indexfall häufig erst nach längerer Latenz per Zufall entdeckt wird. Die folgende aktive Fallsuche führt dann oftmals zur Aufdeckung von Kopflausinfestationen bei weiteren Personen. Unterscheidet man in dieser Situation zudem nicht zwischen noch aktivem und zurückliegendem Befall, so ist dieser Eindruck eines plötzlichen Ausbruchs weder begründet noch zielführend. Aus der Studienlage lässt sich ableiten, dass eine aktive Suche und ggf. Behandlung eines Kopflausbefalls ausschließlich bei Kontaktpersonen mit familientypischen Sozialkontakten (z. B. Übernachtungsbesuche) zur Indexperson sinnvoll ist. Für mitunter wiederkehrende Screeningaufrufe an komplette Kindergruppen, Klassengemeinschaften oder Schulen lässt sich wegen des erheblichen Aufwands, den eine solche Maßnahme erfordern würde, aus der Studienlage dagegen keine Notwendigkeit ableiten [18, 40].

Therapie des Kopflausbefalls

Zur aktiven Beendigung einer Infestation sind ausschließlich Maßnahmen gegenüber lebenden Läusen im Larven- und Adultstadium direkt auf dem behaarten Kopf der betroffenen Person erforderlich. Eine gezielte Entfernung der Läuseeier ist dagegen zur Kontrolle einer Pedikulose nicht erforderlich: Spätestens 8 bis 10 Tage nach Eiablage sind die Larven geschlüpft. Die verbleibenden leeren Eihüllen haben allenfalls kosmetische Relevanz. Ihre Entfernung sollte wegen des Zeitaufwands und der häufig schmerzhaften Prozedur nicht empfohlen werden. Das Zeitintervall von Eiablage bis zum Schlupf erklärt, warum nach einer

wirksamen Behandlung mindestens eine weitere Behandlung nach 8 bis 10 Tagen erforderlich ist, damit die zwischenzeitlich geschlüpften Läuse keinen neuen Generationszyklus begründen können.

Leitendes Prinzip der Kopflausbehandlung ist die Verminderung und letztendlich Elimination der Lauspopulation auf dem behaarten Kopf [18]. Dies ist grundsätzlich sowohl durch mechanisches Entfernen als auch durch gezielte Abtötung der Läuse mittels chemischer Substanzen (Medikamente, Medizinprodukte) möglich. Eine Behandlung gilt dann als erfolgreich, wenn etwa 8 bis 14 Tage nach Abschluss der Behandlung kein Nachweis lebender Läuse mehr gelingt [30, 63].

Seit Mitte der 1990er-Jahre gibt es Bemühungen, aus der umfangreichen Studienlage zur Behandlung von Kopflausbefall, Evidenzen zur Wirksamkeit der einzelnen Behandlungsalternativen abzuleiten. Jedoch wurde bereits ein erstes systematisches Review [62] methodisch umfassend kritisiert. Auch eine Metaanalyse der Cochrane Collaboration aus dem Jahr 2001 [19] wurde nach umfassender methodischer Kritik 2006 wieder zurückgezogen. In der Folge wurde 2011 ein neues Protokoll für eine zukünftige Metaanalyse der Cochrane Collaboration veröffentlicht [61], die darin in Aussicht gestellte Studie aber bis heute nicht umgesetzt. Spätestens seit der breiten Einführung von Medizinprodukten in die Kopflausbehandlung, insbesondere solcher auf Dimeticonbasis und der Diskussion um die praktische Bedeutung von Insektizidresistenzen wird die Wirksamkeit der verschiedenen therapeutischen Ansätze erneut intensiv diskutiert. Zahlreiche, häufig nicht herstellerunabhängige Studien zu dieser Frage kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Dabei ist eine unmittelbare Vergleichbarkeit dieser Studien wegen unterschiedlicher Einschluss- und Zielkriterien sowie unterschiedlicher Behandlungsprotokolle kaum gegeben. Von 2010 bis 2012 hat deswegen die ISoP Empfehlungen für die Durchführung von Studien zur Pedikulose diskutiert und veröffentlicht [5]. Diese, alle möglichen Konfundierungen berücksichtigenden Studienprotokolle sind jedoch so aufwendig, dass

sie auch in anschließend durchgeführten Studien nicht umfassend berücksichtigt wurden. Eine wissenschaftlich exakte Klärung der Wirksamkeitsfrage verschiedener Therapeutika ist daher auch für die nahe Zukunft nicht zu erwarten. Eine aktuelle Studie des Robert Koch-Instituts gemeinsam mit dem Bundesumweltamt aus dem Jahr 2018 hat dagegen einen sehr pragmatischen Ansatz gewählt: In einer über regionale Gesundheitsämter distribuierten Befragung nach den eingesetzten Mitteln und deren Erfolgen wurden zwischen den verschiedenen Substanzgruppen keine signifikanten Unterschiede in der Wirksamkeit beobachtet. Das galt selbst dann, wenn beim Einsatz von Pyrethroiden in gleichzeitig genetisch untersuchten Kopflausindividuen das *kdr*-Resistenzgen nachgewiesen werden konnte (*kdr*: „knockdown resistance“, [54]). Die Studie ist durch eine geringe Teilnehmerzahl nur begrenzt aussagekräftig. Die Ergebnisse weisen aber darauf hin, dass die eingesetzten Mittel den nichtmedikamentösen Maßnahmen wie Kämmen und Haarpflege (vitale störende Beeinflussung des Lebensraums der Kopflaus) grundsätzlich nicht überlegen sind. Vielfach wird das kombinierte Vorgehen mit häufigem wiederholtem nassem Auskämmen und gleichzeitiger Anwendung von Medikamenten oder Medizinprodukten empfohlen. Ob dieses relativ aufwendige kombinierte Vorgehen dabei für eine relevante Erhöhung von Therapieerfolgen tatsächlich erforderlich ist, wurde bisher weder wissenschaftlich belegt noch aufgrund praktischer Erwägungen überzeugend dargestellt [6].

Insgesamt ist die wissenschaftliche Evidenz für den Umgang mit Kopflausbefall nach wie vor begrenzt. Dies führt dazu, dass sich selbst anerkannte Expertisen zum Umgang mit dieser Parasitose in einzelnen Punkten unterscheiden. Dies betrifft nicht nur die Frage nach der grundsätzlichen Notwendigkeit des Einsatzes eines Therapeutikums (Medikament/Medizinprodukt), sondern auch die Frage, ob Maßnahmen außerhalb des behaarten Kopfes erforderlich sind. Ebenso sind die Kriterien für die Diagnosestellung und damit die Therapieindikation unterschiedlich. Ungeklärt sind die Bedeutung von Befallskontrol-

Tab. 1 Belege in der Literatur für einzelne Maßnahmen beim Umgang mit Kopflausbefall und deren Plausibilität

	Diagnosestellung möglich durch Nachweis von		Maßnahmen außerhalb des behaarten Kopfes sinnvoll	Nach Indexfall Kontrollmaßnahmen sinnvoll in		Anlassloses Screening sinnvoll in		Sofortiges Besuchsverbot für Gemeinschaftseinrichtungen sinnvoll	Therapie	
	Läusen	Nissen		Familien	Gemeinschaftseinrichtungen	Familie	Gemeinschaftseinrichtungen		Möglich durch alleiniges Auskämmen	Einsatz von Läusemitteln ^a erforderlich
Belege in der Literatur	+	(-)	(-)	+	(-)	+	-	-	(+)	(+)

Plausibilität der Belege in der Literatur: + plausibel belegt, (+) belegt mit begrenzter Plausibilität, (-) belegt, aber nicht plausibel, - nicht belegt
^a „Läusemittel“: Medikamente oder Medizinprodukte

Tab. 2 Expertenempfehlungen zu einzelnen Maßnahmen beim Umgang mit Kopflausbefall (Erläuterungen s. Text)

	Diagnosestellung durch Nachweis von		Maßnahmen empfohlen außerhalb des behaarten Kopfes	Nach Indexfall Kontrolle empfohlen in		Screening empfohlen in		Sofortiges Besuchsverbot für Gemeinschaftseinrichtungen	Therapie	
	Läusen	Nissen		Familie	Gemeinschaftseinrichtungen	Familie	Gemeinschaftseinrichtungen		Möglich durch alleiniges Auskämmen	Kombination von Läusemitteln ^a mit Auskämmen empfohlen
RKI	+	+	(+)	+	+	k. A.	(+)	(+)	(+)	+
BZgA	+	+	(+)	+	+	+	k. A.	+	(+)	+
DGPI	+	-	(+)	+	+	k. A.	k. A.	+	(+)	(+)
USA, CDC	+	k. A.	+	+	(+)	k. A.	k. A.	k. A.	-	+
USA, AAP	+	(+)	+	+	(-)	+	-	(-)	(+)	+
USA, „Red Book“	+	(+)	(-)	+	(+)	(+)	-	(-)	k. A.	(+)
Kanada	+	(-)	(+)	+	+	k. A.	k. A.	(-)	(+)	(-)
UK, NHS	+	-	-	+	k. A.	+	k. A.	-	+	(+) ^b
Schweden	+	(-)	+	k. A.	+	(+)	(+)	k. A.	(+)	+
Australien	(+)	(+)	(-)	+	(+)	(+)	k. A.	(+)	+	+
ISoP	+	-	-	+	(+)	+	k. A.	-	(+)	+

AAP American Academy of Paediatrics, BZgA Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, CDC Centers for Disease Control and Prevention, DGPI Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie, ISoP International Society of Phthirapterists, NHS National Health Service, RKI Robert Koch-Institut
 Empfehlungsgrad: + empfohlen, (+) eingeschränkt empfohlen, (-) eher nicht empfohlen, - nicht empfohlen, k. A. keine Angabe zu dieser Maßnahme

^a „Läusemittel“: Medikamente oder Medizinprodukte

^bDie Anwendung von „Läusemitteln“ wird empfohlen, falls das nasse Auskämmen allein nicht erfolgreich ist

len im Umfeld einer Indexperson, der Wert anlassloser Screeningmaßnahmen und die Bedeutung von Besuchsverboten von Gemeinschaftseinrichtungen. Literaturbelege für eine belastbare Hypothesenbildung zu diesen einzelnen Maßnahmen fasst **Tab. 1** zusammen.

Zusammenfassung anerkannter Expertenempfehlungen zum Umgang mit Kopflausbefall

Die Zahl der Ratgeber und Verfahrensempfehlungen zum Umgang mit einem Kopflausbefall ist groß. Neben den auf der amtlichen Entwesungsliste zugelassenen Therapeutika [60] existiert ein großer Markt an Medizinprodukten, die häufig jeweils eigene und im Detail voneinander abweichende Hand-

lungs- und Anwendungsempfehlungen geben. Bezieht man zudem Empfehlungen und Ratschläge in teilweise seriös wirkenden Internetforen ein, wird die Informationslage gänzlich unüberschaubar [32]. Wegen der epidemiologischen und volkswirtschaftlichen Bedeutung, aber auch wegen Fragen zum Umgang von Gemeinschaftseinrichtungen mit Kopflausbefall werden weltweit Empfehlungen von Gesundheitsbehörden und medizinischen Fachverbänden her-

ausgegeben. Für einen Überblick über internationale Empfehlungen wurden herangezogen:

- **Deutschland:**
 - Ratgeber für Ärzte, Robert Koch-Institut (RKI, [53]),
 - Ratgeber *Kopfläuse, was nun?*, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA, [9]),
 - Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI, [23])
- **USA:**
 - Stellungnahme der American Academy of Paediatrics (AAP, [18]),
 - Centers for Disease Control and Prevention (CDC, [13]),
 - American Red Book [1],
- **Vereinigtes Königreich:** National Health Service (NHS; [47]),
- **Kanada:** Canadian Paediatric Society [16],
- **Skandinavien:** Public Health Agency of Sweden [2],
- **Australien:** Department of Health, Government of Western Australia [3],
- **länderübergreifend:** International Society of Phthirapterists (ISoP, [43])

Die **Tab. 2** fasst diese Expertisen zusammen und gibt einen Überblick über die jeweils empfohlenen Maßnahmen. Bei der Analyse fällt auf, dass in den Expertisen teilweise Maßnahmen empfohlen werden, für die sich in der Literatur keine belastbaren Belege finden. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Pedikuloose offenbar nicht nur bei Betroffenen, sondern auch bei Fachpersonen zu negative Empfindungen (Entomophobie) und entsprechend aktionistischen Empfehlungen führen kann [19].

Stellungnahme der Kommission

Aus Sicht der behandelnden Kinder- und Jugendärzte und der Gesundheitsbehörden bedarf es für eine zielführende Beratung betroffener Familien und Einrichtungen wissenschaftlicher Empfehlungen.

1. Einzig sichere Maßnahme zur Diagnosesicherung einer Pedikuloose ist das systematische Auskämmen des gesamten Kopfhaares, von den Haarwurzeln bis zu den Spitzen

mit einem geeigneten Läusekamm. Dies gelingt mit der Methode im nassen Haar mit Haarspülung am besten [4, 17, 25, 36] und benötigt im Regelfall nicht mehr als 10 min. Die Entfernung von Nissen ist nicht zu empfehlen.

2. Das diagnostische Auskämmen hat stets auch einen therapeutischen Effekt. Ohne den Nachweis lebender Läuse ist eine weitere Therapieindikation besonders sorgsam zu stellen.
3. Im Indexfall ist eine zeitnahe Untersuchung und ggf. Mitbehandlung ausschließlich der im Haushalt lebenden Personen sowie von Kontaktpersonen mit familienähnlichen Sozialbeziehungen (Übernachtungsfreundschaften) zu empfehlen.
4. Ungezielte Informations- oder diagnostische Gruppenmaßnahmen bei Personen in gemeinsam besuchten Kindereinrichtungen ohne solche familienähnlichen Kontaktmuster werden nicht empfohlen [7].
5. Maßnahmen zur Beendigung einer Pedikuloose beziehen sich ausschließlich auf den behaarten Kopf betroffener Person. Von jeglichen Maßnahmen darüber hinaus wird aktiv abgeraten.
6. Das Ende eines Behandlungszyklus kann ausschließlich durch ein diagnostisches Auskämmen 7 bis 14 Tage nach der letzten wirksamen Maßnahme festgestellt werden, sobald dieses Auskämmen keinen Nachweis lebender Läuse mehr ergibt. Für die Sicherstellung des Therapieerfolgs sollten 2 weitere Auskämmungen im Wochenabstand erfolgen [22, 31]. Zur Steigerung der Compliance kann ein Kämmkalender „Samstag, Samstag und Samstag“ empfohlen werden.
7. Unterwöchentliche Zusatzkämmungen, wie sie bisweilen empfohlen werden, sind bei unkomplizierten Fällen zur Kontrolle einer Pedikuloose nicht erforderlich.
8. Ein Besuchsverbot für Gemeinschaftseinrichtungen hat für die Kontrolle einer Pedikuloose keine Bedeutung. Die genannten Handlungsempfehlungen vermindern

die ohnehin geringe Übertragungswahrscheinlichkeit, sodass Ausschlussmaßnahmen selbst unter Berücksichtigung des IfSG („nach ärztlichem Urteil eine Weiterverbreitung ... der Verlausung nicht mehr zu befürchten“) nicht notwendig sind.

9. Ein anlassloses, aber im Jahresverlauf rhythmisiertes nasses Durchkämmen des Haares von Kindern im Kita- und Grundschulalter unter elterlicher Aufsicht ist unaufwendig, trägt aber mit jedem Einzelfall zu einer effektiven epidemiologischen Kontrolle der Pediculosis capitis bei [39]. Anlassbezogene Screenings in Einrichtungen sind dagegen wirkungslos [24].
10. Entscheidend für einen rationalen Umgang mit der Pediculosis capitis ist eine evidenz- bzw. wissenschaftsbasierte Beratung, einschließlich des aktiven Abratens von wirkungslosen Maßnahmen. Lokale gemeinsame Empfehlungen des Gesundheitsamtes, der Ärzteschaft, von Apotheken und von Gemeinschaftseinrichtungen sind hierfür erforderlich.

Fazit für die Praxis

- Die Besiedlung mit Kopfläusen ist harmlos und verläuft zumeist symptomfrei.
- Die Bedeutung der Pediculosis capitis beruht v. a. auf den individuellen, familiären und sozialen Folgen eines Befalls, ausgelöst durch teilweise erhebliche emotionale Reaktionen Betroffener und deren sozialem Umfeld.
- Im Gegensatz zu häufig anderslautenden Vermutungen sind epidemische Verläufe mit rascher Ausbreitung auf größere Populationen (Schulklassen) selten.
- Nur der Nachweis wenigstens einer lebenden Laus auf dem behaarten Kopf stellt eine sichere Therapieindikation dar.
- Ohne einen solchen Nachweis ist eine Therapieindikation – beispielsweise bei erheblichen Beschwerden – besonders sorgsam zu stellen.

- Behandlungen oder Maßnahmen außerhalb des behaarten Kopfes sind im Regelfall nicht indiziert. Gezielte Putz- oder Waschkaktionen und ebenso das luftdichte Verpacken oder Einfrieren von Textilien oder Spielzeug haben keinerlei nachweisbaren Effekt bei der Beendigung einer Pediculosis capitis.
- „Läusealarm“ in Kitas oder Schulen ist in der Regel nicht gerechtfertigt und zumeist kontraproduktiv. Eine gezielte Diagnostik bei Familienmitgliedern und engen Bezugspersonen in Kindergruppen (z. B. Übernachtungsbesuche) ist dagegen indiziert und ausreichend.
- Wesentlicher Therapieansatz ist die Verminderung der auf dem Kopf befindlichen Läuse. Dies gelingt am besten, rasch und weitgehend schmerzfrei durch Auskämmen des nassen Haares mit Haarspülung und einem geeigneten Läusekamm. Dieses systematische Auskämmen hat bereits einen therapeutischen Effekt und ist auch zusätzlich und wiederholt bei der Anwendung von Läusemitteln (Medikamente oder Medizinprodukte) sowie zur Sicherung des Therapieerfolgs empfohlen.
- Die wissenschaftliche Evidenz für die Wirksamkeit der einzelnen Therapeutika und Therapieansätze unter praktischen Bedingungen ist begrenzt. Ohne eine sichere Diagnosestellung sowie eine Sicherung des Therapieerfolgs bleibt die Wirksamkeit jeglicher Behandlungsmaßnahme unklar. Bei ausreichender Compliance können rein mechanische Verfahren eine Pedikulose beenden helfen.
- Ausschlussmaßnahmen von Pediculosis capitis betroffener Personen aus Gemeinschaftseinrichtungen haben in der Regel keinen Effekt auf die effiziente Kontrolle eines Kopflausbefalls. Da bereits das diagnostische Auskämmen die Weiterverbreitung einer Verlausung mit hoher Sicherheit ausschließt, kann ein Besuchsverbot für Einrichtungen auch unter den Bedingungen des Infektionsschutzgesetzes in der Regel vermieden werden.

- Die Kopflaus ist ein harmloser Ektoparasit des Menschen. Sie zeigt keine besonderen epidemischen Eigenschaften, überträgt keine Pathogene und führt bei den meisten Menschen nach Besiedlung allenfalls zu geringen Beschwerden. Die Pedikulose hat allerdings eine hohe Potenz, nicht nur bei Betroffenen, sondern auch bei Fachpersonen erhebliche negative Empfindungen (Entomophobie) auszulösen. Diesen kann nur durch gezielte und evidenzbasierte Aufklärung sowie besonnenes (Nicht-)Handeln begegnet werden. Arztpraxen, Apotheken sowie Personal von Gemeinschaftseinrichtungen kommt diesbezüglich eine wesentliche Aufklärungsrolle zu.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Hans-Iko Huppertz

Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V.
Chausseestr. 128/129, 10115 Berlin, Deutschland
kontakt@dakj.de

Mitglieder der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin. Dr. A. Iseke (Münster; federführend); Prof. Dr. U. Heininger (Basel; Sprecher der Kommission); Dr. H. Grundhewer (Berlin); Prof. Dr. M. Knuf (Wiesbaden); Prof. Dr. C. Korrenke (Oldenburg); Prof. Dr. A. Müller (Bonn); Dr. med. U. von Both (München)

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H.-I. Huppertz und die Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ) geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Anonymous (2018) Pediculosis Capitis. In: Kimberlin DW, Long SS, Brady MT, Jackson MA (Hrsg) Red book. Report of the Committee on Infectious Diseases. American Academy of Paediatrics, Itasca, IL, S607–612
2. Anonymous (2018) Anonymous. www.folkhalsomyndigheten.se/livsverk-levnadsvanor/miljohalsasoch-halsoskydd/tillsynsvagledning-halsoskydd/skadedjur/huvudloss/. Zugriffen: 30. Sept. 2019

3. Anonymous (2019) Head lice. https://healthywa.gov.au/Articles/F_/Head-lice. Zugriffen: 30. Sept. 2019
4. Balcioglu C, Burgess IF, Limoncu ME et al (2008) Plastic detection comb better than visual screening for diagnosis of head louse infestation. *Epidemiol Infect* 136:1425–1431
5. Barker SC, Burgess I, Meinking TL et al (2012) International guidelines for clinical trials with pediculicides. *Int J Dermatol* 51:853–858
6. Bingham P, Kirk S, Hill N et al (2000) The methodology and operation of a pilot randomized control trial of the effectiveness of the Bug Busting method against a single application insecticide product for head louse treatment. *Public Health* 114:265–268
7. Birkemoe T, Lindstedt HH, Ottesen P et al (2016) Head lice predictors and infestation dynamics among primary school children in Norway. *Fam Pract* 33:23–29
8. Burgess I (1996) Treatment of head lice. *Matern Child Health J* 6:142–146
9. BZgA (2014) Kopfläuse, was tun? <https://www.bzga.de/infomaterialien/kinder-und-jugendgesundheit/kopflaeuse-was-tun/>. Zugriffen: 30. Sept. 2019
10. Canyon D, Speare R (2007) Do head lice spread in swimming pools? *Int J Dermatol* 46:1211–1213
11. Canyon DV, Speare R (2010) Indirect transmission of head lice via inanimate objects. *Open Dermatol J* 4:72–76
12. Canyon DV, Speare R, Muller R (2002) Spatial and kinetic factors for the transfer of head lice (*Pediculus capitis*) between hairs. *J Invest Dermatol* 119:629–631
13. CDC (2013) Head lice. <https://www.cdc.gov/parasites/lice/head/index.html>. Zugriffen: 18. Jan. 2020
14. Cetinkaya U, Hamamci B, Delice S et al (2011) The prevalence of *Pediculus humanus capitis* in two primary schools of Hacilar, Kayseri. *Turk Parazitol Derg* 35:151–153
15. Counahan M, Andrews R, Buttner P et al (2004) Head lice prevalence in primary schools in Victoria, Australia. *J Paediatr Child Health* 40:616–619
16. Cummings C, Finlay JC, Macdonald NE (2018) Head lice infestations: a clinical update. *Paediatr Child Health* 23:e18–e24
17. De Maeseneer J, Blokland I, Willems S et al (2000) Wet combing versus traditional scalp inspection to detect head lice in schoolchildren: observational study. *BMJ* 321:1187–1188
18. Devore CD, Schutze GE (2015) Head lice. *Pediatrics* 135:e1355–e1365
19. Dodd CS (2001) Interventions for treating headlice. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001165>
20. Falagas ME, Matthaiou DK, Rafailidis PI et al (2008) Worldwide prevalence of head lice. *Emerg Infect Dis* 14:1493–1494
21. Feldmeier H (2012) *Pediculosis capitis*: new insights into epidemiology, diagnosis and treatment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 31:2105–2110
22. Figueroa J, Hall S, Ibarra J (1998) A guide to common parasitic diseases. Community Hygiene Concern, Milton Keynes
23. Fölster-Holst R (2018) Pediculose. In: Berner R, Bialek R, Forster J, Härtel C, Heininger U, Huppertz HI, Liese JG, Nadal D, Simon A (Hrsg) DGPI Handbuch: Infektionen bei Kindern und Jugendlichen. Thieme, Stuttgart, S664–667
24. Frankowski BL, Weiner LB (2002) Head lice. *Pediatrics* 110:638–643

25. Glasziou P, Bennett J, Greenberg P et al (2013) Wet combing for the eradication of head lice. *Aust Fam Physician* 42:129–130
26. Gordon SC (2007) Shared vulnerability: a theory of caring for children with persistent head lice. *J School Nurs* 23:283–292
27. Gulgun M, Balci E, Karaoglu A et al (2013) Pediculosis capitis: prevalence and its associated factors in primary school children living in rural and urban areas in Kayseri, Turkey. *Cent Eur J Public Health* 21:104–108
28. Habedank B (2010) Läuse – Biologie, medizinische Bedeutung und Bekämpfung. In: Spöck H (Hrsg) *Krank durch Arthropoden*. Biologiezentrum/Oberösterreichische Landesmuseen, Linz, S 191–212
29. Heukelbach J, Wilcke T, Winter B et al (2005) Epidemiology and morbidity of scabies and pediculosis capitis in resource-poor communities in Brazil. *Br J Dermatol* 153:150–156
30. Hill N (2006) Control of head lice: past, present and future. *Expert Rev Anti Infect Ther* 4:887–894
31. Hill N, Moor G, Cameron MM et al (2005) Single blind, randomised, comparative study of the Bug Buster kit and over the counter pediculicide treatments against head lice in the United Kingdom. *BMJ* 331:384–387
32. Hine C (2014) Headlice eradication as everyday engagement with science: an analysis of online parenting discussions. *Public Underst Sci* 23:574–591
33. Hootman J (2002) Quality improvement projects related to pediculosis management. *J School Nurs* 18:80–86
34. Ibarra J, Fry F, Clarice W et al (2007) Overcoming health inequalities by using the Bug Busting ‘whole-school approach’ to eradicate head lice. *J Clin Nurs* 16:1955–1965
35. Jahnke C, Bauer E, Feldmeier H (2008) Pediculosis capitis im Kindesalter: epidemiologische und sozialmedizinische Erkenntnisse einer Reihenuntersuchung von Schulanfängern. *Gesundheitswesen* 70:667–673
36. Jahnke C, Bauer E, Hengge UR et al (2009) Accuracy of diagnosis of pediculosis capitis: visual inspection vs wet combing. *Arch Dermatol* 145:309–313
37. Kaiser AD (1946) Treatment of pediculus capitis in school children with DDT powder. *Am J Public Health Nations Health* 36:1133
38. Kamiabi F, Nakhaei FH (2005) Prevalence of pediculosis capitis and determination of risk factors in primary-school children in Kerman. *East Mediterr Health J* 11:988–992
39. Kurt O, Balcioglu IC, Limoncu ME et al (2015) Treatment of head lice (*Pediculus humanus capitis*) infestation: is regular combing alone with a special detection comb effective at all levels? *Parasitol Res* 114:1347–1353
40. Mathias RG, Wallace JF (1989) Control of headlice: using parent volunteers. *Can J Public Health* 80:461–463
41. Maunder JW (1985) Human lice: some basic facts and misconceptions. *Bull Pan Am Health Organ* 19:194–197
42. Mougabure-Cueto G, Piccolo MI, Lazzari CR (2011) Human lice show photopositive behaviour to white light. *J Insect Physiol* 57:1450–1452
43. Mumcuoglu KY, Barker SC, Burgess IE et al (2007) International guidelines for effective control of head louse infestations. *J Drugs Dermatol* 6:409–414
44. Mumcuoglu KY, Klaus S, Kafka D et al (1991) Clinical observations related to head lice infestation. *J Am Acad Dermatol* 25:248–251
45. Mumcuoglu KY, Meinking TA, Burkhart CN et al (2006) Head louse infestations: the “no nit” policy and its consequences. *Int J Dermatol* 45:891–896
46. Mumcuoglu KY, Miller J, Gofin R et al (1990) Epidemiological studies on head lice infestation in Israel. I. Parasitological examination of children. *Int J Dermatol* 29:502–506
47. NHS (2018) Head lice and nits. <https://www.nhs.uk/conditions/head-lice-and-nits/>. Zugegriffen: 7. Juli 2019
48. Nutanson I, Steen CJ, Schwartz RA et al (2008) *Pediculus humanus capitis*: an update. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat* 17:147–154 (156–147, 159)
49. Ortega-Marin L, Marquez-Serrano M, Lara-Lopez LM et al (2013) Effect of households’ social networks on lice infestation among vulnerable Mexican children: a qualitative comparative analysis. *J Trop Pediatr* 59:413–418
50. Otto R (1922) Fleckfieber. In: Schjerning O (Hrsg) *Handbuch der ärztlichen Erfahrung im Weltkriege*. Barth, Leipzig, S 403–460
51. Parison JC, Speare R, Canyon DV (2013) Head lice: the feelings people have. *Int J Dermatol* 52:169–171
52. Pollack RJ, Kiszewski AE, Spielman A (2000) Overdiagnosis and consequent mismanagement of head louse infestations in North America. *Pediatr Infect Dis J* 19:689–693 (discussion 694)
53. RKI (2008) Ratgeber Kopflausbefall. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Kopflausbefall.html. Zugegriffen: 7. Nov. 2019
54. RKI (2018) Resistenz gegen Pyrethroide bei Kopfläusen in Deutschland. https://www.rki.de/DE/Content/Institut/OrgEinheiten/Abt1/FG16/Kopflaeuse_Pyrethroid_Resistenz.html. Zugegriffen: 7. Nov. 2019
55. Soultana V, Euthymia P, Antonios M et al (2009) Prevalence of pediculosis capitis among schoolchildren in Greece and risk factors: a questionnaire survey. *Pediatr Dermatol* 26:701–705
56. Speare R, Buettner PG (2000) Hard data needed on head lice transmission. *Int J Dermatol* 39:877–878
57. Speare R, Buettner PG (1999) Head lice in pupils of a primary school in Australia and implications for control. *Int J Dermatol* 38:285–290
58. Speare R, Cahill C, Thomas G (2003) Head lice on pillows, and strategies to make a small risk even less. *Int J Dermatol* 42:626–629
59. Speare R, Thomas G, Cahill C (2002) Head lice are not found on floors in primary school classrooms. *Aust NZ J Public Health* 26:208–211
60. Umweltbundesamt (2016) Bekanntmachung der geprüften und anerkannten Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen nach § 18 Infektionsschutzgesetz. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 59:690–701
61. Van Der Wouden J, Klootwijk T, Le Cleach L et al (2011) Interventions for treating headlice (protocol). *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009321>
62. Vander Stichele RH, Dezeure EM, Bogaert MG (1995) Systematic review of clinical efficacy of topical treatments for head lice. *BMJ* 311:604–608
63. Williams LK, Reichert A, Mackenzie WR et al (2001) Lice, nits, and school policy. *Pediatrics* 107:1011–1015