

## Schulärztliche Gesichtspunkte zum Lärmproblem

Von Hans Wespi, Zürich

Die Schulärzte sind heute mit zwei Tatsachen konfrontiert:

1. *Der Lärmpegel unserer Städte*, ja unseres ganzen Landes, steigt erheblich an und hat eine Höhe erreicht, die derart ist, daß kürzlich ein Rektor einer unserer kantonalen Mittelschulen in einem Schreiben an die Regierung festgestellt hat, *daß bei der heutigen Lärmsituation ein sinnvolles Unterrichten oft nicht mehr möglich ist*. Der Lärm hat demnach in Zürich eine Intensität erreicht, die offensichtlich eine ernsthafte Beeinträchtigung des Schulunterrichtes herbeigeführt hat. Schüler und Lehrer und damit der Schulerfolg werden davon gleichermaßen betroffen.
2. Von aufmerksamen Schulärzten ist andererseits mehrfach festgestellt worden, daß *das Bild der heutigen Jugend sich so sehr geändert hat*, daß es unserer Vorstellung in keiner Weise mehr entspricht, indem nämlich *Wachstum, Entwicklung und Begabung außerordentlich stark in Mitleidenschaft gezogen worden sind*. Im Juni 1958 wurde an einer Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Sozialmedizin in Baden von *Hoske* [1] kurz folgendes festgestellt:
  - a) «In den letzten Jahrzehnten zeigt sich im Jugendalter eine *erhebliche Beschleunigung des körperlichen Wachstums*.
  - b) Mit dieser *Beschleunigung des Körperwachstums (Akzeleration)* gehen *unzureichende Organ- und Allgemeinfunktionen* einher. So: *verfrühtes Einsetzen der Pubertät (Präzession)*, verändertes Verhalten hinsichtlich Sexualität, verfrühte oder verzögerte Intelligenzentwicklung, frühes Eintreten schwerwiegender Erkrankungen mit vielfach veränderten Krankheitsbildern. Von großer Bedeutung sind ferner leichtere Ermüdbarkeit, verzögerte und unvollkommene Erholung.
  - c) Die *zeitliche Zusammendrängung* macht etwa 2 Jahre aus und tritt als eine biologische Mehrbelastung auf.
  - d) Der früheren Einheitlichkeit *im Entwicklungsgang* ist eine ausgesprochene *Unordnung* gefolgt. Die einzelnen Anzeichen sind nicht mehr auf einander abgestimmt.
  - e) Die *Streuung zu den maximalen und den minimalen Grenzwerten* ist außerordentlich *erweitert*.

- f) Es scheint, daß der *Hauptteil dieser Vorgänge in der Schulzeit* liegt.
- g) Bei den *Mädchen* setzt dieser Vorgang *früher* ein als bei den Knaben.
- h) *Hilfsschüler* sind davon weniger betroffen.»

*Hoske* stellt weiter fest: «Die *Ursache* zu diesem Wandel haben wir in der *Reizüberflutung*, besonders der Sinneswerkzeuge, wie auch der geistigen und seelischen Bereiche zu suchen. *Diese Einflüsse wirken sich über das vegetative und hormonale System aus* und rufen eine *Störung des Gleichgewichtes der Kräfte* und damit des persönlichen Rhythmus bei vielen hervor. Es scheint so, als ob die Anpassungsmöglichkeit überschritten ist. Trotzdem bleibt die Frage noch offen, ob es im ganzen um einen biologischen Fortschritt oder um eine Degenerationserscheinung des Menschen handelt.»

Diese aufsehenerregenden Feststellungen von *Hoske* sind nicht vereinzelt. Schon vor der erwähnten Tagung in Baden wurde 1955 an einer Tagung der *Deutschen Schulärzte* [2] ein ganz ähnliches Verhalten der Schulkinder festgestellt und mit bewegten Worten festgehalten. So sagt *Replik*, Münster, Wf. 1. c. S. 15: «Was uns immer wieder beeindruckt, ist bei den Jugendlichen die hohe Zahl von körperlichen und geistigen Fehlhaltungen, von Mängeln im Haltungs-Apparat und von nervösen Störungen.» *Reisiger*, Düsseldorf, 1. c. S. 21/22: «Die Nervensäge, gebaut aus allen Komponenten des modernen Lebens, sorgt für jenes hastige, nervöse und unausgeglichene Klima in der Schule . . .», «besonders auffällig sind beim jungen Großstadtmenschen: geringe Konzentrationsfähigkeit, oft Kontaktschwierigkeiten, dabei Intelligenz.» *Luxenburger*, München, 1. c. S. 97, gibt an, daß die Pubertät bei der heute lebenden Generation gegen früher um 1–2 Jahre vorverlegt sei. Andere Autoren (so zum Beispiel *Prader*, Zürich) spricht von 3 Jahren *Präzession*.

1958 hat *G. A. von Harnack* [3], Hamburg, in einer medizinisch-soziologischen Untersuchung über nervöse Verhaltensstörungen beim Schulkind festgehalten, daß *beim* eigentlichen *Großstadtkind häufig vegetativ-bedingte Symptome* festzustellen seien, so zum Beispiel Kopfschmerzen, rezidivierende Leibscherzen, Schwindelzustände, Ohnmachtsanfälle. Es wird dabei auf die ganz *besondere Belastung des Großstadtkindes durch die chronische Lärmeinwirkung* hingewiesen. *Harnack* stellt fest, daß *Lärm zu vegetativen Reaktionen führen kann, bevor er als störend empfunden wird*, und daß es in dieser vegetativen Hinsicht keine Gewöhnung an den Lärm gibt.

*Meyer* und Mitarbeiter [4] stellten in den USA schon 1953 fest, daß Lärm, vor allem in der Form unerwartet lauter Geräusche, Angstsymptome, Kreislauf- und gastro-intestinale Reaktionen sowie Kopfschmerzen und Nausea (*Parrack* [5]) hervorrufen kann.

Systematische Untersuchungen von *Lehmann* [6] in Deutschland haben gezeigt, daß *bei der großen Mehrzahl aller Menschen*, unabhängig von ihrer sub-

jektiven Geräuschempfindlichkeit *durch kontinuierlichen Lärm typische vegetative Reaktionen ausgelöst werden*, die an Veränderungen der Hautdurchblutung, nämlich an Vasokonstriktion festgestellt werden können. Am deutlichsten treten diese Veränderungen im Ballistokardiogramm anhand der Kreislaufanalyse nach Wetzler und Böger zutage.

Der *Westdeutsche Bundesausschuß für gesundheitliche Volksbelehrung, Frankfurt am Main*, hat in seinem «*Handbuch der Gesundheitserziehung von A bis Z*» im Kapitel «Gesundheitsgefährdung durch Lärm» Leitsätze für ärztliche Begutachtung aufnehmen lassen.

*Leitsatz II* heißt: Wir unterscheiden 3 Grade der *Beeinträchtigung des Menschen durch Lärm*:

- a) Belästigung
- b) Gefährdung der Gesundheit
- c) Schädigung der Gesundheit

*Leitsatz III*: «Die *Sicherung einer ausreichenden, ungestörten Schlafzeit, vor allem der Nachtruhe, ist eine der wichtigsten Forderungen der Lärmbekämpfung*. Der erwachsene, gesunde Mensch braucht durchschnittlich 7–9 Stunden Schlaf. Kinder und Kranke entsprechend mehr.»

*Leitsatz IV*: «Zur grundsätzlichen Beurteilung der Gesundheitsgefährdung durch Lärm auf den menschlichen Organismus ist zweckmäßigerweise von den von Prof. Dr. med. *G. Lehmann*, Dortmund, auf Grund eingehender experimenteller Untersuchung gewonnenen Werten auszugehen.» *Vgl. Tabelle 1:*

Tabelle 1 (n. Prof. Dr. med. *G. Lehmann*, Dortmund.)

| Eine Lärmbelastung mit Geräuschen führt zu: |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Grad  | Lärmstärke      | Effekt im Organismus                            |
| Stufe I                                     | 30 bis 65 phon  | psychische Wirkungen                            |
| Stufe II                                    | 65 bis 90 phon  | psychische + vegetative Wirkungen               |
| Stufe III                                   | 90 bis 120 phon | psychische + vegetative + otologische Wirkungen |

Mit diesen Gedankengängen ist das ganze Programm für meine weiteren Ausführungen umschrieben. *Daß Lärm gesundheitsschädigend wirken kann und häufig gesundheitsschädigend wirkt, wird heute nicht mehr bestritten. Daß unsere Schulkinder wesentlich gegen früher verändert sind, ist eine Tatsache.* Diese 2 Tatsachen, nämlich *Lärmschädigung* als ein Faktor aus mehreren exogenen

Noxen und *somatische und psychische, wesentliche Veränderung unserer Schulkinder* stehen, wie alle Autoren anzunehmen bereit sind, in einem kausalen Zusammenhang.

Wir müssen aber dem bisher Gesagten beifügen, daß die Situation recht komplex ist, und daß nicht mit einem einzigen, sondern mit einer Mehrzahl von exogenen Schädigungs- oder Beeinflussungs-Faktoren gerechnet werden muß.

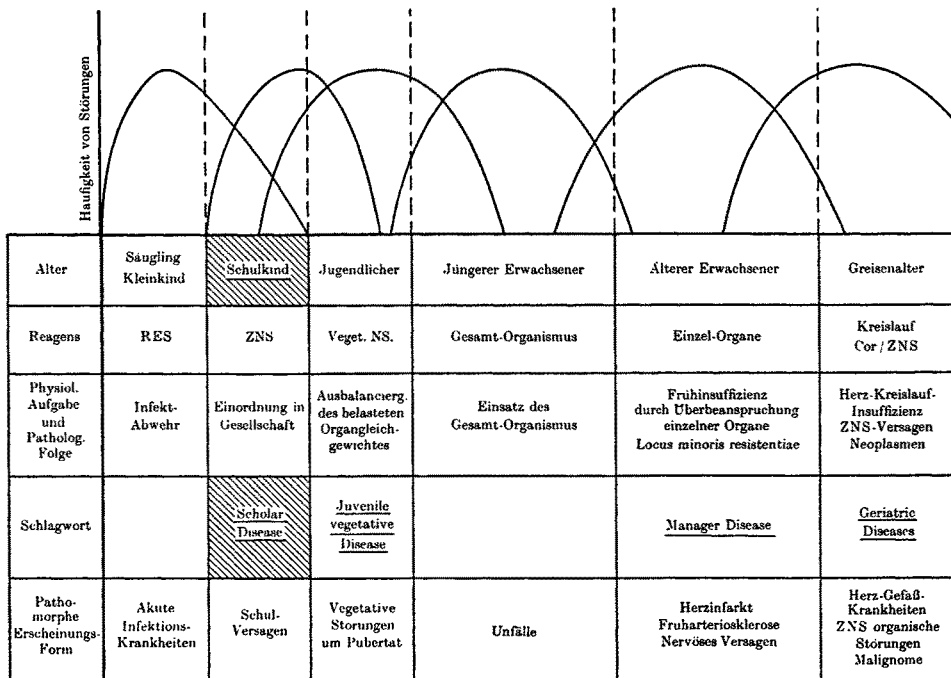
Zunächst haben wir zu überlegen, ob unsere Schulkinder über Lärm und dessen ungünstige Auswirkung je klagen. Dies ist m. E. ganz außerordentlich selten oder nie der Fall. Nur bei ganz exquisiten Lärmstörungen klagen auch Kinder. *Kinder verhalten sich* demzufolge der schädigenden Lärmeinwirkung gegenüber *weitgehend unbewußt* und können das Problem der Lärmschädigung selbst nicht wahrnehmen. Das hat zur Folge, daß wir Erwachsenen um so kritischer als Anwälte der Schulkinder auftreten müssen.

Das Problem ist weiterhin dadurch kompliziert, daß schon allein die *Art des Lärms außerordentlich verschieden subjektiv registriert* wird. Wir können diese Eigentümlichkeit nicht besser illustrieren, als mit der Schilderung einer überraschenden Erfahrung, die im vergangenen Jahre in der Umgebung des Flugplatzes Kloten gemacht wurde, als in einem Dorf an der Peripherie des Flugplatzes Lärmmessungen von Ingenieuren der ETH durchgeführt wurden. Diese Ingenieure haben zu ihrer eigenen größten Überraschung eines Tages festgestellt, daß das Gezwitscher eines Buchfinken auf einem dem Schallmeßgerät benachbarten Baum, in Phon gemessen, lauter war als der Lärm des in 150 m Höhe darüberhinwegziehenden Verkehrsflugzeuges. Dies zeigt so drastisch, wie subjektiv wir Lärmquellen empfinden. Das Phänomen dieses Erlebnisses zeigt weiterhin, daß die Subjektivität der Empfindung ausschlaggebend ist, denn kein einziges Kind, auch kein Erwachsener hat sich bisher über Buchfinkenslärm beklagt, wohl aber über Fluglärm.

Wenn wir nun medizinisch an das komplexe Problem der Schulkindschädigung herantreten, begegnen wir wiederum außerordentlichen Schwierigkeiten. Zuerst muß die Frage aufgeworfen werden, *ob wirklich beim Schulkind, über das ich zu sprechen habe, der Lärm zu vegetativen Reaktionen führt*. Meiner Erfahrung nach sind vegetative Reaktionen in der, somatisch gesehen, relativ stabilen Zeit des Schulkindalters recht selten. Sie sind auf alle Fälle weitaus seltener als beim jugendlichen Erwachsenen.

Wenn wir die *Tabelle 2* betrachten, auf welcher ich Alter und spezifische Krankheitsneigung zusammenzustellen versuchte, so möchte ich auf folgende Umstände hinweisen:

Währenddem noch der Säugling und das Kleinstkind hauptsächlich mit der vitalen Aufgabe beschäftigt sind, mit Hilfe des retikulo-endothelialen Systemes (RES) die akuten Infekt-Bedrohungen der Umwelt abzuwehren, ist die Hauptaufgabe des Schulkindes schon eine ganz andere: Hier ist die *Adaptation an das Milieu* das wesentliche Desideratum geworden; eine schwierige Aufgabe des



jugendlichen Zentralnervensystemes (ZNS). Das Schulkind muß sich in unsere Gesellschaft einzufügen lernen. Deshalb sehen wir in diesem Alter weitaus häufiger als vegetative, gesundheitliche Störungen, das Auftreten von *Adaptationsstörungen des Gesamt-Organismus*. Diese treten in der Form von Fehlhaltungen psychischer Art auf, derart, daß zum Beispiel *Schulschwierigkeiten* entstehen, das Kind nicht mehr mitmacht und bald Gefahr läuft, als dumm betrachtet zu werden. Diese «Krankheit» der Nicht-Adaptation habe ich schon vor mehreren Jahren im Zeitalter der angelsächsischen Schlagwörter als «*Scholar-disease*» [7] bezeichnet und der «*Manager-disease*» des Erwachsenen gegenübergestellt.

Wenn wir vom Alter des Schulkindes zu demjenigen der Jünglinge und der jungen Töchter übergehen, also zur Zeit um die *Pubertät*, so stellen wir bald fest, daß hier zwar die Einordnung in die Gesellschaft weitgehend fortgeschritten und teilweise beendet worden ist, daß nun aber viel häufiger *vegetative Reaktionen* aller Art, vor allem auch Herz-Kreislauf-Reaktionen, auftreten. Hier spielt nun das vegetative Nervensystem und die nicht unschwierige *Ausbalancierung der Organfunktionen unter der zunehmenden Belastung des jugendlichen Körpers* eine viel größere Rolle. Ich habe 1957 [8, 9] ebenfalls mit einem Schlagwort die typischen Störungen dieses Zeitalters als «*Juvenile vegetative disease*» zusammengefaßt.

Wenn wir in der Alterstabelle weitergehen, so sehen wir, daß *der jugendliche Erwachsene* dadurch imponiert, daß er weder zentral-nervös noch vegetativ wesentlich gestört ist, daß aber hier das Zeitalter der *Unfälle* vorhanden ist.

Wenn wir zur Zeit des «*Älteren Erwachsenen*» weitergehen, dann kommen wir in die Zeit der «*Manager-disease*». Jetzt treten *Organ-Insuffizienzen* in Form von Versagern des Herzens (koronare Durchblutungsstörungen, Infarkt), der Arterien (vorzeitige Arteriosklerose), aber auch der Lungen, das heißt derjenigen Organe, die als *loci minoris resistentiae* imponieren, auf.

Schließlich und endlich müssen wir für die Periode des *Greisenalters* feststellen, daß nun *Aufbrauch*, vor allem in Form von Kreislaufkrankheiten, ZNS-Ausfällen und von malignen Tumoren überwiegen. Das ist das Zeitalter der «*Geriatric-diseases*», um im angelsächsischen Wortrahmen zu bleiben.

Wir stehen somit vor einer recht eigentümlichen Situation:

Wir wissen, daß nicht nur Erwachsene, sondern auch Schulkinder vom Lärm ungünstig beeinflußt werden. Wir dürfen aber diese Lärmwirkungen nicht einfach wie beim Erwachsenen im Gebiet der Störungen des vegetativen Nervensystems suchen und sie nicht finden, sondern wir müssen, entsprechend der Eigentümlichkeiten dieses Zeitabschnittes, die auffälligen, mehrfach festgestellten Veränderungen der Schulkinder, wie Wachstumsbeschleunigung, Unfähigkeit zur Konzentration, häufig unerklärliches Versagen bei der Adaptation u. a. m. mit Reiz-Faktoren, wie zum Beispiel Lärm, zusammenbringen. Lärm ist ein exquisiter äußerer Reiz-Faktor, der, wie nun eindeutig klar geworden ist, nicht ohne Folgen bleibt. Nachdem wir stärkste Verdachtsmomente haben, daß all diese Reiz-Faktoren, die in übertriebenem Maße auf die Kinder einbranden, von pathogener Bedeutung sind, ist noch einmal festzuhalten, daß einer dieser Faktoren der Lärm ist. Ich möchte aber betonen, daß Lärm nur *ein* Faktor und eben nicht der einzige Schädigungsfaktor ist, sondern, daß noch eine ganze Anzahl weiterer derartiger Schädigungsfaktoren besteht.

Wie sehr diese exogene Schädigung durch moderne, pathogene Reize sich auswirkt, können wir daran erkennen, daß immer häufiger und in zunehmendem Maße solche Scholar-diseases gerade bei sensiblen, wertvollen Kindern und bei Kindern aus begabten Familien auftreten. Sie alle wissen, wie häufig die Schulschwierigkeiten bei sensiblen Kindern geworden sind. Ich glaube, daß wir eben diese Adaptationsschwierigkeiten und diese oben geschilderte Adaptationskrankheit als Ausdruck der Störung der zentralnervösen Funktion von Kindern durch äußere Reizfaktoren betrachten müssen. In die Reihe dieser äußeren pathogenen Reizfaktoren muß, wie nun klar geworden ist, der Lärm eingereiht werden.

### Zusammenfassung

Die Komplexität der vorliegenden Verhältnisse – Lärmwirkung–Schulkindschädigung besteht darin, daß:

a) *der Lärm*  $\alpha$  subjektiv verschieden wirkt;  $\beta$  nur 1 Faktor von vielen Schädigungs-Stress-Faktoren der heutigen Zivilisation ist;

b) *die Reaktion des kindlichen Organismus* nicht einheitlich ist und zum Teil die Schädigungswirkung an ganz andern Orten zutage tritt, als wir zunächst glauben möchten. Es ist mit Nachdruck zu betonen, daß wir beim Schulkind solche Schädigungen weniger im Gebiet der vegetativen Ausfälle, sondern mehr im Gebiet der Ganzheits-Adaptation zu suchen haben.

### Summary

The complexity of the present problem concerning the effect of noise on school children lies within the fact that:

a) noise acts:  $\alpha$ . different subjectively;  $\beta$  is only one of multiple damage-stress-factors of to-day's civilization;

b) the reaction of the young organism is not uniform and the detrimental effect is realized on other places than those we primarily should think of. It must be emphasized that with school children such damage must not so much be looked for within the vegetative disturbances but rather in the field of total-adaptation.

### Literatur:

- [1] *Hoske, Hans*, Dr. habil., Referat in Praxis, 38, 884 (1958) und «Die Schule im Sozialhaushalt des Staates», Famulus-Verlag, Wiesbaden (1957).
- [2] *Schmith, O.*, Dr. Dr., Obermedizinaldirektor, Frankfurt a. M., «Schulärztliche Fragen», Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1957).
- [3] *v. Harnack, G. A.*, PD. Dr., «Nervöse Verhaltensstörungen beim Schulkind», Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1958), S. 86/87.
- [4] *Meyer, A. F., Person, R. L., Bell, H. E.*: Amerik. J. Publ. Health 43, 978 (1953).
- [5] *Parrack, H. O.* et al. zit. bei Meyer [4].
- [6] *Lehmann, G.*, Prof. Dr. med., Dortmund, Zusammenfassung in «Gesundheitserziehung von A-Z», Bundesausschuß für gesundheitliche Volksbelehrung, Handbuch sub. «Lärm», S. 1–4.
- [7] *Wespi, H.*, Dr. med., Präsident der Schweiz. Schulärztegesellschaft, Präsidialadresse: Genf, Schweiz. Ärzte-Z. 48 (1954).
- [8] *Wespi, H.*, Dr. med., «Health education» Z. Präventivmed. 2, 103 (1957).
- [9] *Wespi, H.*, Dr. med., «Gesundheitserziehung in Schule und Armee», Vj.sch. Schweiz. San. Offiziere, 4, 307 (1957).