

SCHALLSCHUTZ

Ruhe, bitte!

Andreas Lorenz-Meyer

Am 27. April ist der „Tag gegen Lärm“. Der internationale Aktionstag soll auf die Problematik einer lauten Mobilitätsgesellschaft aufmerksam machen, die zwar Menschen und Waren rund um die Uhr in alle Teil der Erde befördern kann, aber kaum noch Raum für Stille lässt.

Schall breitet sich auf verschiedene Weise aus: als Ton, Klang, Geräusch oder Lärm. Ein Ton ist eine einzelne Sinusschwingung, zum Beispiel das durchdringende 1000-Hertz-Piepsen des nächtlichen Testbilds, das früher nach Sendeschluss im Fernsehen zu hören war. Oder der Kammerton, nach dem das Sinfonieorchester die Instrumente stimmt. Was dann während des Konzerts an die Ohren dringt, wird wissenschaftlich als Klang eingestuft: die Vermischung von Tönen verschiedener Frequenz, etwa der C-Dur-Dreiklang. Bei der dritten akustischen Kategorie, den Geräuschen, ist Wohlklingendes nicht mehr so häufig. Geräusche kommen von einer Säge, vom Lastwagen oder von der Harley Davidson. Bei diesem Motorradtyp offenbart sich auch gleich das Interpretative des Lärms. Denn was ist der Sound der Maschine? Ein Genuss für die Ohren oder schlicht Krach?

„Lärm ist ein rein subjektives Gefühl“, sagt Joachim Bös vom Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt. Der Schallschutzexperte folgt bei seiner Forschung einem denkbar einfachen Prinzip: Ohne Schwingung kein Schall. „Wenn ich also die Schwingung reduziere, mache ich die Dinge leiser.“ Bös spürt

dem Lärm in einem leeren Raum nach, dem „halbschalltoten Raum“, dessen Wände und Decke mit einer dicken Schaumstoffschicht ausgekleidet sind. Da kann ein Helikopter dicht über dem Institut kreisen: Kein Ton dringt herein. Selbstredend darf sich auch der Wissenschaftler nicht im Raum aufhalten, weil seine Schritte und sein Atem die Messungen verfälschen würden. Alle Messgeräte sind daher von außen steuerbar, etwa die akustische Kamera oder das Laservibrometer, welches schwingende Oberflächen aus der Entfernung berührungslos abtastet.

Bös testet an diesem ungemütlichen Versuchsort ein akustisches Zauberwerkzeug: dünne Plättchen, so lang und breit wie eine Streichholzschachtel. Sie bestehen aus piezoelektrischer Keramik und gehören damit zu den sogenannten intelligenten Materialien. Diese Werkstoffe reagieren selbstständig auf veränderte Umweltbedingungen, wie etwa Temperaturzunahme oder mechanischen Druck. Auch in einem Alltagsgegenstand wie dem Feuerzeug ist dieses wundersame Material enthalten und erzeugt durch den Fingerdruck einen elektrischen Zündfunken.

Piezokeramik könnte eines Tages auch in den Fenstern unserer Häuser stecken, den akustischen Schwachstellen eines Gebäudes, und dort von draußen eindringenden Lärm abwehren: das Rattern der U-Bahn, das Heulen der Motorräder oder das Brummen der Lastwagen. Wird das Plättchen auf eine Fensterscheibe geklebt und einer elektrischen Spannung ausgesetzt, beginnt es sich zu verformen und lässt die Scheibe vi-

brieren - bis zu 16.000 mal pro Sekunde, was einer Frequenz von 16 Kilohertz entspricht, der oberen Hörgrenze des menschlichen Ohres. Diese Gegenschwingungen können den Lärmpegel im Raum um zehn Dezibel absenken, was der Mensch schon als Halbierung des Lärms und damit als große Erleichterung empfindet.

Es gibt auf der Welt noch kein einziges Haus, das Schallwellen auf diese Weise fernhält. Die Keramiken werden teilweise noch einzeln von Hand gefertigt. Auch können die empfindlichen Stücke beim Transport oder beim Einbau leicht kaputtgehen. Ein weiterer Nachteil: Die Plättchen sind nicht transparent. Das Fenster wäre also mit lauter kleinen Scheiben aus Piezokeramik bedeckt - ein ästhetisches Problem. Und zuletzt enthält Piezokeramik in der Regel noch Blei, weshalb fieberhaft an bleifreien Keramiken gearbeitet wird. „Letztlich wird man ein solches System nicht von der Stange kaufen können“, meint Bös.

Akustische Heimatgefühle

Zu Hause kann man gegen die Lärmbelastung technische Mittel einsetzen, doch draußen bleibt einem eigentlich nur die Flucht. Wie weit muss ein Stadtmensch gehen, um dem Sound der Straße zu entkommen? Das versuchten Berliner Lärmwirkungsforscher im Eigenversuch herauszufinden. In aller Frühe machten sie sich auf die Suche nach dem Ort, an dem keine Fahrzeuglärm zu hören ist. Wären sie dabei nicht mit dem Auto - gewissermaßen der eigenen Lärmquelle - unterwegs gewesen, sondern zu Fuß, dann hätte diese

Entdeckungsreise sehr lange gedauert. Denn in Berlin setzt der Zulieferverkehr zu den Außenbezirken schon gegen vier Uhr morgens ein - da ist es vorbei mit der Nachtruhe. Die Forscher mussten weit nach Brandenburg hineinfahren. Erst dort fanden sie endlich ein Fleckchen, wo das Rauschen des Waldes ohne Nebengeräusche zu vernehmen war.

Mehr als 70 Prozent der Deutschen fühlen sich durch Verkehrslärm gestört, vor allem durch PKWs, LKWs, Motorräder und Busse. Dabei ist nicht die Lautstärke allein entscheidend, auch die Einstellung des Einzelnen zur Schallquelle spielt eine wichtige Rolle. „Es gibt so etwas wie ein akustisches Heimatgefühl“, sagt Brigitte Schulte-Fortkamp, Professorin für Psychoakustik und Lärmwirkungen an der Technischen Universität Berlin. Ein Geräusch, mit dem Menschen ihre Umgebung identifizieren, wird viel eher hingenommen. Wenn sich Emsländer zum Beispiel dem traditionellen Straßenboßeln widmen, der norddeutschen Boccia-Variante, dann stört sich niemand in der Nachbarschaft am Aufeinanderprallen der Kugeln. Ein weiterer Grund zur Nachsicht: Das Geräusch wird als notwendig angesehen. In Berlin-Charlottenburg etwa sind die 65 Dezibel, die Busse der Berliner Verkehrsbetriebe verursachen, durchweg akzeptiert. Schließlich garantieren diese den öffentlichen Nahverkehr. Touristenbusse dagegen werden als Störung empfunden, obwohl sie kein bisschen lauter sind.

Ist Lärm in modernen Gesellschaften unvermeidbar, ist er gewissermaßen der Preis, den wir für ein bequemes Leben zu zahlen haben?

Ideale Testumgebung
für akustisches Zauberwerkzeug:
der halbschalltote Raum.

Ja, meint Schulte-Fortkamp. „Aber der Preis könnte unter Umständen niedriger sein, wenn sich zum Beispiel Elektrofahrzeuge durchsetzen. Das könnte der Rettungsanker für unsere stark schallbelastete Gesellschaft werden.“ Die Sache hat allerdings einen Haken. Ab Tempo 50 ist es nicht mehr entscheidend, ob ein lauter Motor oder eine leise Batterie unter der Haube steckt. Das Fahrgeräusch geht dann vor allem vom Abrollen der Reifen auf dem Asphalt aus.

Proteste gegen Fluglärm

Nach der Umgebungslärm-Richtlinie müssen europäische Städte bis 2014 Aktionspläne gegen Schallbelastung aufstellen. Lärmkarten gibt es bereits. Sie machen das Lärmpanorama der Ballungsräume farblich abgestuft sichtbar, allerdings auf separaten Karten das von Schienen, Flughäfen und Straßen. Autobahnen zum Beispiel sind als dicke dunkelblaue 75-Dezibel-Streifen zu erkennen, dazwischen liegt ein dichtes Geflecht schmalere Linien, Land- und Ortsstraßen. In den letzten 20 Jahren wurde viel Schalldämpfendes in die Karosserien hineingestopft. Verrippungen und Versteifungen, die Blechbauteile weniger schwingen lassen. Mechanische Feder-Masse-Systeme, die einen Teil der Schwingungsenergie aufnehmen und somit auf das Fahrzeug beruhigend wirken. Hydraulische Dämpfer und Dämmmaterial wie Schaumstoffe oder selbstklebende Schwerematten. Selbst der Teppichboden im Fußraum oder die Sitzbezüge werden gegen den Schall eingesetzt. Aber trotz allem ist der Straßenverkehr noch

immer der schlimmste unter den Lärmverursachern.

Bei den Fluglärmkarten wiederum ist der Krach nicht flächendeckend, dafür aber in geballter Form zu sehen: die Flugschneise als Keil, zuerst ohrenbetäubend violett gefärbt, mit zunehmender Flughöhe rot und orange. Keile dieser Art erfassen viele Wohngebiete, auch die im Berliner Süden. Dort lehnen sich die Einwohner von Kleinmachnow, Stahnsdorf, Teltow und anderen Orten gegen den Hauptstadtflughafen „Berlin Brandenburg International“ auf. Genauer: Gegen die Änderung der Flugrouten. Diese wurden im Jahr 2004 durch ein Planfeststellungsverfahren fixiert. Es sah damals so aus, als bliebe die Region von Fluglärm verschont. Viele Menschen trafen daraufhin ihre Le-

bensentscheidungen: Sie blieben in Kleinmachnow, zogen nach Stahnsdorf oder bauten in Teltow ein Eigenheim. All das in der Annahme, dort in Ruhe leben zu können. Groß war der Schock, als die Deutsche Flugsicherung im September 2010 ohne Vorwarnung ein neues Modell verkündete. Die An- und Abflugschneisen sollen nun über das dicht besiedelte Gebiet hinweg gehen - in 1700, phasenweise vielleicht auch nur 1100 Metern Höhe. Dadurch kann am Boden ein Schalldruckpegel von 75 Dezibel entstehen, was der Lautstärke eines Benzinrasenmähers entspricht. Und das im Vierminutentakt bis spät in den Abend hinein!

Der Fluglärmmediziner Eberhard Greiser hat die Folgen von Stress in der Region abzuschätzen versucht. Schon

mit den alten Routen wären nach seiner Meinung rund 10.000 zusätzliche Herz-Kreislauf-Erkrankungen - davon etwa 6.000 Schlaganfälle - und vermutlich 1.000 zusätzliche Brustkrebs-Erkrankungen bei Frauen aufgetreten. Und das in einem Zeitraum von zwei Jahren. Die neuen Flugrouten, vermutet der Wissenschaftler, werden noch mehr Menschen krank machen.



FOTO: FACHGEBIET SZM / TU DARMSTADT