Lebensqualität
Gesundheit
Entwicklung

NORAH Wissen Nr. 4

Lärmwirkungsstudie NORAH

Kinderstudie: Auswirkungen von Fluglärm auf Kinder

Ergebnisse

forum flughafen & region
umwelt- und nachbarschaftshaus

NORAH

Wissen Nr. 4

Lärmwirkungsstudie NORAH
Kinderstudie: Auswirkungen von Fluglärm auf Kinder

Ergebnisse

„NORAH Wissen“ informiert über Methoden und Ergebnisse der Lärmwirkungsstudie NORAH. Ziel dieser Reihe ist es, möglichst vielen Menschen zu vermitteln, was genau bei NORAH erforscht wird. Deshalb finden Sie zu allen mit einem „Glossar“ gekennzeichneten Begriffen eine Erklärung im Glossar am Ende dieses Heftes. Wenn Sie zukünftige Ausgaben von „NORAH Wissen“ erhalten möchten, nutzen Sie bitte das beiliegende Bestellformular.

Die NORAH-Studie untersucht die langfristigen Wirkungen von Verkehrslärm (Glossar) auf Gesundheit, Lebensqualität und die kindliche Entwicklung im Rhein-Main-Gebiet. Initiator der Studie ist das Forum Flughafen und Region (FFR). Ein externer Wissenschaftlicher Beirat Qualitätssicherung (WBQ) berät die Wissenschaftler von Beginn an. Das unterscheidet NORAH von ähnlichen Vorgängerstudien. Die Studie widmet sich einigen der aktuellsten Fragen, die die internationale Lärmwirkungsforschung derzeit beschäftigen. Dabei berücksichtigt sie mehr Untersuchungsaspekte als frühere Studien. Um mehr darüber zu erfahren, wie der Mensch auf Verkehrslärm reagiert, haben die NORAH-Wissenschaftler unter anderem die Krankheitsgeschichten von über einer Million Menschen einbezogen und die Lärmbelastung der vergangenen 18 Jahre an 900.000 Adressen im Rhein-Main-Gebiet rekonstruiert. Insgesamt fünf Teilstudien bilden das Herzstück der NORAH-Studie. Jede von ihnen knüpft an den aktuellen internationalen Forschungsstand an und versucht, noch genauer zu verstehen, wie sich Verkehrslärm auf den Menschen auswirkt. In dieser Ausgabe von NORAH Wissen stellen wir Ihnen die Ergebnisse der Kinderstudie, einer der fünf Teilstudien, vor. Die Kinderstudie ist eine Vorabveröffentlichung; der größere Teil der Studie wird im Herbst 2015 veröffentlicht. Ausführliche Informationen zu den Methoden und Fragestellungen der Kinderstudie können Sie in NORAH Wissen Nr. 1 nachlesen.

NORAH („Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health") ist die umfangreichste Untersuchung zu den Auswirkungen von Flug-, Straßen- und Schienenverkehrslärm, die es in Deutschland bisher gegeben hat. Sie wird von neun unabhängigen wissenschaftlichen Einrichtungen aus ganz Deutschland durchgeführt. Auftraggeber ist das Umwelt- und Nachbarschaftshaus, eine Tochter des Landes Hessen und Teil des Forums Flughafen und Region. Neben dem Land Hessen beteiligten sich Kommunen, die Fraport AG und die Lufthansa an der Finanzierung.

Inhalt

Zentrale Ergebnisse der Kinderstudie – Zusammenfassung
→ Seite 2

Was hat die Kinderstudie untersucht?
→ Seite 3-5

Der bisherige Forschungsstand
→ Seite 4

Die Auswirkungen von Fluglärm auf das Lesenlernen
→ Seite 6-8

Die Lebensqualität der Kinder im Rhein-Main-Gebiet
→ Seite 8-10

Stört Fluglärm beim Lernen?
→ Seite 11-13

Interview mit der Studienleiterin Prof. Maria Klatte
→ Seite 14-15

Ausblick: Was kommt nach der Kinderstudie?
→ Seite 16

Weitere Informationen zur NORAH-Studie finden Sie im Internet unter **www.laermstudie.de**.

Kontakt

Bitte wenden Sie sich bei Fragen rund um die NORAH-Studie an das Umwelt- und Nachbarschaftshaus:

Gemeinnützige Umwelthaus GmbH
Rüsselsheimer Str. 100
65451 Kelsterbach

Tel 06107 98868-0
Fax 06107 98868-19
E-Mail norah@umwelthaus.org
Web www.laermstudie.de

ZENTRALE ERGEBNISSE DER KINDERSTUDIE – ZUSAMMENFASSUNG

Wie wirkt sich Fluglärm auf die kindliche Entwicklung und Lebensqualität aus? Dieser Frage ist die Kinderstudie im Rahmen von NORAH nachgegangen. Dazu haben die Wissenschaftler des NORAH-Teams Tests, Befragungen und Messungen an 29 Schulen, in 85 Schulklassen, bei 1.243 Kindern, 1.185 Eltern und 85 Lehrkräften im Rhein-Main-Gebiet vorgenommen. Die Studie konzentriert sich auf das Lesenlernen, das gesundheitliche und schulische Wohlbefinden der Kinder sowie die Lärmbelästigung beim Lernen zu Hause und in der Schule. Damit knüpft sie direkt an frühere Studien an anderen Standorten an und versucht, noch offene Fragen zu beantworten.

Fluglärm verringert die Leseleistungen

In stark von Fluglärm belasteten Gebieten lernen Grundschulkinder langsamer lesen als Kinder in ruhigen Lagen. Bei den untersuchten Zweitklässlern verzögerte eine Zunahme des Dauerschallpegels (Glossar) um zehn Dezibel (Glossar) das Lesenlernen um einen Monat. Der Zusammenhang ist linear: je stärker die Belastung, desto stärker die Beeinträchtigung der Entwicklung. Direkte Auswirkungen von Fluglärm auf Vorläuferfähigkeiten des Lesens wie die Lautverarbeitung oder das Hörverstehen konnte NORAH nicht nachweisen. *Mehr dazu ab Seite 6*

Schulische und gesundheitliche Lebensqualität leicht beeinträchtigt

Insgesamt ist die Lebensqualität der untersuchten Kinder im Rhein-Main-Gebiet hoch – die meisten Zweitklässler fühlen sich sehr wohl, sind gesund und gehen gern zur Schule. Kinder in stark lärmbelasteten Gebieten fühlen sich gesundheitlich jedoch etwas weniger wohl als Kinder an ruhigeren Orten. Außerdem gaben befragte Eltern in vergleichsweise stark fluglärmbelasteten Gebieten häufiger an, dass ihr Kind ärztlich verordnete Medikamente einnimmt oder dass bei ihrem Kind einmal eine Sprech- oder Sprachstörung diagnostiziert worden war. Die betroffenen Kinder unterschieden sich aber in ihrer Leseleistung nicht von den anderen Kindern. *Mehr dazu ab Seite 8*

Fluglärm stört den Unterricht

Lehrkräfte aus vergleichsweise hoch durch Fluglärm belasteten Gebieten berichten übereinstimmend, dass der Lärm den Unterricht beträchtlich stört. Der Unterricht wird durch Fluglärm in vielfältiger Weise unterbrochen und die Aufmerksamkeit der Kinder dadurch häufig abgelenkt. Über ein Drittel der Kinder aus diesen Schulen kann die Lehrkraft wegen des Fluglärms manchmal schlecht verstehen. *Mehr dazu ab Seite 12*

WAS HAT DIE KINDERSTUDIE UNTERSUCHT?

Sind Kinder dauerhaft Fluglärm ausgesetzt, dann kann sich das negativ auf ihre geistige Entwicklung und ihre Lernerfolge auswirken. Zu diesem Ergebnis sind in der Vergangenheit verschiedene Studien gekommen. Vor allem das Lesevermögen schien unter dem Einfluss von Fluglärm beeinträchtigt zu sein. Aber zum einen hatten diese älteren Studien einige Störfaktoren (Glossar) nicht berücksichtigt, die das Ergebnis hätten beeinflussen können. Zum anderen fanden sie in Gebieten mit ganz anderer und deutlich höherer Lärmbelastung statt.

Die größte Schwierigkeit bei der Untersuchung von Lernleistungen unter Fluglärmeinfluss: Aus zahlreichen Bildungsstudien ist bekannt, dass der Lernerfolg von einer Fülle sehr unterschiedlicher Faktoren abhängt. Unter anderem haben der sozioökonomische Status (Glossar), also etwa die Bildung und das Einkommen der Eltern, sowie die Herkunft einen deutlichen statistischen Einfluss auf den Lernerfolg der Kinder. All diese Faktoren müssen Wissenschaftler berücksichtigen und „herausrechnen", wenn sie herausfinden möchten, welche Rolle Fluglärm für das Lesenlernen spielt.

Diesen Fragen sind die Wissenschaftler der Kinderstudie nachgegangen:

- Lässt sich ein schädlicher Einfluss von Fluglärm auf geistige Fähigkeiten wie Lesenlernen, sprachliche Fähigkeiten, Aufmerksamkeit oder Gedächtnis auf Kinder im Rhein-Main-Gebiet nachweisen?
- Wie genau wirkt der Fluglärm an der Schule auf den Unterricht?
- Wie stark beeinflusst der Fluglärm das Wohlbefinden der Kinder in der Schule und zu Hause?
- Wie groß ist der Einfluss des Fluglärms im Vergleich zu anderen Faktoren?

Die Auswahl der Schulen und Kinder

Die Wissenschaftler haben das Rhein-Main-Gebiet zunächst in unterschiedliche „Schallpegelklassen" eingeteilt, also in Regionen, in denen tagsüber ein bestimmter Dauerschallpegel (Glossar) herrscht. Schulen in allen vier Gebieten wurden um ihre Teilnahme gebeten. Insgesamt 1.243 Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse nahmen schließlich an der Untersuchung teil, etwa gleich viele in jeder Schallpegelklasse. An den am wenigsten fluglärmbelasteten Schulen herrschte tagsüber ein Dauerschallpegel von 39 Dezibel (Glossar), in den am höchsten belasteten Schulen lag der Dauerschallpegel bei 59 Dezibel. Zum Zeitpunkt der Untersuchung gab es keine Grundschulen im Rhein-Main-Gebiet, die stärkerem Fluglärm ausgesetzt waren als die Grundschulen in der höchsten Schallpegelklasse.
Um zu untersuchen, wie gut die Kinder lesen können, setzten die Wissenschaftler standardisierte Tests ein, die auch bei anderen Lernstudien zum Einsatz kommen. Die Studie sollte auch die These überprüfen, dass sich Fluglärm bei Kindern auf sogenannte Vorläuferfertigkeiten des Lesens auswirkt, die sich schon vor dem Schuleintritt herausbilden. Diese Fertigkeiten – zum Beispiel das Hörverstehen – sind später für das Lesenlernen wichtig. Zusätzlich befragte das NORAH-Team die Kinder, ihre Eltern sowie die Lehrkräfte nach dem Wohlbefinden und der Lebensqualität der Kinder sowie danach, wie sehr sie sich durch Fluglärm beeinträchtigt fühlen.

1.243 Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse, Dauerschallpegel tagsüber zwischen 39 und 59 dB(A)

Kirstin Bergström

Individuelle Schallberechnungen

Um einen Zusammenhang zwischen den Leistungen der Kinder und der Lärmbelastung herzustellen, ist es wichtig, möglichst genau zu wissen, welchem Schallpegel jedes einzelne Kind zu Hause und in der Schule ausgesetzt ist. Deshalb führte das Akustik-Team von NORAH für die Kinderstudie umfangreiche Lärmberechnungen durch. Die Grundlage hierfür lieferten Radaraufzeichnungen aller Flugbewegungen, die in den vergangenen 15 Jahren im Rhein-Main-Gebiet stattgefunden haben. Daraus ließen sich für alle Wohn- und Schuladressen der Kinder – anonymisiert – die individuellen Fluglärmbelastungen in den zwölf Monaten vor der Datenerhebung errechnen. Bei den Auswertungen berücksichtigten die NORAH-Wissenschaftler auch die tatsächlich vorhandene Schalldämmung und die Nachhallzeiten in den Klassenräumen. Außerdem ermittelte das Akustik-Team die Lärmbelastung durch Schienen- und Straßenlärm an den Wohnorten der Kinder und an den Schulstandorten.

Der bisherige Forschungsstand

Zu den wichtigsten Studien, die sich vor NORAH mit den Auswirkungen von Fluglärm auf Kinder beschäftigt haben, gehört die sogenannte RANCH-Studie. Sie hat 2001 an den Flughäfen von Amsterdam, Madrid und London ähnliche Fragestellungen untersucht und einen Zusammenhang zwischen Fluglärm und Leseleistungen entdeckt. Allerdings waren einige Ergebnisse der RANCH-Studie widersprüchlich. Außerdem lassen sie sich nur teilweise auf die aktuelle Situation in Deutschland übertragen, weil die Schallpegel in der RANCH-Studie weit höher lagen. Eine wichtige Annahme aus RANCH und anderen Studien lautet: Wenn sich der Fluglärm auf die schulische Leistungsfähigkeit auswirkt, dann am ehesten auf das Lesenlernen, weil dieses mit der Sprachverarbeitung zu tun hat. Deshalb haben sowohl RANCH als auch NORAH genau diesen Aspekt untersucht.

Überblick: Was hat die Kinderstudie wie untersucht?

Was wurde untersucht?	Methode
Flug-, Schienen- und Straßenlärmbelastung an Schule und Wohnort	Vom NORAH-Akustik-Team berechnete Daten
Bau- und Raumakustik der Klassenräume	Schätzverfahren zur Bestimmung von Nachhallzeit und Schalldämmung
Lesefähigkeit und Vorläuferfertigkeiten Lesefähigkeit Kurz- und Langzeitgedächtnis für sprachliche Informationen Lautverarbeitung Sprachwahrnehmung Aufmerksamkeit nicht sprachliche Fähigkeiten	Standardisierte Gruppentests in der Klasse
Lebensqualität und Umfeld Wohlbefinden in der Schule und zu Hause, Klassenklima, sozioökonomischer Status	Kinderbefragung, Elternfragebogen, Lehrerfragebogen
Lärmbelastung in der Schule und zu Hause	Kinderbefragung, Elternfragebogen, Lehrerfragebogen

Kirstin Bergström

Mit standardisierten Tests untersuchten die Wissenschaftler Lesefähigkeit und Vorläuferfertigkeiten der Zweitklässler.

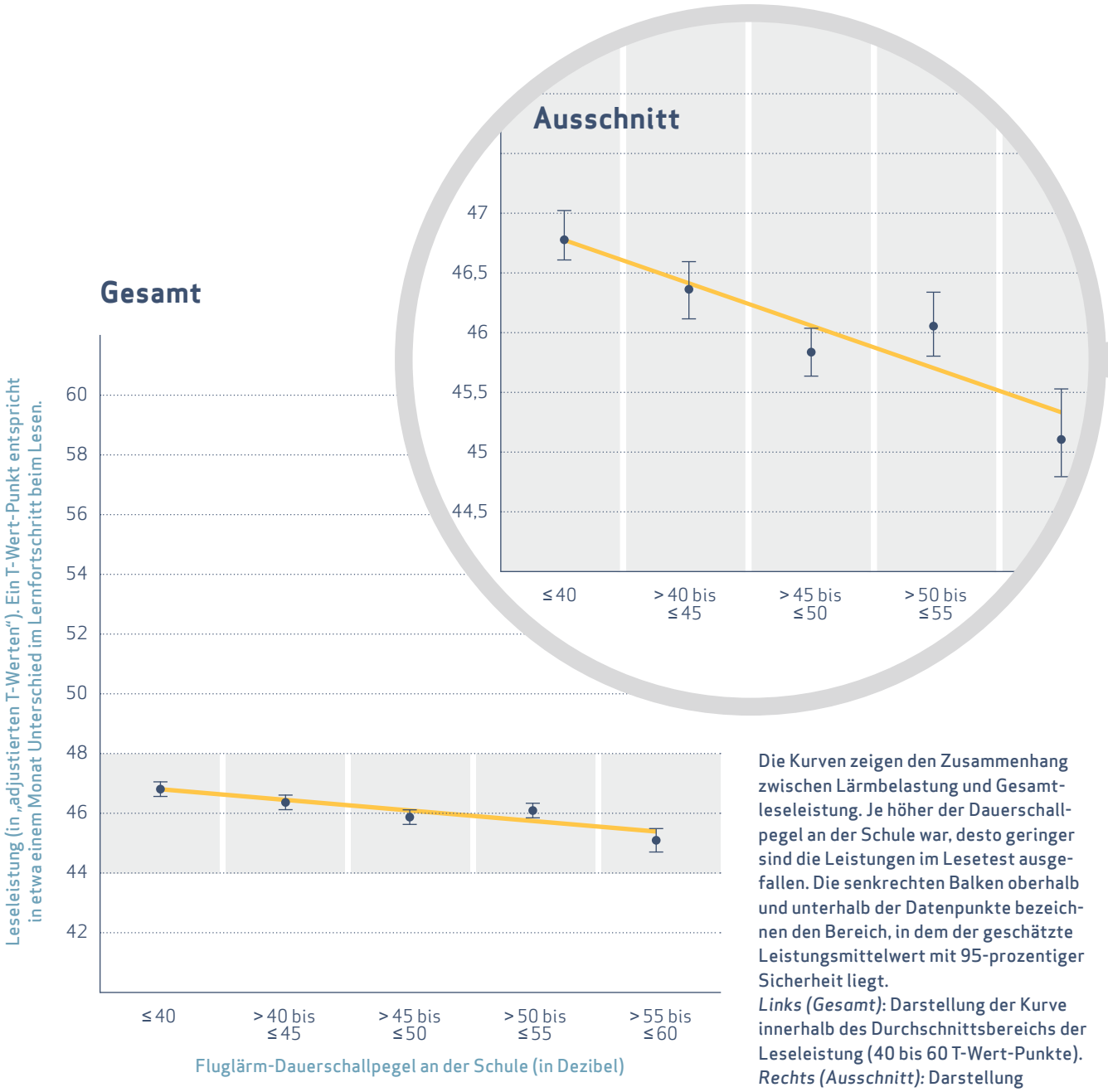
Twin Design/Shutterstock

DIE AUSWIRKUNGEN VON FLUGLÄRM AUF DAS LESENLERNEN

Fluglärm wirkt sich auf die Leseleistungen von Kindern aus, die sich in der Phase des Lesenlernens befinden. Der Zusammenhang ist linear: Je stärker die Belastung, desto stärker ist die Entwicklung beeinträchtigt. Bei den untersuchten Zweitklässlern verzögerte eine Zunahme des Dauerschallpegels (Glossar) um zehn Dezibel (Glossar) das Lesenlernen um einen Monat. Eine Zunahme des Dauerschallpegels um 20 Dezibel führte durchschnittlich zu einer Verzögerung von zwei Monaten. Für das Untersuchungsgebiet der NORAH-Studie heißt das: In den am stärksten von Fluglärm betroffenen Gebieten liegt der Rückstand bei etwa zwei Monaten.

Was beeinflusst das Lesenlernen noch?

Die NORAH-Studie hat nicht nur die Auswirkungen des Fluglärms auf das Lesenlernen untersucht, sondern auch weitere Faktoren, deren Einfluss auf das Lernen bekannt ist – etwa die Deutschkenntnisse oder die Anzahl der Kinderbücher im Haushalt. Nur so war es möglich, genau zu bestimmen, wie stark Fluglärm auf das Lesenlernen wirkt. Mit diesen Daten konnten die Wissenschaftler auch zeigen, dass sich einige der in der Studie untersuchten Faktoren stärker als Fluglärm auf das Lesenlernen auswirken. Zum Beispiel waren Kinder, die viele Bücher besitzen, den Kindern ohne eigene Bücher im Textlesen um vier Monate voraus. Dies lässt sich jedoch nicht direkt miteinander vergleichen, weil Eltern selbst entscheiden können, wie sehr sie ihre Kinder beim Lesenlernen fördern möchten. Auf den Fluglärm hingegen haben sie keinen Einfluss.



Die Kurven zeigen den Zusammenhang zwischen Lärmbelastung und Gesamtleseleistung. Je höher der Dauerschallpegel an der Schule war, desto geringer sind die Leistungen im Lesetest ausgefallen. Die senkrechten Balken oberhalb und unterhalb der Datenpunkte bezeichnen den Bereich, in dem der geschätzte Leistungsmittelwert mit 95-prozentiger Sicherheit liegt.
Links (Gesamt): Darstellung der Kurve innerhalb des Durchschnittsbereichs der Leseleistung (40 bis 60 T-Wert-Punkte).
Rechts (Ausschnitt): Darstellung eines Ausschnittes zwischen 44 und 48 T-Wert-Punkten zur Verdeutlichung des Effektes. Ein T-Wert-Punkt entspricht in etwa einem Monat Unterschied im Lernfortschritt.

Bei Kindern mit Migrationshintergrund konnten die NORAH-Wissenschaftler keinen statistisch signifikanten Zusammenhang (Glossar „Signifikanz") zwischen Fluglärm und Lesenlernen feststellen. Dieses Ergebnis sollte aber nicht zu voreiligen Schlussfolgerungen verleiten. Die Autoren der Studie vermuten, dass es durch einen statistischen Effekt zustande kommt: Möglicherweise überlagern sich bei dieser Teilgruppe so viele Faktoren, die einen Einfluss auf das Lesenlernen haben, dass es nicht mehr möglich war, Effekte des Fluglärms sicher nachzuweisen. Aus dem Ergebnis lässt sich keinesfalls folgern, Kinder mit Migrationshintergrund seien unempfindlich gegenüber Fluglärm.

Betrachtet man nur die Kinder ohne Migrationshintergrund, führte eine Zunahme des Dauerschallpegels um zehn Dezibel zu einem Leserückstand von 1,5 Monaten. Das bedeutet, dass der Unterschied zwischen den am höchsten und den am geringsten belasteten Kindern im Untersuchungsgebiet drei Monate betrug.

Weiterhin unbekannt: die Gründe für den Leserückstand

Bisher konnte die Forschung nicht klären, auf welche Weise Fluglärm das Lesenlernen beeinträchtigt. Einige Wissenschaftler vermuteten, dass die Lärmbelastung auf die Entwicklung der sogenannten Vorläuferfähigkeiten einwirkt – Fähigkeiten, die die Kinder schon vor dem Schuleintritt erwerben. Dazu gehören zum Beispiel die „phonologische Bewusstheit", mit der wir einzelne Laute in Wörtern erkennen, und ein gutes Hörverstehen. Diese These hat die NORAH-Studie überprüft. Das Ergebnis: Die Wissenschaftler konnten keinen Zusammenhang zwischen Fluglärm und den Vorläuferfertigkeiten finden.

DIE LEBENSQUALITÄT DER KINDER IM RHEIN-MAIN-GEBIET

Die NORAH-Wissenschaftler interessierten sich nicht nur für die Leseleistungen, sondern auch für die gesundheitliche Lebensqualität der Kinder. Die Fragen, die sie den Kindern und ihren Eltern stellten, betrafen zum Beispiel die Schlafqualität oder das psychische und körperliche Wohlbefinden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lebensqualität der Kinder im Untersuchungsgebiet insgesamt sehr hoch ist. Die vergleichsweise hoch mit Fluglärm belasteten Kinder und Eltern schätzten die gesundheitliche Lebensqualität der Kinder jedoch geringfügig schlechter ein als die gering belasteten. Der Effekt ist zwar klein, aber statistisch signifikant (Glossar „Signifikanz"): Bei einer Zunahme des Fluglärms um zehn Dezibel sank die Lebensqualität auf den drei- bis fünfstufigen Beurteilungsskalen um durchschnittlich 0,1 Skalenpunkte.

Kein Effekt auf Vorläuferfertigkeiten nachweisbar

Hauptwörter-Fonts/ Eugen Traeger Verlag

Im sogenannten Bildertest streichen die Kinder alle Dinge durch, die mit B beginnen, und markieren alle übrigen Bilder mit einem Punkt. So untersuchten die NORAH-Wissenschaftler, wie schnell die Kinder Wörter aus ihrem Gedächtnis abrufen und eine Entscheidung über den Anfangslaut (B oder nicht B) treffen können.

Die Lebensqualität aus Sicht der Kinder

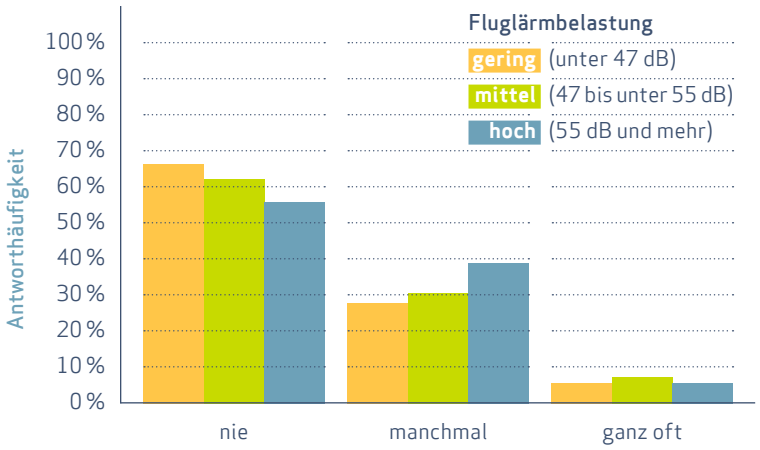
Um zu erfassen, wie die Kinder ihre körperliche und psychische Lebensqualität beurteilen, baten die Wissenschaftler sie, verschiedene Fragen über die vergangene Woche zu beantworten. Die Kinder sollten unter anderem angeben, ob sie in dieser Zeit Kopf- oder Bauchschmerzen hatten, ob sie gut schlafen konnten und ob ihnen langweilig gewesen war. Als Antwort konnten sie „nie", „manchmal" oder „ganz oft" wählen. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Effekt des Fluglärms auf die Beantwortungen.

In der Gruppe der Kinder, die den niedrigsten Lärmbelastungen ausgesetzt waren, gaben 67 Prozent an, nie an Kopf- oder Bauchschmerzen gelitten zu haben. Von den Kindern mit der höchsten Lärmbelastung sagten dies nur 56 Prozent. Dass andere Unterschiede zwischen den Gruppen – etwa ein unterschiedlicher sozioökonomischer Status (Glossar) – die Antworten der Kinder beeinflusst haben, konnten die Wissenschaftler statistisch ausschließen.

Ein ähnliches Bild ergab sich, als die Kinder angeben sollten, ob sie in der vorangegangenen Woche gut geschlafen hatten. In der am stärksten lärmbelasteten Gruppe gaben 20 Prozent der Kinder an, sie hätten „nie" gut geschlafen – im Vergleich zu 15 Prozent der Kinder, die nur wenig Fluglärm zu hören bekommen. Die Eltern allerdings beurteilen die Schlafqualität ihrer Kinder anders: Ihre Antworten auf die Frage nach dem Schlaf ihrer Kinder lassen keinen Zusammenhang zum Fluglärm erkennen.

Zur Einschätzung des psychischen Wohlbefindens diente unter anderem die Frage, ob sich die Kinder in der vorhergehenden Woche gelangweilt hätten. Das Ergebnis: Je mehr Fluglärm, desto eher gaben die Kinder an, ihnen sei in der letzten Woche langweilig gewesen. Ein Anstieg des Fluglärms um zehn Dezibel (Glossar) geht mit einer Verschlechterung von etwa 0,14 auf einer dreistufigen Skala einher. Nur rund 40 Prozent der Kinder mit hoher Fluglärmbelastung gaben an, dass ihnen nie langweilig gewesen war – im Vergleich zu 53 Prozent der Kinder in Gebieten mit geringer Fluglärmbelastung.

„In der letzten Woche hatte ich Kopfschmerzen oder Bauchschmerzen."



Antworten der Kinder zu der Aussage „In der letzten Woche hatte ich Kopfschmerzen oder Bauchschmerzen" in den Gruppen mit geringer, mittlerer und hoher Fluglärmbelastung. Kinder in hoch belasteten Gebieten gaben seltener an, „nie" Kopf- oder Bauchschmerzen gehabt zu haben.

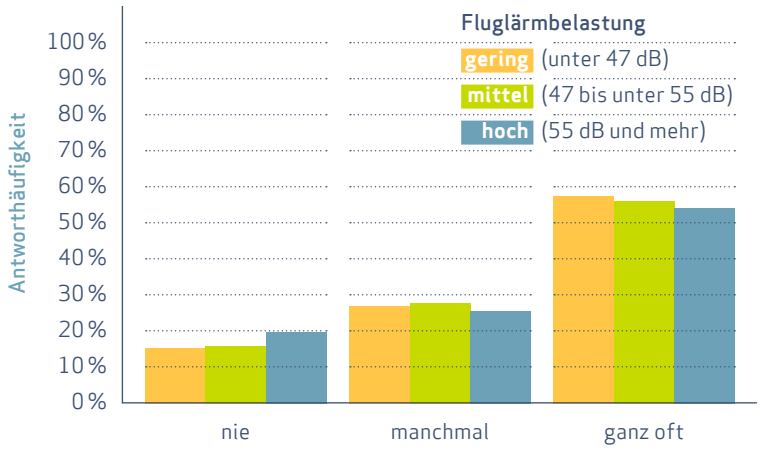
Mehr Medikamente und Sprech- oder Sprachstörungen

Insgesamt beantworteten 1.185 Eltern die Fragen der Wissenschaftler über die Gesundheit und das Wohlbefinden ihrer Kinder. Hierbei machten sie auch Angaben über die Krankheiten, an denen ihre Kinder leiden, und über deren Fehlzeiten in der Schule. Bei den meisten dieser Antworten konnten die Wissenschaftler keine Unterschiede feststellen, die auf den Fluglärm zurückzuführen sind.

Bei zwei Fragen allerdings zeigte sich ein Zusammenhang zwischen den Antworten der Eltern und der Fluglärmbelastung. Zum einen gaben zehn Prozent der Eltern in vergleichsweise hoch belasteten Gebieten an, dass ihre Kinder derzeit ärztlich verordnete Medikamente einnehmen. In den mittel belasteten Wohngebieten waren es hingegen nur vier und in den gering belasteten Regionen knapp sechs Prozent.

Zum anderen antworteten in den hoch fluglärmbelasteten Gebieten 14 Prozent der Eltern mit „Ja“ auf die Frage: „Hat ein Arzt jemals bei Ihrem Kind eine Sprech- oder Sprachstörung festgestellt?“ In den gering belasteten Gebieten gaben nur zehn Prozent diese Antwort, in den mittel belasteten Wohngegenden acht Prozent. Diese Ergebnisse sind statistisch eindeutig. Es wurde aber nicht abgefragt, um welche Art von Störung es sich genau handelte. Zum Vergleich: In Deutschland insgesamt liegt die Häufigkeit von Sprech- oder Sprachstörungen bei Kindern je nach Diagnosekriterium zwischen zwei und 15 Prozent. Der Zusammenhang sollte deshalb weiter untersucht werden. Wichtig zu wissen: Die von den Eltern als diagnostiziert benannten Kinder unterschieden sich in ihren Leseleistungen nicht von der Restgruppe.

„In der letzten Woche konnte ich gut schlafen.“



Antworten der Kinder zu der Aussage „In der letzten Woche konnte ich gut schlafen“ in den Gruppen mit geringer, mittlerer und hoher Fluglärmbelastung. Stark mit Fluglärm belastete Kinder sagten etwas häufiger, dass sie in der letzten Woche nie gut schlafen konnten.

Tatyana Vyc/Shutterstock

Wie gern lernen die Kinder im Rhein-Main-Gebiet?

Einige Studien zeigen, dass eine hohe Lärmbelastung in der Schule auch die Einstellungen der Kinder zur Schule und zum Lernen beeinflussen kann. Deshalb hat sich die NORAH-Studie auch mit der „schulbezogenen Lebensqualität“ befasst. Dazu bewerteten die Kinder Aussagen wie zum Beispiel „Ich freue mich, neue Sachen zu lernen“ und „Ich fühle mich in der Schule wohl“. Im Ergebnis zeigte sich ein statistisch signifikanter (Glossar „Signifikanz“), aber sehr geringer Einfluss des Fluglärms auf die Beurteilungen. Kinder, die vergleichsweise starkem Fluglärm ausgesetzt sind, stehen dem Lernen und der Schule etwas weniger positiv gegenüber. Der Unterschied beträgt nur ein Achtel eines Skalenpunkts auf einer vierstufigen Skala.

Auch die Eltern und Lehrkräfte wurden gebeten, sich zur Schulzufriedenheit der Kinder beziehungsweise zum Klima in der Klasse zu äußern. Hier zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zum Fluglärm.

STÖRT FLUGLÄRM BEIM LERNEN?

Lärmbelästigung ist subjektiv: Das gleiche Geräusch kann einen Menschen mehr stören als einen anderen. Deshalb lässt sich aus dem Schallpegel allein noch nicht ableiten, wie stark sich die Menschen durch Fluglärm belästigt fühlen. Um das im Rahmen der Kinderstudie herauszufinden, haben die Wissenschaftler Eltern, Kinder und Lehrkräfte gefragt, ob, und wenn ja, wie sehr der Fluglärm die Kinder beim Lernen stört.

Die Lärmbelastung aus Sicht der Kinder

Um herauszufinden, ob sich die Kinder durch Fluglärm gestört fühlen, stellten ihnen die Wissenschaftler mehrere Fragen. Zum Beispiel bat das NORAH-Team die Zweitklässler , die Aussage „Der Lärm von den Flugzeugen stört mich beim Lernen“ zu beurteilen. Vier Antwortmöglichkeiten standen zur Auswahl: „Stimmt gar nicht“, „Stimmt fast gar nicht“, „Stimmt fast“ und „Stimmt ganz genau“. In der Gruppe der Kinder, an deren Schulen vergleichsweise starker Fluglärm herrscht, gaben 27 Prozent an, dass sie der Lärm beim Lernen stört. Die gleiche Antwort wählten in der Gruppe der gering fluglärmbelasteten Kinder nur sieben Prozent. Auch die Kommunikation in der Klasse leidet unter Fluglärm: 38 Prozent der Kinder – also über ein Drittel – an den hoch belasteten Schulen gaben an, dass sie die Lehrkraft wegen des Fluglärms manchmal schlecht verstehen.

Die Sicht der Lehrkräfte

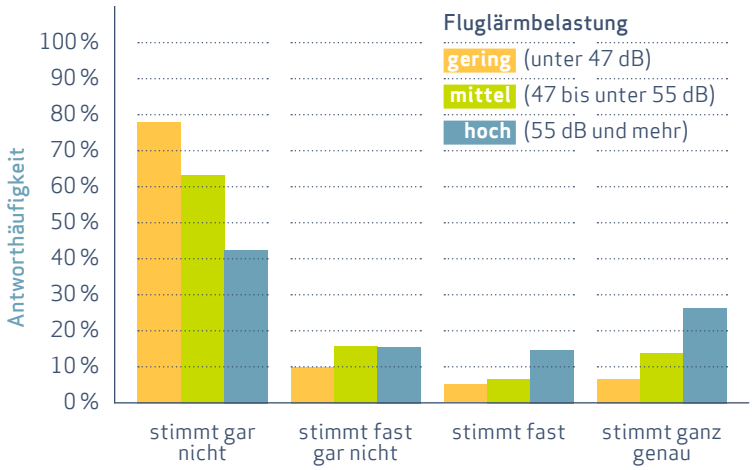
Von den Lehrkräften wollten die NORAH-Wissenschaftler wissen, wie sich Fluglärm auf den Unterricht auswirkt – zum Beispiel, wie häufig er zur Unterbrechung des Unterrichts führt. Die Lehrkräfte in den vergleichsweise hoch durch Fluglärm belasteten Gebieten berichten übereinstimmend, dass der Lärm den Unterricht beträchtlich stört: 24 Prozent gaben hier an, dass sie ihren Unterricht aufgrund des Fluglärms „sehr oft“ unterbrechen müssten, weitere 29 Prozent antworteten mit „oft“. In den gering belasteten Gebieten hingegen wählte niemand die Antworten „sehr oft“, „oft“ oder „manchmal“.

Auch bei den Fragen zur Unterrichtsgestaltung zeigte sich ein Zusammenhang mit der Fluglärmbelastung: 52 Prozent der Lehrkräfte in den hoch belasteten Gebieten meinten, dass die Kinder „oft“ oder „sehr oft“ wegen des Fluglärms vom Unterricht abgelenkt würden, 57 Prozent hielten auch bei warmem Wetter die Fenster grundsätzlich geschlossen, 76 Prozent gaben an, dass Fluglärm auch bei geschlossenem Fenster „oft“ oder „sehr oft“ zu hören sei. Auch Aktivitäten im Freien sind an Schulen mit hoher Fluglärmbelastung deutlich seltener: 38 Prozent der Lehrkräfte in diesen Gebieten stimmten ganz oder teilweise der Aussage „Wegen des Fluglärms unternehme ich mit der Klasse weniger Aktivitäten im Freien“ zu – im Vergleich zu drei Prozent an den mittel belasteten Schulen. An den gering belasteten Schulen wählte niemand diese Antwortmöglichkeiten.

Flugzeuge und andere Lärmquellen

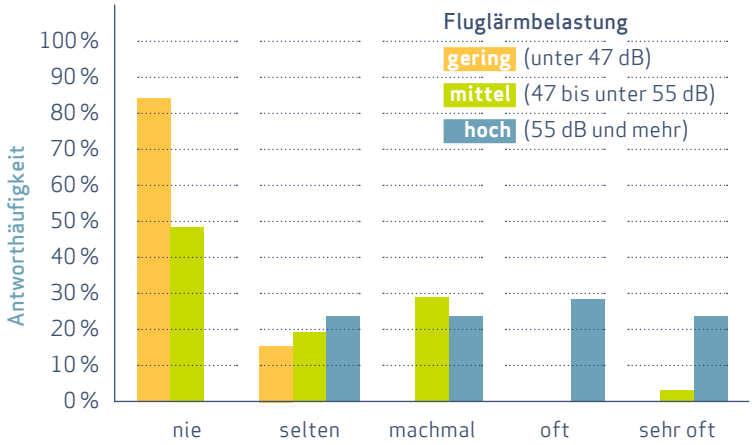
Auch ohne Fluglärm sind Schulen keine ruhigen Orte: Vom Pausenhof dringen ebenso Geräusche in die Klasse wie aus dem Nachbarraum. Um einzuschätzen, welche Rolle Fluglärm im Vergleich zu anderen Lärmquellen spielt, baten die Wissenschaftler die Lehrkräfte um ihre Einschätzung, welche Lärmarten ihren Unterricht wie stark belasten. Dazu konnten die Lehrkräfte bei jeder Lärmquelle die Stärke der Unterrichtsbelastung auf einer fünfstufigen Skala einordnen. 1 stand für „keine Belastung“, 5 für eine „sehr hohe Belastung“. Das Ergebnis: Lehrkräfte nehmen Geräusche vom Pausenhof oder aus den Nebenräumen als Belastungen des Unterrichts wahr. Mit Abstand die stärkste Belastung ist aus Sicht der Lehrkräfte an vergleichsweise hoch fluglärmbelasteten Schulen aber der Fluglärm: Auf der fünfstufigen Skala erreichen ihre Antworten für diese Lärmart den Durchschnittswert 4,5. Um möglichst eindeutige Aussagen über die Fluglärmwirkungen treffen zu können, wurden in der NORAH-Studie keine Schulen mit sehr hoher Belastung durch Straßen- oder Schienenlärm einbezogen. Daher beurteilten die Lehrkräfte die Unterrichtsbelastung durch diese Lärmarten als relativ gering. Dies ist aber nicht verallgemeinerbar. Es gibt im Rhein-Main-Gebiet auch Schulen, die sehr stark durch Straßen- oder Schienenlärm belastet sind.

„Der Lärm von den Flugzeugen stört mich beim Lernen."



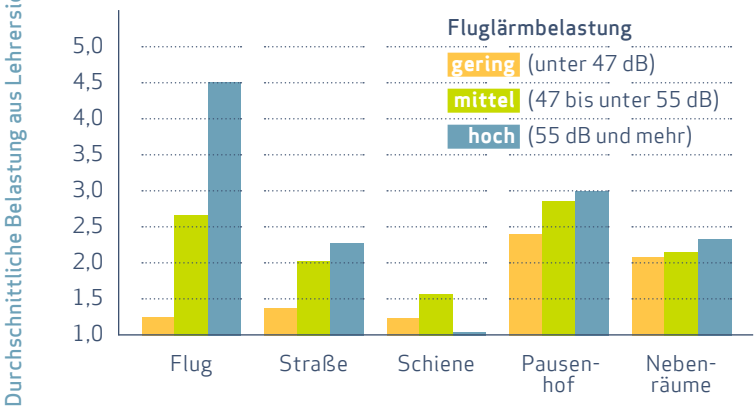
Antworten der Kinder zu der Aussage „Der Lärm von den Flugzeugen stört mich beim Lernen" in den Gruppen mit geringer, mittlerer und hoher Fluglärmbelastung.

„Wegen des Fluglärms muss ich das Unterrichtsgespräch/meine Rede kurzzeitig unterbrechen."



Antworten der Lehrer zu der Aussage „Wegen des Fluglärms muss ich das Unterrichtsgespräch/meine Rede kurzzeitig unterbrechen" in den Gruppen mit geringer, mittlerer und hoher Fluglärmbelastung an der Schule. Beinahe ein Viertel der Lehrer in stark belasteten Gebieten gibt an, den Unterricht wegen des Fluglärms „sehr oft" unterbrechen zu müssen.

„Welche Lärmarten belasten den Unterricht wie stark?"



Lehrerbeurteilung der Unterrichtsbelastung durch unterschiedliche Lärmquellen an Schulen mit geringer, mittlerer und hoher Fluglärmbelastung (Mittelwerte; 1 = keine Belastung, 5 = sehr hohe Belastung). An Schulen mit viel Fluglärm belastet dieser aus Sicht der Lehrkräfte stärker den Unterricht als Geräusche vom Pausenhof und aus Nebenräumen.

INTERVIEW MIT DER STUDIENLEITERIN PROF. MARIA KLATTE

Thomas Schinauer

Die Leiterin der Kinderstudie: Psychologin Prof. Dr. Maria Klatte von der Technischen Universität Kaiserslautern

Prof. Dr. Maria Klatte ist die Leiterin der Kinderstudie. Im Interview mit „NORAH Wissen" erzählt die Psychologin von der Technischen Universität Kaiserslautern, wie sie die Ergebnisse bewertet.

Welche Ergebnisse der NORAH-Kinderstudie haben Sie überrascht?

Es gibt ja bereits eine ganze Reihe an Studien zu diesem Thema. Allerdings waren die Kinder in diesen Studien viel stärker durch Fluglärm belastet – wirklich eklatant stärker. Dennoch konnte man nur sehr kleine Effekte herausfinden. Mit diesem Vorwissen waren wir beim Start der Studie nicht sicher, ob wir überhaupt eine Wirkung auf die Leseleistung der Kinder finden würden. Dass sich trotz der geringeren Belastung statistisch signifikante Effekte zeigen, hatten wir nicht erwartet.

Waren die anderen Ergebnisse so, wie Sie das erwartet hatten?

Nein, zum Beispiel die erhöhte Häufigkeit von ärztlich diagnostizierten Sprech- und Sprachstörungen und Medikamenteneinnahmen: Das ist ein Ergebnis der Elternbefragung. Wir haben nicht erwartet, dass sich das in dieser Deutlichkeit zeigt. Dem sollte explizit nachgegangen werden, um zu schauen, was genau sich dahinter verbirgt.

Für wie gravierend halten Sie diese Sprech- und Sprachstörungen?

Wir wissen nicht genau, welche Art von Störungen den Unterschied in unserer Untersuchung ausgemacht haben. Aber wir haben überprüft, ob sich die Kinder, die nach Angabe ihrer Eltern eine Sprech- oder Sprachstörung hatten, in Bezug auf ihre Leseleistung von den anderen Kindern unterscheiden. Das ist nicht der Fall. Deshalb glauben wir nicht, dass es hier um schwerwiegende Störungen geht. Aber wir wissen es nicht genau, und deshalb sollte es Folgeuntersuchungen geben.

Wenn Eltern von Ihrer Studie hören und sich fragen, ob es ihrem Kind nun schlechter gehe als Kindern in ruhigen Wohnlagen: Was würden Sie antworten?

Wir haben ja sowohl die Eltern als auch die Kinder über das gesundheitliche und seelische Wohlbefinden der Kinder befragt. Das wurde von beiden Gruppen als sehr positiv dargestellt. Es geht den mit Fluglärm belasteten Kindern also nicht schlecht, sondern nur ein kleines bisschen weniger gut. Andere Faktoren haben sicher einen größeren Einfluss auf das Wohlbefinden der Kinder. Trotzdem ist der Effekt statistisch signifikant. Und wir wissen nicht, wie sich das weiterentwickelt, wenn die Kinder langfristig unter Einfluss von Fluglärm leben und lernen müssen.

Sie haben in der zweiten Klasse eine Lernverzögerung von bis zu zwei Monaten festgestellt. Bedeutet das, dass Kinder am Flughafen mit geringerer Wahrscheinlichkeit Abitur machen oder insgesamt weniger Chancen haben?

Auch das können wir im Prinzip nicht beantworten, weil wir nicht wissen, wie sich der relativ geringe Unterschied bei den Zweitklässlern langfristig auswirkt. Zunächst muss man sagen, dass der gefundene statistische Effekt auf die Leseleistung klein ist. Da gibt es andere Einflussfaktoren, die sehr viel wichtiger sind. Aber wir wissen nicht, wie das weitergeht. Wir haben auch die Schulleiter der teilnehmenden Schulen befragt. Die sollten sagen, welcher Anteil der Kinder ihrer Schule von der Grundschule auf das Gymnasium wechselt. Dabei haben wir keinen Unterschied gefunden: In den stark mit Fluglärm belasteten Schulen, die bei der Studie mitgemacht haben, wechselt im Durchschnitt der gleiche Anteil von Kindern ans Gymnasium wie in den weniger belasteten.

Monkey Business Images/Shutterstock

Sie haben ja auch Lehrer befragt ...

Ja, die Ergebnisse der Lehrerbefragung fand ich in ihrer Eindeutigkeit auch überraschend. Es ist bekannt, dass Unterbrechungen des Unterrichtsflusses für Kinder in diesem Alter ganz ungünstig sind. Bisher hat man sich in der Forschung sehr auf die Leseleistung fokussiert. Aber diese häufigen Unterbrechungen können sich natürlich auch auf andere Fächer ungünstig auswirken.

Pressmaster/Shutterstock

AUSBLICK: WAS KOMMT NACH DER KINDERSTUDIE?

Die Kinderstudie im Rahmen von NORAH hat einige wichtige Erkenntnisse geliefert, die uns helfen, zu verstehen, wie sich Fluglärm auf die geistige Entwicklung und die Lebensqualität von Kindern auswirkt. So wissen wir nun zum Beispiel mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit, dass Fluglärm das Lesenlernen beeinträchtigt. Aber gleichzeitig hat die Kinderstudie auch neue Fragen aufgeworfen. Die Antworten werden zukünftige Studien liefern müssen.

Zu den ungelösten Fragen gehört nach wie vor die Suche nach der Art und Weise, wie Fluglärm auf das Lesenlernen wirkt. Die NORAH-Studie hat nicht bestätigt, dass sich die für das Lesen wichtigen Vorläuferfertigkeiten unter dem Einfluss von Fluglärm weniger gut entwickeln. Deshalb müssen Wissenschaftler nun neue Theorien aufstellen und durch geeignete Studien überprüfen.

Eine weitere Frage, die im Rahmen von NORAH neu aufgekommen ist, betrifft die gesundheitliche Lebensqualität der Kinder. Die Eltern aus den hoch fluglärmbelasteten Wohngebieten gaben häufiger an, dass ihr Kind zum Zeitpunkt der Befragung ärztlich verordnete Medikamente einnahm und dass bei ihm schon einmal eine Sprech- oder Sprachstörung ärztlich diagnostiziert wurde. Die Kinderstudie hat aber nicht erfasst, um welche Medikamente es sich handelt oder ob bestimmte Sprech- oder Sprachstörungen besonders häufig vorkommen. Auch diesen – durch bislang keine andere Untersuchung aufgeworfenen – Fragen sollten andere Studien nachgehen

Ebenfalls ungeklärt ist die Frage, wie die weitere Entwicklung der betroffenen Kinder verläuft – insbesondere wenn sie auch weiterhin Fluglärm ausgesetzt sind. Verstärkt sich die Wirkung des Fluglärms, bleibt sie konstant, wird sie geringer oder verschwindet gar völlig? Darüber kann die NORAH-Studie keine Aussage machen, weil sie den weiteren Werdegang der untersuchten Kinder nicht verfolgt hat. Eine sogenannte Längsschnittstudie, die die Leistungen derselben Kinder zu mehreren Zeitpunkten in der Zukunft – zum Beispiel in einigen Jahren – erneut erfasst, könnte die Antwort auf diese Frage liefern.

Glossar

Weitere Erläuterungen finden Sie auch im Glossar auf **www.laermstudie.de**.

Dauerschallpegel
Der äquivalente Dauerschallpegel (kurz: L_{pAeq}) ist ein Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in einem bestimmten Zeitraum, bei dem Häufigkeit, Dauer und Höhe des Schallpegels der einzelnen Schallereignisse berücksichtigt werden. Der L_{pAeq} ist die Basis für die Festlegung von Lärmschutzbereichen nach dem Fluglärmgesetz – getrennt nach Tag (6–22 Uhr) und Nacht (22–6 Uhr). Der L_{pAeq} wird in Dezibel (dB) angegeben.

Dezibel
Dezibel (dB) ist eine physikalische Maßeinheit, unter anderem für den sogenannten Schalldruckpegel. In der NORAH-Studie wird der sogenannte A-bewertete Schalldruckpegel verwendet. Das heißt, dass bei der Messung des Schallereignisses die Frequenzen mit einem dem menschlichen Gehör nachempfundenen Filter gewichtet wurden. Die Verwendung der A-Gewichtung ist an dem „A" in der Bezeichnung L_{pAeq} zu erkennen.

Signifikanz
Man spricht in der Statistik von einem signifikanten Ergebnis, wenn es sich mit einer nur sehr geringen Wahrscheinlichkeit (meist unter fünf Prozent) um einen zufälligen Effekt handelt. Die Signifikanz kann durch statistische Berechnungen überprüft werden.

Sozioökonomischer Status
Der sozioökonomische Status ist ein künstlicher Begriff, der versucht, wesentliche Lebensumstände eines Menschen in der Gesellschaft zusammenzufassen. In der NORAH-Studie wurde der sozioökonomische Status mit Hilfe des sogenannten Scheuch-Winkler-Index bestimmt. Dieser errechnet sich aus den drei Faktoren Nettoeinkommen, Schul- und Ausbildungsabschluss sowie berufliche Position.

Störfaktor
Häufig verwenden Wissenschaftler auch den englischen Begriff „Confounder" oder sprechen von „Konfundierung". Man spricht von einem Störfaktor, wenn ein Phänomen von zwei oder mehr Bedingungen abhängt, die sich untereinander beeinflussen. Will man zum Beispiel untersuchen, ob häufiges Zähneputzen bei Kindern Karies verhindert, so würde es nicht genügen, nur das Putzverhalten und den Zahnzustand zu testen. Denn wahrscheinlich werden Kinder, die oft Zähne putzen, von ihren Eltern dazu angehalten (die wenigsten tun dies von selbst). Die gleichen Eltern werden möglicherweise weniger Süßigkeiten zulassen. Es könnte also sein, dass die gesünderen Zähne nicht vom Putzen kommen, sondern von der gesünderen Ernährung. Das wird man nur herausfinden, indem man beides prüft.

Impressum
Gemeinnützige Umwelthaus GmbH
Rüsselsheimer Str. 100
65451 Kelsterbach
Tel 06107 98868-0
Fax 06107 98868-19
E-Mail norah@umwelthaus.org

Konzept, Text und Gestaltung
Mann beißt Hund – Agentur für Kommunikation GmbH
www.mann-beisst-hund.de

Stand
November 2014