Zeitschrift: Das Schweizerische Rote Kreuz
Herausgeber: Schweizerisches Rotes Kreuz
Band: 62 (1953)
Heft: 7

Artikel: Lärm und Nervensystem
Autor: Bärtschi-Rochaix, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-975749

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

LÄRM UND NERVENSYSTEM

Von Dr. med. W. Bärtschi-Rochaix
Privatdozent der Neurologie an der Medizinischen Fakultät Bern

Auge und Ohr sind Mittler zwischen Aussen- und Innenwelt. Sie funktionieren als Transformatoren, welche die optischen und akustischen Signale der «Umwelt» empfangen und — nach zweckmässiger Energieumsetzung — weiterleiten. Die Signale und die Reaktionen, die sie am Endpunkt der weitverzweigten Leitung hervorrufen, nehmen eine Schlüsselstellung im Verhalten des Menschen ein und beeinflussen zu einem grossen Teil sein bewusstes und wohl noch mehr sein unbewusstes Handeln. Es gibt Signale, deren Code soviel wie «Gefahr» bedeutet; sie setzen ein mehr oder minder gestaffeltes, weitverzweigtes Notfallsystem in Funktion, ermöglichen mit Bereitstellung rasch verfügbarer Kraftreserven Flucht oder Angriff. Andere vermitteln «Positionsmeldungen» und ermöglichen Hinwenden oder Abwenden, Orientieren in drei Dimensionen. In einer höchsten Entwicklungsstufe des menschlichen Gehirns dienen akustische und optische Signale dem Analysieren der Schrift- und Sprachsymbole und greifen damit in hochdifferenzierte psychische Mechanismen ein.

Lassen wir das optische System beiseite — wir wollen uns ja mit «Lärm» befassen, einer besonderen Art von akustischer Energie, für die unser Gehörorgan freiwillig oder unfreiwillig als «Transformer» wirkt. Um eine möglichst grosse Zahl von tönenden Schwingungen der Umwelt aufzufangen — solche Schwingungen treten einzeln oder meist als Komplexe mit einer Frequenz zwischen 16 und 16 000 pro Sekunde auf — und in einer dem Gehirn verständlichen Sprache weiterzuleiten, muss unser Gehörsystem zunächst eine Art «Allwellenempfänger» mit einem erstaunlichen «*Wellenbereich*» darstellen. Allerdings wird hauptsächlich der Anteil des Wellenbandes zwischen 60 und 2500 Hertz (= Schwingungen pro Sekunde) für Sprach- und Musikwahrnehmung genutzt. Erstaunlicher ist aber die *Empfindlichkeit* unseres Hörsystems für «laut» und «leise»: Das Verhältnis der Energie, die notwendig ist, um den leisesten, eben noch wahrnehmbaren Ton zu erzeugen, und derjenigen, die den lautesten, eben noch erträglichen Ton hervorbringt, beträgt etwa 1 : 10 000 000 000 000. Auf höchster Ebene aber vollbringt das menschliche Nervensystem die Leistung, eintreffende Schalleindrücke zu *sortieren*. Die einen «braucht das Bewusstsein nicht zu wissen», sie «interessieren» bloss das vegetative Nervensystem, die automatische Regulierung der Körperhaltung, der Augenstellung, der Bewegungen; sie bleiben unter der Bewusstseinsschwelle. Die andern Meldungen werden entwirrt, analysiert und ihrem Symbolcharakter entsprechend zusammengesetzt, d. h. synthetisiert und werden *bewusst*. Wo solche Prozesse vor sich gehen, wird aus dem akustischen Signal ein Symbol, wird aus dem blossen Wahrnehmen das Erkennen.

So hat in der Morgendämmerung der Menschheit das Grollen des Unwetters, das Rauschen der Stromschnelle, das Fauchen eines Raubtieres, das Schwirren eines Flügelpaares, die gutturale Lautsprache der ersten menschähnlichen Wesen die Beziehung unserer Ur-ur-ahnen und ihr eigenes Handeln gegenüber den Geschehnissen ihrer Umwelt entscheidend mitbestimmt. Als in einer späteren Etappe der menschlichen Entwicklung aus ungefügten Lauten Worte und aus Worten die Sprache, aus Tönen die Musik heranreifte, wurden diese Beziehungen tausend- und millionenfach vertieft und nüanciert. Das menschliche Hirn vermochte durch natürliche Anlage und «Hinzulernen» eine immer grössere Zahl von symbolhaften Lauteindrücken zu fassen, vom warnenden Knall eines Schusses, der blitzartig Notfallreaktion bereitstellt, bis zum genussbetonten Erlebnis symphonischer Musik.

Zivilisation und Entwicklung der Technik haben jedoch die «Umwelt» des Menschen in einer eingreifenden, ja geradezu revolutionären Art umgestaltet, und dies in einem Tempo, dem die natürliche Entwicklung des Nervensystems in keiner Weise zu folgen vermag. Auf Weideland und Ackerboden erstanden Fabriken, das natürliche Werkzeug des Handwerkers wurde durch die Maschine verdrängt, und wo Hufe klapperten oder Segel rauschten, dröhnt der Motor. Wenn aber Arbeit räumlich zusammengedrängt wird und Leistung sich tausendfach verdichtet, entsteht als unerwünschtes Nebenprodukt der «Lärm». Den einen unmerklich zum täglichen Begleiter geworden, den anderen zum quälenden Anhängsel des Lebenskampfes, dringt er Stunde für Stunde, Tag und Nacht in die nächste Umwelt des heutigen zivilisierten Menschen. Der Lärm überfällt brutal das differenzierte Empfängersystem des akustischen Sinnes, das man nun einmal nicht nach Belieben «abstellen» kann, mit Signalen, die für die Person und ihr Handeln meist unnütz sind, doch gleichwohl den fein abgestimmten Apparat des Nervensystems pausenlos in Gang halten, ein Energieverschleiss ohnegleichen!

Es ist ja im Grunde eigenartig, dass wir es als eine Selbstverständlichkeit betrachten, uns vor den «Aggressoren» der Umwelt, wie Kälte, Nässe, Bak-

terieninvasion, Beschimpfung, körperlicher Verletzung, zu schützen und einen entsprechenden Wall gegen die Umwelt errichten, dass wir aber den Lärm recht passiv als eine Gegebenheit hinzunehmen gewohnt sind und kaum auf den Gedanken kommen, überhaupt etwas dagegen tun zu müssen. Diese wohlwollende Passivität gegenüber einem künstlich erzeugten und gar nicht natur- oder gottgewollten Aggressor, der ständig feinste Mechanismen unseres Nervensystems misshandelt und zermürbt, lässt sich höchstens erklären durch den Umstand, dass sich selten jemand Rechenschaft über die Wirkung des Lärms auf seine körperliche und seelische Gesundheit gibt. Man wird gleichermassen in den Lärm hineingeboren und glaubt — übrigens zu Unrecht — sich daran wie an so vieles andere zu gewöhnen und schiebt alle Krankheiten, die man als «zeitbedingt» betrachtet, lediglich der Sorge ums Dasein, der körperlichen Beanspruchung, der «Ermüdung», zu. Es ist allerdings schwer, sich heute schon ein Bild über die Einwirkungen des Lärms auf den Gesamtorganismus, vorwiegend auf das Nervensystem, zu machen. Diese Fragestellung ist dermassen kompliziert, dass sie praktisch mit einwandfreien und schlüssigen wissenschaftlichen Methoden überhaupt noch nicht angepackt worden ist. Wohl haben namhafte Aerzte auf Reaktionen des vegetativen Nervensystems, wie Zittern, Kopfdruck, «erhöhte Reflexerregbarkeit» (ein recht vager Ausdruck!), Veränderung des Pulsschlages, Veränderung der Magenbewegungen usw. unter Lärmeinfluss hingewiesen. Die Lösung des Problems steckt aber noch in blutigen Anfängen. Es ist schwierig, die «Gesamtlage» des Nervensystems, die sich in Hunderten von Einzelfunktionen äussert, einigermassen präzis zu erfassen, und noch schwieriger ist es, den Lärmeinfluss des Alltages von allen übrigen Schäden, namentlich des Lebens in Städten, auszusondern. Wer aber die Sache rein gefühlsmässig und unwissenschaftlich ergründen will, möge einmal — aber nicht an einem Sonntag — einen der wenigen stillen Orte im Lande aufsuchen. Möglich, dass er das Glück hat, einige Minuten lang weder vom Lande noch aus der Luft noch vom Wasser her Lärm wahrzunehmen. Er wird von dieser negativen Feststellung dermassen überwältigt sein, dass er vorerst sogar Beklemmung verspürt, bevor die «Lärmfreiheit» als wohltuend empfunden wird.

Es ist jedoch gelungen, Schäden des Lärms, namentlich des *Industrielärms*, auf *Einzelorgane* mit wissenschaftlicher Präzision namhaft zu machen. Am genauesten ist der Schalleinfluss auf das Gehörsystem selbst zu bestimmen, mit welchem Problem sich zahlreiche Ohrenärzte, Hygieniker und Physiker in den letzten Jahren beschäftigt haben*.

Arbeiter, die ständig dem Lärm ausgesetzt sind, werden allmählich von einer *Schwerhörigkeit* befallen, deren Entwicklung bezeichnenderweise während langer Zeit von den Betroffenen selbst nicht einmal wahrgenommen wird. Besonders schädlich sind Schallfrequenzen über 3000 Hertz und Reizstärken (die man in der logarithmischen Skala der Dezibel = db-Einheiten angibt) von 80 und darüber. Zum Vergleich sei erwähnt, dass der Geräuschpegel in einem Radiostudio 10—15 db beträgt, in einem Büro 30—50 db, in Industriebetrieben zwischen 60 und 105 db, in Prüfständen für Düsenaggregate 110—130 db. Der Hörausfall betrifft im Anfang nicht die ganze Linie des wahrnehmbaren Tonbandes, sondern zuerst die hohen Frequenzen um 4000 Hz, d. h. Töne in Nähe des C^5. Später verbreitert sich das ausfallende Frequenzband, und es wird die Schwerhörigkeit erst bewusst, wenn das Sprachverständnis ernstlich bedroht ist. Niederfrequenter Lärm, beispielsweise Brummen von 75 Hz, kann im Gegensatz zum hochfrequenten recht hohe Intensitäten erreichen, beispielsweise 100 db, ohne dass Schaden entsteht. In einer Untersuchung für das Textilgewerbe stiess man auf die Tatsache, dass 80 % der Weberinnen mit 20 und mehr Dienstjahren schwerhörig waren. Zwislocki, Högger und Müller wiesen — in schweizerischen Verhältnissen — audiometrisch nach, dass in zwei Kesselschmieden, zwei Webereien, einer Spinnerei, einer Schokoladefabrik, einer Reissverschlussfabrik, einer Schreinerei und einem Prüfstand für Kolbenmotoren alle Arbeiter messbare Hörschäden aufwiesen, dass sich aber solche Schäden beim Verwenden geeigneter Hörschutzgeräte vermeiden lassen.

Ebenso aufschlussreich, wenn auch weniger exakt, sind folgende Untersuchungen in einem grossen amerikanischen Versicherungsunternehmen: eine Verminderung des Grundlärms um 14,5 % hatte eine Leistungssteigerung um 8,8 % zur Folge; die Fehler der Stenotypistinnen nahmen um 29 % ab, und gar an den Rechenmaschinen passierten 52 % weniger Fehler. Man beginnt sich somit dort für den Lärmschutz zu interessieren, wo er wirtschaftlich «rentabel» ist. Dabei ist aber der «Lärmbegriff» und die psychisch-körperliche Auswirkung des Lärms je nach Arbeitsart verschieden: Lärmprophylaxe ergab beispielsweise bei Weberinnen keinen Leistungszuwachs, weil der Maschinenlärm für die Weberin etwas anderes bedeutet als Maschinengeklapper für eine Bürolistin oder gar ein gedämpftes Telephonsurren für einen geistig Arbeitenden. Wie wir zeigten, stehen wir im Abschätzen des Lärmeinflusses auf das Nervensystem erst am Anfang unserer Kenntnisse; die Studien reichen praktisch nicht über das am leichtesten zu messende Organ, den Hörnerv, hinaus; aber die Nutzanwendungen haben sich bereits als fruchtbar erwiesen.

Die masslose Zunahme des Lärms erheischt aber schon jetzt eine rigorose Prophylaxe, einen Kampf gegen jegliche Art von Lärm an jedem Ort. Mit

* In der Schweiz sind es vor allem die Ohrenärzte Prof. Rüedi und Lüscher und Mitarbeiter, ferner der Physiker Prof. Furrer, Leiter der Versuchsabteilung PTT, und der Gewerbearzt des BIGA, PD Högger. Diese Wissenschafter sind dem Problem namentlich im Hinblick auf den gewerblichen Lärmschutz zu Leibe gerückt und haben damit die Prophylaxe in erheblichem Masse gefördert.

einer Einschränkung allerdings: Es gibt eine psychologisch gut fundierte Notwendigkeit zum «Lärmen und Lärmenlassen», die wir nicht unberücksichtigt lassen dürfen. Ein atavistisch begründetes *Lärmbedürfnis* steckt in jedem Menschen. Es ist um so stärker, je primitiver seine seelische Struktur ist und je weniger produktiven Reichtum er entfaltet. Wer nicht durch schöpferische Leistung oder durch die Macht des Wortes Einfluss gewinnt und damit aus der Anonymität der Masse heraustritt, muss sich eben durch Signale «bemerkbar» machen. Durch akustische Signale dokumentiert man — in der Sprache des Primitiven — Macht, legitimiert man seine Existenz, überzeugt man sich selbst von der Realität und Notwendigkeit seines Daseins. So benützt der geistig Unproduktive, mit sich selbst Unfertige nicht ungern das akustische Signal des Motors, womöglich eines recht lauten Motors. Aber auch blosse Lebensfreude kann sich dort, wo tauglichere Mittel versagt bleiben, in Geknatter und Geknalle äussern. Mit welchem Hochgefühl jagen doch gewisse südliche Nachbarn zur Zeit des Promenierens auf dem Corso mit ihrer Lambretta (selbstverständlich mit optimaler Schall-Nichtdämpfung) unendliche Male die gleiche Strecke auf und ab. Mit Drohen und Bestrafen allein ist es eben nicht getan; man muss dem Lärmsüchtigen, in dem so etwas wie ein Funken Protest gegen die Vermassung steckt, das Ventil der Lebensäusserung nicht kurzerhand verbieten, denn solche Ventile sind zweifellos auch bei uns, wo man sich bekanntlich manierlich und anständig zu gebärden hat, eine Notwendigkeit. Aber alles zu seiner Zeit und an seinem Platz. Man muss des Primitiven Lebenslust ausleben lassen und ihm eine Art «Lärmreservat» schaffen, wo vom Pseudo-Renntöff bis zum Grosslautsprecher alle Lärmgeneratoren willkommen sind. Haben nicht die Kinderpsychiater mit Erfolg Parks mit ausrangierten Maschinen und anderem Gerümpel schaffen lassen, wo sich die Neugierde, die Lust am «Auseinandernehmen» ungehindert austoben kann?

Richtig verteilte «Lärmzonen» und rigoros überwachte Lebensräume der Lärmlosigkeit werden dazu beitragen, körperliche und seelische Schäden im Zentralnervensystem erfolgreich zu beheben. Man wird die Industrie noch weiter entlärmen, den Verkehrslärm nach Möglichkeit dämpfen, in Kurorten die Ruhezone säuberlich planend vom «Vergnügungssektor» trennen, der Verlärmung des Luftraumes etwas mehr Beachtung schenken, und sogar das Radiohören etwas zivilisierter gestalten; aber alle Schutzgeräte, Verbote und Einschränkungen werden wirkunglos bleiben, wenn man nicht den Leuten, die den Lärm als eine lebenswichtige Notwendigkeit betrachten, da und dort eine lärmende Zufluchtstätte schafft.

EINE KATASTROPHE NACH DER ANDERN

Auf einer Insel der holländischen Provinz Zeeland, wo wir die vom Schweizerischen Roten Kreuz aufgestellten Baracken für die Unterkunft der Deicharbeiter kontrollierten, erreichte uns die Nachricht von der schrecklichen Erdbebenkatastrophe auf den Ionischen Inseln Kephalonia, Zante und der Odysseus-Insel Ithaka westlich des Golfes von Patras. Während wir uns den Deichbau erklären liessen, während wir auf bewegter See über immer noch weite überschwemmte Gebiete fuhren, mischte sich in das Grauen über die unter uns liegenden ertrunkenen Dörfer das Grauen über das Schicksal der ionischen Inselbevölkerung: eine der schlimmsten Erdbebenkatastrophen seit Jahrzehnten! Wir entzifferten mühsam aus holländischen Zeitungen, dass auf Kephalonia die Städte Lixurion, Aghia Erfimia und Agostolion, ferner die Hauptstadt der Insel Zante mit dem gleichen Namen und Vathi auf Ithaka gänzlich, Sami und Kastro auf Kephalonia, Stavros und Ithaka und der Grossteil der Dörfer auf Zante zu Dreivierteln zerstört worden waren. Im weiteren sind sehr grosse Schäden in Pyrgos und Catacolon festgestellt worden. Sechshundert Menschen tot! Rund hunderttausend Menschen obdachlos!

Die Rettungs- und Hilfsoperationen setzten sofort mit einem beträchtlichen Aufgebot von zivilen und militärischen Kräften ein. Dabei wurden die Griechen in hervorragendem Masse von den Briten und den Amerikanern unterstützt. In der Tat waren die Briten als erste zur Stelle, indem Lord Mountbatten und seine Mittelmeerflotte sofort zur Hilfe herbeieilten, nachdem sie die Schreckensnachricht erreicht hatte. Die britische Admiralität gab der Mittelmeerflotte freie Hand, sich ohne Rücksicht auf Risiken und Kosten an den Hilfsaktionen, die sich an Ort und Stelle aufdrängen, zu beteiligen. Während inmitten der rauchgeschwärzten Ruinen Freiwillige von vier Nationen um das Leben der Verschütteten kämpften, führte Amerika in Flugzeugen 400 Tonnen Lebensmittel, ferner Medikamente und Zelte auf die Inseln, wo bereits 5000 amerikanische Matrosen an den Rettungsarbeiten mitwirkten und für die Verteilung der Lebensmittel und Medikamente sowie für die Einrichtung von Notspitälern und Feldlazaretten eingesetzt wurden.

Auch die britische Flotte hat, in kleinerem Massstab, Lebensmittel und Medikamente gebracht. Sie übernahm zudem den Transport der Verwundeten nach Patras oder Athen. Im weiteren organisierte