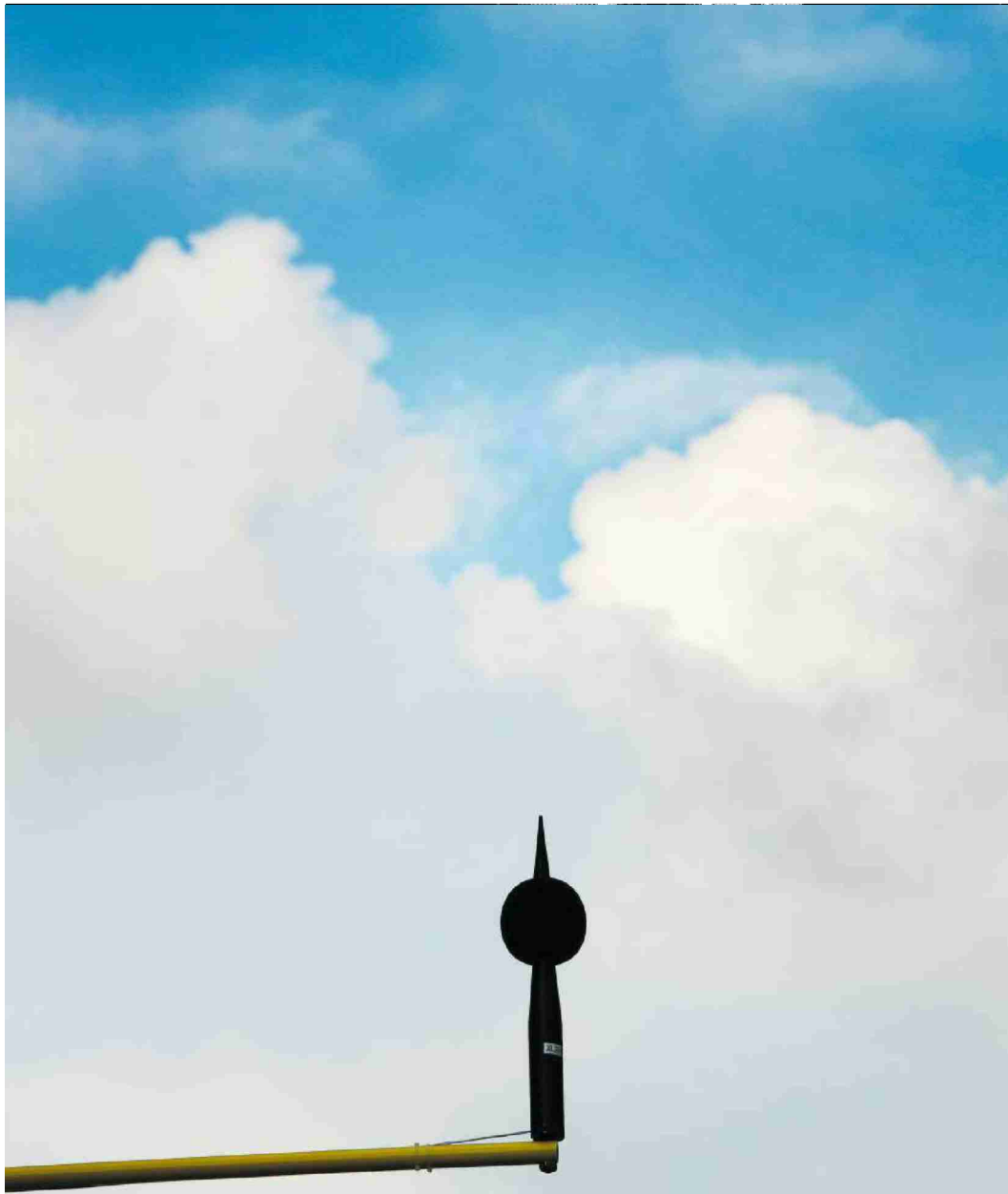


Neue Zürcher Zeitung



Wie viel Lärm ist zu viel?

Am Köln-Bonn-Airport starten und landen die Flugzeuge die ganze Nacht. Was macht das mit dem Schlaf der Anwohner? VON HELGA RIETZ (TEXT) UND KARIN HOFER (BILDER)

Neue Zürcher Zeitung



Links: Das Mikrofon vor Bastians Schlafzimmerfenster misst die ganze Nacht den Schallpegel.

Oben: Am Morgen testen die Forscher Bastians Konzentrationsfähigkeit mit einem eigens dafür entwickelten Computerspiel.

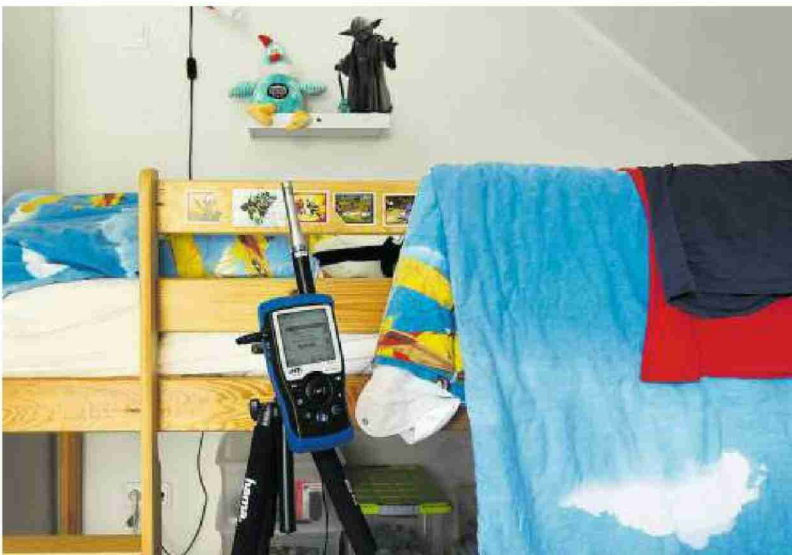
Rechts: Bettina Ehbauer befestigt Elektroden an Bastians Kopf.

Datum: 02.12.2016

Neue Zürcher Zeitung

*Links: ein Flugzeug
beim nächtlichen Landeanflug
knapp über dem Wohnquartier
von Bastians Familie.*

*Unten: Ein Mikrofon zeichnet die
Geräuschkulisse im Schlafzimmer
auf.*



Neue Zürcher Zeitung

Bei der Vollbremsung am Veloständer wäre Bastian um ein Haar hingefallen. Er ist ausser Atem, und das nicht nur, weil er so schnell nach Hause gesauert ist, sondern auch, weil heute ein spezieller Tag ist: Heute Abend werden Wissenschaftler vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) den Neunjährigen «verkabeln», eine Menge Messgeräte an seinem Körper anschliessen. Die zeichnen die ganze Nacht über auf, wie Bastian schläft: Herzfrequenz, Augenbewegungen, Hirnaktivität, Muskeltonus.

Während die Mutter auf dem Gartensitzplatz Pizza serviert, übt Bastian nochmals seine schwierigsten Trampolntricks: Salto vorwärts, Salto rückwärts. Es ist einer dieser lauen Spätsommerabende, an denen man gern bis in die Nacht im Freien bleibt und bei offenem Fenster schläft. Nur schlafen in Bastians Nachbarschaft im Rhein-Sieg-Kreis südöstlich von Köln viele lieber mit geschlossenen Fenstern. Seine Mutter greift sogar allnächtlich zu Ohrenstöpseln. Zu laut sind ihr die Flugzeuge, die am nahe gelegenen Konrad-Adenauer-Flughafen starten und landen – auch in der Nacht: Der Köln-Bonn-Airport ist – neben Leipzig, Amsterdam Schiphol, Paris-Charles-de-Gaulle, Madrid und Brüssel – einer von wenigen europäischen Grossflughäfen, an denen kein Nachtflugverbot gilt.

Voll verkabelt ins Bett

Vor dem grossen Fenster zu Bastians Kinderzimmer haben die Forscher vom DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin einen Ausleger mit Mikrofon montiert. Das zeichnet in der Nacht sämtliche Geräusche im Freien auf. Ein zweites Mikrofon steht direkt an der Leiter von Bastians Hochbett, es misst allen nächtlichen Lärm im Kinderzimmer, auf Ohrhöhe. Daraus und aus den Daten, die die Elektroden auf Bastians Kopf und Haut liefern, wollen die Forscher ableiten, wie es um seinen Schlaf bestellt ist. Und quantifizieren, inwieweit die Flugzeuggeräusche Bas-

tian beim Schlafen stören.

«Polysomnographie» nennt sich diese Methode; sie ist seit Jahrzehnten das Arbeitspferd der Schlafforschung. Sie kombiniert ein EEG zur Erfassung der Hirnströme mit einem EKG für die Herzfrequenz und einem EMG, das über Anspannung und Entspannung der Muskeln Buch führt. Weitere Elektroden registrieren die Bewegungen der Augen, ein Messgerät am Finger die Sauerstoffsättigung des Blutes. Diese Daten bilden ab, wann ein Proband vom Wachen zum Schlummern gleitet und wann er vom Tiefschlaf in eine traumintensive Phase wechselt. Oder wenn der Mensch erwacht: Dann beschleunigt der Herzschlag, die Augen zucken suchend umher, im Gehirn entlädt sich ein Feuerwerk neuronaler Aktivität, die Muskeln spannen sich an.

Rund zwanzig Mal geschieht das pro Nacht bei gesunden Personen – ohne dass der Schlafende davon überhaupt etwas merkt. Die natürlichen Wachphasen in der Nacht sind so kurz, dass sich der Mensch am Morgen gar nicht mehr daran erinnern kann. Doch wenn die natürliche Abfolge von Schlafphasen gestört wird, dann ist der Mensch am Morgen schlapp und unerholt.

Den polysomnographischen Aufzeichnungen sieht man allerdings nicht an, ob das Aufwachen Teil des natürlichen Rhythmus von Tiefschlaf und sachtem Schlummer ist oder durch eine Störung verursacht wurde. Deshalb brauchen die Wissenschaftler zusätzlich die Tonaufnahmen im und vor dem Haus. Wacht der Proband innerhalb von 90 Sekunden nach einem Störgeräusch auf, gilt das Aufwachen als «lärmgemacht».

Bettina Ehbauer vom DLR klebt Elektroden an Bastians Kopf und Brust fest. Bunte Kabel schlängeln sich in den Halsausschnitt seines T-Shirts und von dort in ein schwarzes Kästchen, das Ehbauer mit einem Gürtel an Bastians Taille befestigt. Es ist eine langwierige Prozedur. Bastian überbrückt das lange Stillhaltenmüssen mit Youtube-Videos: Trampolntricks für Wagemutige. Der

kleine Bruder kommt noch einmal gute Nacht sagen. Bastians Mutter füllt einen Fragebogen aus. Die Wissenschaftler wollen wissen, ob es gerade wichtige Ablenkungen in Bastians Leben gibt – einen Test in der Schule, zum Beispiel, oder ein krankes Haustier.

Nur der Finger leuchtet

Nach gut einer Stunde sind alle Elektroden aufgeklebt, alle Kontakte kontrolliert. Bastian schlüpft unter die Decke. Im Schein des Raketenlämpchens am Bett schaltet Bettina Ehbauer die Messgeräte und die Mikrofone an. Die Aufzeichnung läuft. Das Licht wird gelöscht, nur noch die rote LED-Anzeige am Finger mit dem Sauerstoffmessgerät leuchtet. Draussen ist es dunkel geworden, der Ausleger mit dem Mikrofon hebt sich nur noch als schwarze Kontur vor dem wolkenlosen Nachthimmel ab. Es ist ganz still. «Gute Nacht, Basti, schlaf schön.» – «Gut Nacht.» Vom Nordostrand des Horizonts lösen sich die Positionslichter eines Flugzeugs, Sekunden später zieht es mit fernem Grollen über die Siedlung.

Pädiater hatten Susanne Bartels und Julia Quehl, die Leiterinnen der Fluglärmstudie «Midas», gewarnt: Kinder in diesem Alter würden kaum vier Nächte lang bei der Stange bleiben, jeden Abend das Prozedere mit den Elektroden erdulden. Doch die beiden Psychologinnen beobachten das Gegenteil: Die jungen Probanden ihrer Studie geniessen die Coolness des «Roboter-Outfits», gehen an den Messtagen nicht genervt, sondern mit Gedanken an «Star Wars»-Abenteuer oder an Raumfahrer zu Bett. Quehl und Bartels hatten auf rund fünfzig teilnehmende Kinder in den Sommern von 2016 und 2017 gehofft, doch schon dieses Jahr haben sie dreissig Kinder in der Studie. Mancher Proband melde sich bei den Wissenschaftlerinnen, weil Klassenkameraden oder Freunde aus dem Verein mitgemacht und davon erzählt hätten, so Bartels. Und natürlich werden auch junge Studienteilnehmer für ihre Mühen entschädigt: Nach über-

Neue Zürcher Zeitung

standener Messung gibt es einen Gut-schein, den die Kinder im Vergnügungs-park oder für Spielzeug einlösen kön-nen. Und zum Naschen Fruchtgummis in Flugzeugform.

In über fünfzig Jahren Fluglärmfor-schung haben Wissenschaftler unter-schiedlichster Disziplinen in einer Art interdisziplinärem Kraftakt die Folgen unerwünschten Fluglärms zu quantifizie-ren versucht: Epidemiologen haben Krankheitsfälle im Umfeld grosser Flug-häfen analysiert und mit jenen in der punkto Lärm unbelasteten Bevölkerung verglichen. Sie fanden Zusammenhänge zwischen Lärmbelastung und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, aber auch zwi-schen Lärmbelastung und bestimmten psychischen Erkrankungen oder der Konzentrationsfähigkeit. Schlafmedizi-ner, Biologen und Akustiker haben Test-personen im Labor Fluggeräusche vom Band vorgespielt, um die unmittelbaren Auswirkungen auf die Schlafqualität der Probanden zu untersuchen. So fand man heraus: Töne sind schlimmer als Rau-schen. Geräusche, deren Pegel langsam ansteigt, sind weniger schlimm als solche mit grossem «Knalleffekt». Feldstudien wie die, an der Bastian teilnimmt, wie-derum verlegen das Labor ins heimische Schlafzimmer. Nur dort schläft der Pro-band wie gewohnt, nur dort sind die Ge-räusche die gewohnten.

Braucht es angesichts dieser Fülle an Publikationen wirklich noch eine wei-tere Studie? Ist nicht längst klar, dass Fluglärm krank macht – erst recht, wenn er den Schlaf stört? Und was fängt man an mit den gewonnenen Daten, da der Flugverkehr nun einmal mit Wohl und Wehe zu unserer modernen Gesellschaft gehört?

Keine Politik machen

Nur ist Fluglärm eben nicht bloss ein Forschungsfeld, sondern immer auch ein Politikum. Neben der Angst um die eigene Gesundheit ist viel Geld mit im Spiel: Die Gewinne von Flughafen-betreibern und Airlines, die Arbeits-plätze Tausender Angestellter. Mancher

Anrainer hofft auf eine möglichst hohe monetäre Entschädigung für den Wert-verlust des Eigenheims. Im Tauziehen um Betriebsreglemente und nächtliche Flugverbote verkommen Studienergeb-nisse mitunter zur Munition im Kampf um die Wahrung der jeweiligen Interes-sen: Die Ergebnisse mancher Unter-suchung, im wissenschaftlichen Fach-blatt noch zurückhaltend formuliert als «Hinweise auf einen Zusammenhang», werden Vertretern der Presse gegenüber schnell einmal zum unumstürzlichen Be-weis umgemünzt. Wer sich als Wissen-schafter so vor den Karren der einen oder anderen Interessengruppe spannen lässt, schürt bloss die Angst der Lärm-geplagten.

«Unabhängig bleiben!», ist deshalb Bartels' Devise. Die Midas-Studie sei ausschliesslich aus DLR-Mitteln finan-ziert, komme ohne Drittmittel aus, be-tont sie. Es gehe darum, eine Datenbasis zu legen, anhand deren Schutzkonzepte verbessert und vielleicht auch irgend-wann diese eine, zentrale Frage beant-wortet werden kann: Wie viel Lärm ist zu viel?

Dabei stehen Fluglärmforscher vor der schwierigen Aufgabe, eine so indivi-duelle Angelegenheit wie das Lärm-empfinden mit einer möglichst univer-sellen Masszahl zu beziffern – wohlwis-send, dass in ausgenommen lärmigen Umgebungen Menschen wohnen, die sich an den Geräuschen kaum oder gar nicht stören, während andere bereits in vergleichsweise stillen Gegenden leiden.

Wenn Schall stört, sei eine Mischung aus physiologischen und psychologi-schen Effekten am Werk, erläutert Bar-tels: Nur einen Drittel der Reaktion eines Menschen auf Störgeräusche kön-ne man mit akustischen Parametern wie der Lautstärke und der «Anstiegssteil-heit» (vulgo: dem Knalleffekt) erklären. Ein weiterer Drittel entfällt auf das, was Psychologen «Moderatorvariablen» nennen; dazu zählen das individuelle Lärmempfinden und die persönliche Einstellung zum Flughafenbetrieb. Wer findet, dass Flugreisen vermeidbar sind, dass Flughäfen und Airlines nur auf Pro-

fit aus sind, oder Angst vor einem Ab-sturz hat, wird auch den Lärm an der Start- und Landebahn nicht gelassen hinnehmen können.

Auch die Historie eines Flughafens spielt eine Rolle: In Frankfurt beobach-tete man, dass sich während des Aus-baus weitaus grössere Teile der Bevölke-rung massiv gestört fühlten als davor und danach. Dieser zweite Drittel lässt sich praktisch nur über Fragebögen er-mitteln. Beim letzten Drittel der indivi-duellen Reaktion auf ein Störgeräusch tappt die Wissenschaft noch im Dun-

Die jungen Probanden der Studie gehen mit Gedanken an «Star Wars»-Abenteuer zu Bett.

keln: Welche Faktoren dabei eine Rolle spielen, kann bis dato niemand mit Ge-wissheit sagen.

Hinzu kommt: Fluglärm verändert sich. Obwohl die grossen Airports Euro-pas jedes Jahr mehr Fluggäste abfertigen, ist es um die meisten Flughäfen im Lauf der vergangenen dreissig Jahre stil-ler geworden. Das liegt in erster Linie daran, dass die Turbinen neuerer Flug-zeugtypen wesentlich leiser sind. Weil mehr grössere Flugzeuge eingesetzt werden, ist die Anzahl Flugbewegun-gen, die bis zur Jahrtausendwende in Europa noch anstieg, in den letzten fünf-zehn Jahren gleich geblieben. Lärmarme Anflugverfahren und Instrumentenlan-desysteme minimieren den Geräusch-teppich bei der Landung.

Der technische Fortschritt ist hörbar; auch in Zürich, wo sich die vom Flug-lärm betroffene Region von 1987 bis 2015 auf weniger als die Hälfte verklei-nert hat. Die Zeit arbeitet für die Lärm-geplagten – und macht den Wissenschaftern die Arbeit umso schwerer.

Neue Zürcher Zeitung

Der lauteste Flughafen Europas

«Die Zeit», sagt Wolfgang Hoffmann schnaubend, «arbeitet viel zu langsam!» Zum Termin hat er einen dicken Leit-Ordner mitgebracht, voller Karten, Tabellen, Studien, Gesetzestexte. Aber er braucht den dicken Stapel Unterlagen nicht, er weiss alles auswendig. Seit mehr als vierzig Jahren ist Hoffmann, Mitbegründer der Lärmschutzgemeinschaft Flughafen Köln/Bonn e. V., gegen den Fluglärm um Köln und Bonn aktiv.

Der Zuwachs bei den Flugbewegungen habe alle Fortschritte punkto leiserer Triebwerke aufgeessen, erklärt Hoffmann beim Gespräch im Garten der Müllers, die sich ebenfalls in der Lärmschutzgemeinschaft engagieren. Ein kleiner Springbrunnen plätschert, Frau Müller serviert Kaffee und Raffaelo. Bis zum südöstlichen Ende der Start- und Landebahnen sind es von hier immerhin sechzehn Kilometer Luftlinie. Aber wenn am Köln-Bonn-Airport ein Flugzeug abhebt, bricht das Gespräch im Garten einen Moment lang ab.

In der Nacht sei Köln/Bonn der geschäftigste Flughafen Europas. Hoffmann zeigt auf eine Grafik: Der blaue Balken mit den durchschnittlich 61 Flugbewegungen pro Nacht im Rheinland überragt jene von Paris, Madrid, London, Amsterdam und Brüssel. In Lohmar, Heumar, Hennef und Siegburg sei es nachts sogar lauter als tagsüber. Hoff-

mann breitet Tabellen mit Messwerten aus der Region Rhein-Sieg hervor: Anzahl Überflüge, maximale und gemittelte Schallpegel.

Einen qualitativen Unterschied zwischen dem Fluglärm von heute und jenem der 1960er oder 1980er Jahre kann der 80-jährige Hoffmann, der den Fluglärm im Rhein-Sieg-Kreis nun schon so lange bis ins letzte Detail mitverfolgt hat, nicht erkennen: «Das ist ja das Kriminelle», betont er, «dass man gar nicht aufwachen muss und trotzdem geschädigt wird. Das ist wissenschaftlich bewiesen.»

Kaum vergleichbare Studien

Am Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut (Swiss TPH) in Basel sieht man das nicht so definitiv: Es gebe in den Studien über die Auswirkungen von Fluglärm noch viele Unsicherheiten, sagt Martin Röösl. Der Epidemiologe leitet am Swiss TPH die Abteilung Umwelt und Gesundheit. Jeder Flugplatz sei anders: Die Zusammensetzung der Bevölkerung und deren Lebensgewohnheiten, Geografie und Auslastung des Flugplatzes, die Länge der Nachtflugsperre – all das spiele eine Rolle und führe dazu, dass «letztlich jede Studie eine neue Situation» untersuche.

Darüber hinaus müssten epidemiologische Studien notgedrungen viele

«Die Hinweise, dass der Nachtflug besonders schädlich ist, verdichten sich.»

Martin Röösl
Epidemiologe, Schweiz. Tropeninstitut Basel

relevante Aspekte aussen vor lassen, sagt Röösl; darunter so wichtige Fragen wie die, wie lange die Menschen bereits im belasteten Gebiet lebten, wie lärmempfindlich sie seien und wie stark sie sich gestört fühlten. Bei Feldstudien wiederum habe man das Problem, dass nicht alle Bevölkerungsteile erfasst würden: Wer ohnehin schon schlecht schläft, mutet sich wohl kaum noch mehrere Nächte mit polysomnographischen Messungen zu, so die nüchterne Bilanz des Basler Epidemiologen.

Was kann unter diesen Umständen noch als wissenschaftlich gesicherte Erkenntnis punkto Fluglärm gelten?

Röösl formuliert bedächtig: «Die Hinweise, dass der Nachtflug besonders schädlich ist, verdichten sich», sagt er. Als gesichert könne ausserdem gelten, dass Fluglärm einen Effekt auf das Herz-Kreislauf-System habe und dass in lärmbelasteten Regionen etwas mehr Herzinfarkte aufträten. Doch wisse man

noch nicht, ab welchem Ausmass an Lärm es gefährlich werde. Der Dreh- und Angelpunkt bei der Gestaltung von Nachtflugsperren und dem Ausweisen von Schutzzonen sei ein weisser Fleck auf der Landkarte der Forschung.

Noch weniger Belastbares lässt sich über besonders schutzbedürftige Bevölkerungsgruppen sagen. Was, wenn Kinder, Chronischkranke oder Alte viel empfindlicher reagieren als der Durchschnitt?

Mit dem Fluglärm arrangiert

Am Sonntagmorgen regnet es in Strömen. Auf dem Trampolin im Garten hat sich ein Teich gebildet. Der Herbst hat den Spätsommer abgelöst. Bastians Vater öffnet die Tür, aus der Küche schwebt Kaffeeduft heran. Julia Quehl und Kirstin Büscher, die heute als Assistentin dabei ist, ziehen im Flur lautlos die Schuhe aus und schleichen auf Zehenspitzen die Treppe zum Kinderschlafzimmer hinauf. Nötig wäre das nicht gewesen – Bastian ist schon wach.

Julia Quehl baut das Equipment ab. Kirstin Büscher misst nach, ob alle Elektroden noch funktionieren; erst dann löst sie den weissen Klebstoff mit warmem Wasser aus Bastians Haaren. Das zieht. Bastian lenkt sich, so gut es geht, mit einem Comic ab, während die Eltern den Tisch fürs Sonntagsfrühstück decken: Brötchen, Orangensaft, Gemüseschnitze.

Was der Fluglärm mit ihren Kindern mache, das frage sie sich oft, erzählt Bastians Mutter. Ihr Mann, sagt sie, könne «sogar ohne Ohrenstöpsel schlafen», sie selbst hingegen schlafe oft schlecht und leide unter dem Fluglärm. Allzu oft schleiche sich der Gedanke ein, dass die Flugzeuge auch die Entwicklung ihrer Kinder beeinträchtigen könnten – auch wenn Bastian und sein kleiner Bruder nicht den Eindruck machten, wegen des Lärms schlechter zu schlafen.

Bastians Familie hat vor fünf Jahren ihr Haus mit Garten bezogen. Man habe sich mit dem Fluglärm arrangiert, weil alles andere passe: «Wir fühlen uns hier

Neue Zürcher Zeitung

wohl, es ist grün, es ist zentral.» Und «dass man schnell am Flughafen ist, hat ja auch Vorteile», ergänzt der Vater. Wegziehen komme überhaupt nicht infrage. Aber ein Nachtflugverbot, das würde ihr helfen, sagt Bastians Mutter.

Für die Wissenschaftlerinnen ist noch eine andere Lösung denkbar: eine Lärmschutzzone, die nicht nach akustischen, sondern nach physiologischen Kriterien bemessen wird, wie sie auf Basis der Forschungsarbeiten vom DLR um den Flughafen Halle-Leipzig eingerichtet wurde. Dort setzte man sich zum Ziel, dass die Anwohner im Mittel weniger als einmal pro Nacht aufgrund von Fluglärm aufwachen. Das Resultat: eine im Vergleich zu anderen Flughäfen riesige Lärmschutzzone, die sich 45 Kilometer lang und 6 Kilometer breit ellipsenförmig um die Start- und Landebahnen zieht.

In Umfeld des Flughafens Köln/Bonn hingegen hantiert man – wie auch sonst fast überall – weiterhin mit dem international gängigen, doch nur mässig aufschlussreichen «Lärmäquivalent» (Leq), das den Mittelwert der Lautstärke über mehrere Stunden angibt – mit teilweise abstrusen Ergebnissen: Wenige extrem

laute Ereignisse bekommen den gleichen Leq-Wert wie viele mässig laute Überflüge. Wer einen leichten Schlaf hat, steht deshalb mit niedrigerem Leq unter Umständen schlechter da als mit einem höheren – oder fühlt sich gestört, obwohl das Gebiet laut Lärmkarte überhaupt nicht in der belasteten Region liegt.

Bastian hat trotzdem gut geschlafen. Das Computerspiel, in das die Forscher vom DLR die Tests zur Messung von Konzentrationsfähigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit der Kinder verpackt haben, ist ihm schon viel zu einfach. Es geht darum, möglichst viel von einem Käse vor einer gefrässigen Maus zu retten. Bastian spielt zum Spass noch eine Extrarunde und schaut dabei nur mit einem halben Auge hin – so ist es spannender.

Kirstin Büscher geht mit ihm den Schlussfragebogen durch: Die Flugzeuge hätten ihn in der Nacht kaum gestört, gibt Bastian zu Protokoll. Aufgewacht sei er auch nicht. Dann will Büscher noch wissen, was ihm an der Studie besonders gefallen habe. «Der Geschenkgutschein», sagt Bastian und grinst. «Und die Gummibärchen in Flugzeugform.»

Je grossflächiger, desto kontroverser Wo Verkehrslärm ganze Lebensräume beschallt, erzeugt er Opposition

PAUL SCHNEEBERGER

Zieht man die Zahlen im Umweltbericht 2015 des Bundes zu Rate, sind in der Schweiz 1,6 Millionen Menschen schädlichem oder lästigem Lärm ausgesetzt, der vom Strassenverkehr ausgeht. Zu ihnen gesellen sich 70 000 bzw. 65 000 Personen, die von übermässigem Bahn- oder Flugzeuglärm betroffen sind. Die auf Wohngebiete bezogene gesetzlich verankerte Grenze für den Landverkehr liegt bei einem Schallpegel von 60 Dezibel. Gemäss Fredy Fischer, Sektionschef Eisenbahnlärm im Bundesamt für Umwelt (Bafu), entspricht das dem Geräusch von zwei Personen, die miteinander reden – einem Pegel, der einen kaum schlafen lässt.

Diskrepanz zu den Zahlen

Die grösste Lärmquelle im Verkehr genießt eine verhältnismässig geringe öffentliche Aufmerksamkeit. Gemäss der schweizerischen Medien-Datenbank wurden innert Jahresfrist etwas mehr als 200 Artikel publiziert, in denen akustische Emissionen des Strassenverkehrs thematisiert wurden. Bahnlärm fand mit nicht einmal 30 Texten noch viel weniger mediale Beachtung. Überproportional hoch ist demgegenüber die Aufmerksamkeit, die der Luftverkehr genießt: Über 800 Artikel erschienen dazu zwischen Dezember 2015 und November 2016.

Die Gründe für diese Diskrepanz zwischen den nackten Zahlen und der politischen Virulenz, die sich in der journalistischen Auseinandersetzung spiegelt, sind mehrschichtig. Wie die Lärm-Karten des Bundes deutlich machen, treten Beeinträchtigungen durch den Schienen- und den Strassenverkehr in städtischen Räumen vor allem linear, will heissen:

unmittelbar an den jeweiligen Verkehrswegen, auf. Hohe Lärmbelastungen werden in diesen Fällen vor allem unmittelbar betroffene Liegenschaften ab. Das führt in der Regel dazu, dass sich dort eine Klientel niederlässt, die mangels Ressourcen den Nachteil des Lärms zugunsten günstiger Wohnkosten in Kauf nimmt. Dort ist das Lärmproblem auf bestimmte Strassenzüge und Schienenstränge konzentriert und somit jeweils isoliert. Wer es sich leisten kann, weicht diesen belasteten Zonen aus, indem er in ein ruhiges Quartier zieht.

Gemäss einer Studie der Zürcher Kantonalbank von 2011 mindert Bahnlärm den Wert von Liegenschaften am meisten. Ratternde Züge ziehen einen Abschlag auf dem Mietzins von durchschnittlich 0,26 Prozent pro Dezibel über dem Lärmgrenzwert nach sich. Wenn es sich um Lärm von Autos, Lastwagen und Motorrädern handelt, beträgt diese Reduktion 0,19 Prozent pro Dezibel. Am geringsten ist sie mit 0,11 Prozent pro Dezibel im Falle von Fluglärm.

Je nach Topografie kann sich der Lärm von Strasse und Schiene durchaus auch über grössere Räume entlang von Autobahnen und Eisenbahnen erstrecken. Markant ist diese Wirkung vor allem in den Alpentälern, die auch Transitkorridore sind. Die Beschallung ganzer Lebensräume, die keine Flucht vor dem Lärm erlaubt, bot zusammen mit der Verschlechterung der Luftqualität durch den anschwellenden Strassengüterverkehr in den 1980er Jahren Anlass zur Gründung von Organisationen, die diesen Belastungen den Kampf ansagten. Durch Optimierungen an Fahrzeugen, passive Massnahmen wie Lärmschutzwände und die Einführung leistungsabhängiger Gebühren verloren

diese Probleme an politischer Brisanz.

Die Diskrepanz zwischen der Dominanz des Strassenlärms und dem medialen Fokus auf den Fluglärm ist in der Schweiz der Tatsache geschuldet, dass namentlich der Flughafen Zürich diesbezüglich seit Jahren eine Kampfzone ist. Seine spezifische Problematik zeigt sich darin, dass die Lärmbelastung nicht nur einzelne, sondern alle vier Himmelsrichtungen tangiert. Wie rund um andere grosse Flughäfen in Europa sind somit von Fluglärm auch Quartiere und Gemeinden mit Einwohnern betroffen, die nicht nur höhere Ansprüche an die Wohnqualität haben als jene, die

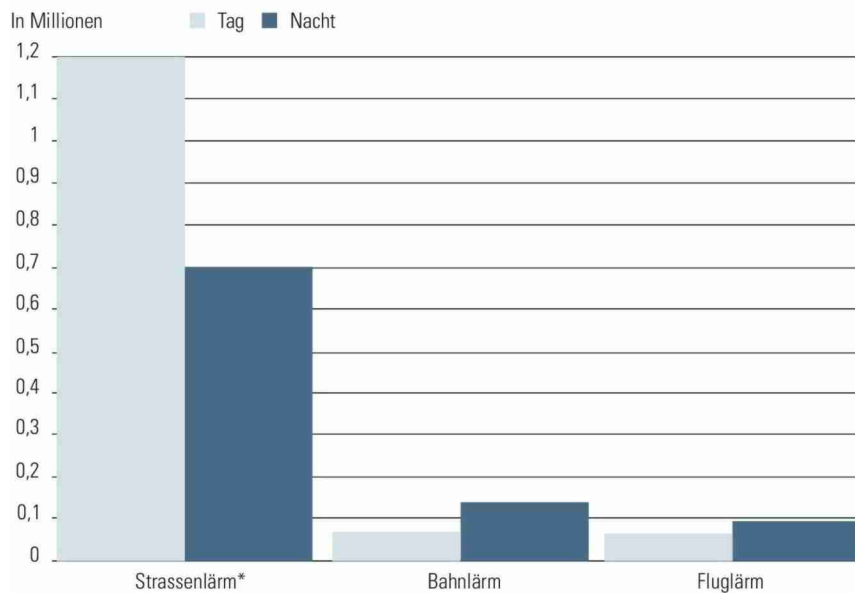
1,6 Millionen Personen in der Schweiz sind Lärm durch Strassenverkehr ausgesetzt.

sich nahe von stark befahrenen Strassen oder Schienen niederlassen, sondern sich auch deutlich zu artikulieren wissen.

Fortschritt contra Wachstum

Die Gretchenfrage in Bezug auf die Zukunft des Verkehrslärms ist jene, ob die eingeleiteten Massnahmen zu dessen Reduktion durch Mehrverkehr nicht einfach zunichtegemacht werden. Bezogen auf den Landverkehr sagt Fredy Fischer vom Bafu, im Individualverkehr dürften etwa durch die Elektrifizierung im Tempobereich bis 50 Kilometer pro Stunde Verbesserungen erwartet werden, also dort, wo nicht die Geräusche der Reifen dominant sind. Und bei der Bahn sollte unter anderem die Zunahme der Kapazitäten pro Zug dafür sorgen, dass der Lärm nicht eins zu eins mit der Verkehrszunahme wächst.

Von Verkehrslärm betroffene Personen in der Schweiz (2009)



* Im Bericht «Umwelt Schweiz 2015» weist das Bafu gegenüber 2009 um 30% höhere Werte für den Tag und die doppelte Anzahl betroffener Personen für die Nacht aus.

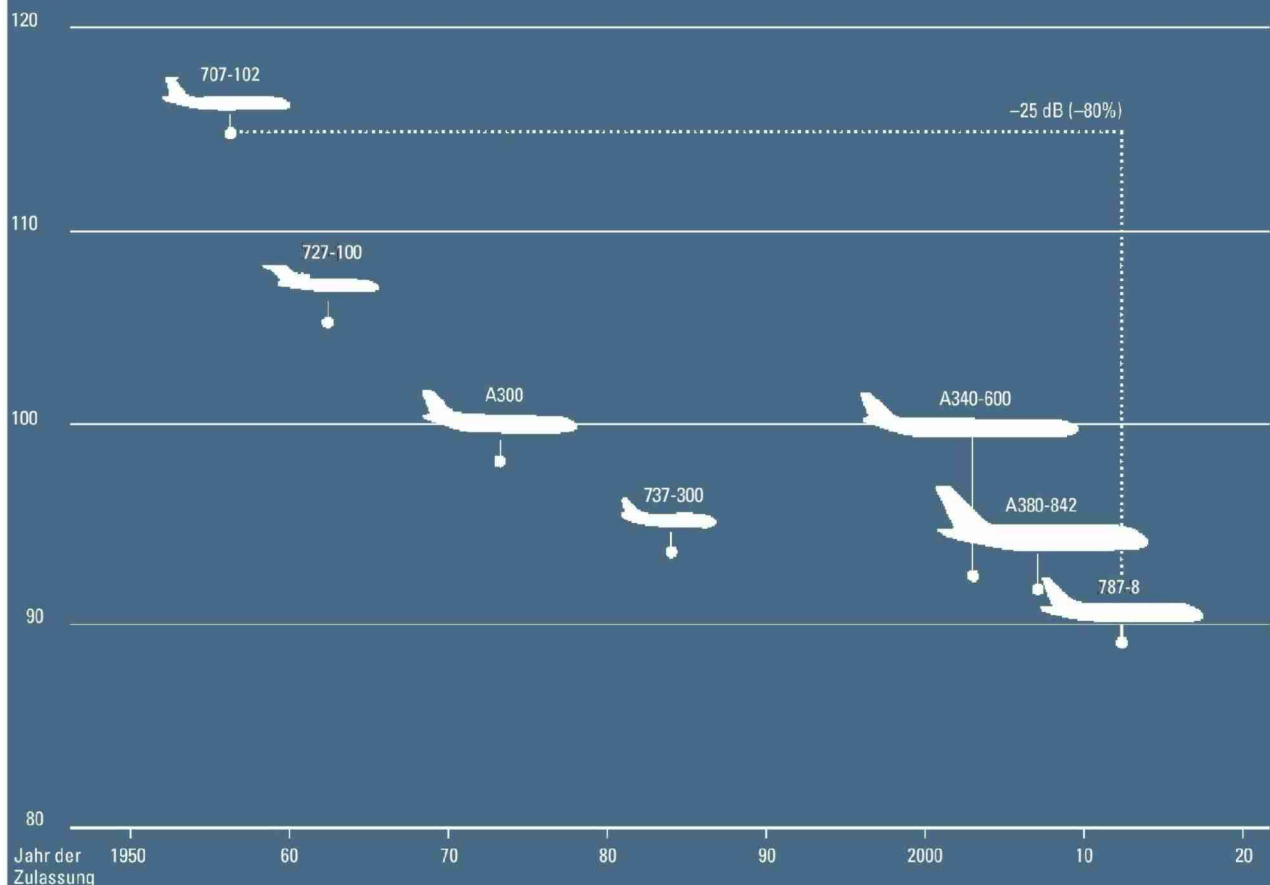
QUELLE: BAFU, 2009

NZZ-Infografik/jok.

Lärmindernde Technologien im Flugzeugbau

Entwicklung der Lärmemissionen in der Luftfahrt

Schallpegel seitlich der Startbahn in EPNdB



Wie massiv die Entwicklung bei den Triebwerken zur Lärminderung beigetragen hat, zeigen die bei der ICAO-Lärmzulassung gemessenen Schallpegel verschiedener Flugzeugtypen. Sie sind auf 500 kN Schub normiert und ausgedrückt in «Effective Perceived Noise Decibel» (EPNdB), einer dem menschlichen Lärmempfinden angepassten Grösse.

QUELLEN: BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN LUFTVERKEHRSWIRTSCHAFT, DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V.

Geteilte Meinungen zu geteiltem Lärm

In Zürich flammt der Streit über die Abbildung von Fluglärm neu auf

ANDREAS SCHÜRER

Wer nur auf die Tageslärmkurve blickt, verortet Zürich nahe beim Paradies. Bezüglich der vom Flughafen verursachten Lärmdosis zwischen 6 und 22 Uhr weist sie auf lange Sicht einen massiven Rückgang aus. Einer, der die Entwicklung bestens kennt, ist Martin Bissegger, Naturwissenschaftler und seit siebzehn Jahren Leiter der Fachstelle Lärmmanagement des Flughafens Zürich. Der Lärmteppich sei in den letzten dreissig Jahren um zwei Drittel der Fläche zurückgegangen, sagt er. Der Teppich weist jene Gebiete aus, in denen mit Belastungen über den relevanten Grenzwerten der Lärmschutzverordnung zu rechnen ist.

Vor allem von 1987 bis 1999 sei die Fläche trotz der Zunahme der Anzahl Flugbewegungen stark zurückgegangen, erläutert Bissegger. Er führt dies auf technologische Fortschritte zurück. Ganz so heil ist die Welt aber auch in Zürich nicht. Derzeit sorgt der zweite Teil des Sachplans Infrastruktur der Luftfahrt (SIL), den der Bundesrat voraussichtlich im nächsten Sommer verabschiedet wird, für Diskussionen.

Im Fokus stehen die bei Bise und Nebel geplanten Südstarts geradeaus über Teile der Stadt Zürich, die Zürichseeregion und das Zürcher Oberland. Auswirkungen auf den Lärmteppich hätten die Pläne wohl kaum, sagt Bissegger, weil laut dem jetzigen SIL-Vorschlag der prozentuale Anteil an Starts Richtung Süden auch künftig relativ ge-

ring sein werde. Zusammen mit den frühmorgendlichen Südanflügen geben sie aber einer bekannten Kritik Nahrung: der Kritik am sogenannten Leq 16, an der rechtlich relevanten Mittelung der Schallenergie durch 16, in Bezug auf das 16-stündige Zeitfenster von 6 bis 22 Uhr. Technisch ausgedrückt ist der Leq ein in Dezibel ausgedrücktes Lärmmass, das sich ergibt, wenn die Schallenergie aller Lärmereignisse summiert und über eine bestimmte Zeitspanne gemittelt wird – im Falle des Leq 16 eben durch 16.

Lothar Ziörjen, Präsident des Fluglärmforums Süd, bringt das Unbehagen so auf den Punkt: «Die Leute empfinden den Leq 16 als zynisch. Sie verstehen nicht, warum sie offiziell keinen Lärm haben sollen, wenn sie am Morgen nach dem ersten Südanflug senkrecht im Bett stehen.» Das Mass möge geeignet sein, um die Belastung durch Autobahnen oder Eisenbahnen auszuweisen, in Bezug auf den Flughafen Zürich zeichne es jedoch ein falsches Bild, da es viele Konzeptwechsel gebe und zum Beispiel der Südanflug nur stundenweise erfolge. Auch für Thomas Hardegger, Präsident des Schutzverbands der Bevölkerung rund um den Flughafen, ist das heutige Vorgehen ungerecht. Fairer wäre seiner Ansicht nach eine Mischung aus Durchschnittswerten und Einzelereignissen über einem gewissen Level.

Für diese Einwände zeigt Bissegger gewisses Verständnis – der Leq 16 sei aber auch im internationalen Umfeld

heute das am häufigsten verwendete Mass zur Beurteilung von Fluglärm während der Tageszeit. Der Leq möge ein Kompromiss zwischen der Handhabbarkeit und einem Abbild der Störung sein, er gelte jedoch in der eidgenössischen Lärmschutzverordnung als die massgebende Lärmgrösse für die Beurteilung sämtlicher Verkehrsträger.

In den Nachtstunden gelte für Fluglärm zudem ein Ein-Stunden-Leq, also eine Mittelung der Messwerte über lediglich eine Stunde. Dadurch werde das Mass sehr sensibel und reagiere ausgeprägt auf Einzelereignisse – entsprechend stark variierten die Werte. Eine langfristige Raumplanung sei so aber schwierig handhabbar, was auch nicht im Interesse der Gemeinden liegen könne.

Auch der Bund zeigt wenig Enthusiasmus für eine Anpassung. Das Bundesgericht hat 2010 die heutige Praxis zwar infrage gestellt. Im neuen luftfahrtpolitischen Bericht wehrt sich der Bundesrat aber gegen vorschnelle Änderungen. Er schreibt: «Bei der bundesgerichtlich angeordneten Überprüfung der Lärmgrenzwerte in den Tagesrandstunden sind auf die anderen Verkehrsträger abgestimmte Lösungen anzustreben.» Im Klartext heisst dies, wie Urs Holderegger, Sprecher des Bundesamts für Zivilluftfahrt, sagt: «Wir wollen keine Sonderbehandlung für die Luftfahrt. Sollte die Lärmschutzverordnung angepasst werden, müssen Auto, Zug und Luftfahrt gleich behandelt werden.»

Entwicklung des Fluglärms am Tag im Umfeld des Flughafens Zürich

