

# Musikhörgewohnheiten bei Jugendlichen: Tragbare Geräte mit Kopfhörer

Detlef Schulz, Stefan Schubert, Jan Thiele, Judith Hantzsch

Hochschule Mittweida (FH), FB MPI, 09648 Mittweida, Technikumplatz 17

## 1 Problemstellung, Methode und Probanden

Wegen der hohen Pegel von z.T. über 100 dB(A) stellt die Schallbelastung bei Diskothek- und Konzertbesuchen sowie bei lautem Musikhören über Kopfhörer ein Risiko für Hörschädigungen dar [1]. Aufschlussreich sind Vergleiche mit beruflich bedingten Lärmbelastungen. Nach der Direktive 2003/10/EC liegen der untere bzw. obere Auslösewert für Lärm am Arbeitsplatz bei  $L_{eq} = 80 / 85$  dB(A) für eine Arbeitswoche. Bei 85 dB(A) ist der Arbeitnehmer zur Benutzung von Gehörschutzmitteln verpflichtet!

Im Rahmen einer Längsschnittstudie waren u.A. Zusammenhänge zwischen starker Schallbelastung durch Musikkonsum und einer Hörminderung gefunden worden [2]. Die deutlichsten Tendenzen ergab das Musikhören mittels tragbarer Wiedergabegeräte. Besonders bei „Extremnutzern“ (vgl. [3], [4]) spiegelte sich das in einer verschlechterten Hörschwelle, vor allem im Höchsttonbereich, wieder. Dieses Ergebnis war Anlass für ein studentisches Projekt, das die Häufigkeit und die typischen Schalldruckpegel bei der Nutzung dieser Geräte durch Schüler und Studenten erfassen sollte.

In einer Vorstudie wurden die bevorzugten Musikrichtungen Jugendlicher ermittelt und eine Test-CD mit 3 Musiktiteln erstellt: Titel 1) Techno, 2) Rock/Pop, 3) HipHop. Die ausgewählten Titel ergaben nach ca. 10 s einen stabilen  $L_{eq}$ . Bei der Messung wurde das Signal über einen Kunstkopf HSUII (HEAD ACOUSTICS) mit Adapter für ohrnahe Schallquellen aufgezeichnet. Mittels Analysesoftware ARTEMIS wurde der A-bewertete Mittelungspegel bestimmt (Diffusfeldentzerrt). Zum Abspielen wurde ein tragbares kombiniertes Rundfunkgerät/CD-Player benutzt, welches die Lautstärke-Regelung über 32 feste Volume-Stufen ermöglicht. Zur Wiedergabe wurde ein preiswerter supraauraler Kopfhörer mit Kopf- und Ohrbügel aus vier in einem Großmarkt gekauften und getesteten Typen ausgewählt (KH 9035: höchste Pegel, geringste Differenzen zwischen linkem und rechtem Hörer).

An der Messung und Befragung beteiligten sich 55 Studenten (Alter: 19...29 Jahre) und 249 Schüler der 8 –10. Klasse (Hauptschule: 18, Mittelschule: 169, Gymnasium: 62). Die Probanden sollten den Lautstärkeregel für alle Titel so einstellen, wie sie das beim individuellen Musikhören auch tun würden. Bei den Messungen wurden die Volume-Stufen registriert. Die Pegeldifferenz benachbarter Stufen beträgt im überwiegend genutzten Bereich ca. 0,5...2,0 dB(A). Ein Test der Reproduzierbarkeit der eingestellten Pegel (Teilstichprobe, mehrmalige Wiederholung) ergab mittlere Abweichungen zwischen den Werten von 2,7 dB(A) je Titel.

## 2 Geräte und Musikrichtungen

64 % der Studenten und 96 % der Schüler besitzen ein tragbares Gerät. Schüler nutzen am häufigsten MP3-Player (67%), gefolgt von Handy (48%), Discman (33%) und Walkman (8%). Bei Studenten erhält man die gleiche Reihenfolge, aber mit geringeren Häufigkeiten. Schüler nutzen im Mittel ca. 1,6 Geräte, Studenten 0,9. Bevorzugte Musikrichtung von Studenten und Gymnasiasten/Mittelschülern

ist „Rock/Pop“ (69–89%). Bei Studenten folgen „Dance/Electronic“ (35%) vor „HipHop“ (30%), bei Gymnasiasten/Mittelschülern liegt „HipHop“ (45%) vor „Dance/..“ (30%). Hauptschüler bevorzugen klar „HipHop“ (67%) und „Rock/Pop“ (61%). Die Zahl der genannten Musikrichtungen nimmt von Hauptschülern (1,5) über Mittelschüler und Gymnasiasten bis zu Studenten (2,4) zu.

## 3 Vergleich der Musiktitel

Die Titel 1 und 3 (Techno und HipHop) wurden im Mittel etwa gleichlaut eingestellt (80 bzw. 81 dB(A)). Titel 2 (Rock/Pop) wird dagegen von allen Probandengruppen um 8-11 dB(A) lauter gehört, im Mittel mit 90 dB(A). Die Lautheit ist mit 62 sone um ca. 1/3 höher als bei Titel 1 und 3.

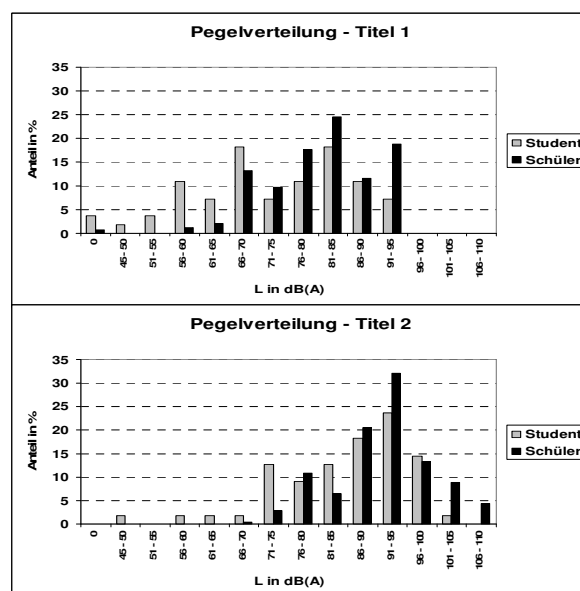


Abb. 1: Verteilung der eingestellten Pegel

Da Titel 2 ca. 10 – 12 dB(A) lauter wiedergegeben werden kann als Titel 1 und 3, ist bei letzteren der Anteil der Probanden höher, welche die maximal mögliche Volume-Stufe eingestellt hatten (siehe Abb. 1). Selbst wenn man annehmen würde, dass alle diese Probanden auch den für Titel 2 maximalen Pegel eingestellt hätten, würden sich dadurch die Mittelwerte der Titel 1 und 3 um nur 1 dB(A) erhöhen. Die Pegelunterschiede sind somit hauptsächlich durch die Vorlieben der Probanden begründet. Da die angebotenen Titel sicher nicht den Musikgeschmack aller Probanden treffen, wird die Lautstärke beim individuellen Musikkonsum eher etwas höher sein.

## 4 Schultyp und Alter

Die Musiklautstärke hängt vom Schultyp ab ([1], [5]). Im Mittel hören die untersuchten Probanden mit 84 dB(A), dabei die Hauptschüler ca. 4 dB(A) lauter als die Mittelschüler, diese ca. 3 dB(A) lauter als die Gymnasiasten und diese ca. 2 dB(A) lauter als die Studenten (Tab.1). Diese Tendenz korreliert mit Aussagen zur Wahrnehmung der Umgebung

beim Musikhören: 45 % der Hauptschüler nehmen „kaum etwas/nichts“ wahr, aber nur 23-27% der Mittelschüler/Gymnasiasten und 15 % der Studenten. Die Pegelunterschiede zwischen den Gruppen sind im Mittel signifikant (95% statistische Sicherheit), das trifft bis auf den Vergleich Gymnasiasten – Studenten auch für jeden Titel einzeln zu.

**Tab. 1:** Durchschnittlich eingestellte Pegel der Probandengruppen in dB(A) (Diffusfeld-korrigiert)

Gruppe	Anz.	Titel 1	Titel 2	Titel 3	Ges.
Hauptschule.	18	87	95	86	89
Mittelschule	169	81	92	82	85
Gymnasium	62	78	89	79	82
Schüler ges.	249	81	91	82	85
Studenten	55	77	85	79	80
Gesamt	304	80	90	81	84

**Tabelle 2:** Anteil der Nutzer in verschiedenen Altersgruppen (Gesamtzahl in Klammern) bzgl. der Nutzungsdauer pro Woche

Dauer	13-15 J. (68)	16 Jahre (122)	17-19 J. (55)	20-24 J. (37)	25-29 J. (18)
0...5h	28%	38%	49%	65%	89%
5...15h	46%	34%	38%	24%	0%
> 15 h	26%	28%	13%	11%	11%

38 % der Studenten und 33 % der Schüler nutzen die Geräte weniger als 5 h pro Woche, 16% der Studenten und 38 % der Schüler nutzen sie 5 – 15 h und 9% der Studenten und 25 % der Schüler nutzen sie mehr als 15 h (> 25 h pro Woche: 11 % der Schüler). Bezogen auf den Schultyp nimmt die durchschnittliche wöchentliche Nutzungsdauer von Hauptschülern/Mittelschülern (11,5h) über Gymnasiasten (8h) zu Studenten (4,5h) ab (vgl. [5]), wobei sich vor allem der Anteil der „Häufig-Nutzer“ verringert (vgl. auch Disko-Besuch: Hauptschüler ca. 8,5h/Monat, alle anderen ca. 6,5h).

Bei Probanden älter als 16 Jahre nimmt der Anteil der „Häufig-Nutzer“ ab und die Gruppe der Nutzer mit weniger als 5 h pro Woche überwiegt (Tab. 2). Gleichzeitig stabilisiert sich der Anteil der „Extremnutzer“ (> 15 h pro Woche) bei etwa 11%. Aus obigen Angaben kann man die wöchentlichen Nutzungsdauern und Schallenergiesdosen abschätzen:

13-15 Jahre, 16 Jahre:	11,0 h	1,4 Pa <sup>2</sup> h
17-19 Jahre:	8,0 h	0,8 Pa <sup>2</sup> h
20-24 Jahre:	6,0 h	0,3 Pa <sup>2</sup> h
25-29 Jahre:	3,5 h	0,1 Pa <sup>2</sup> h
Gesamt :	9,0 h	

## 5 Nutzer - Extremgruppen

Zunächst werden alle Probanden betrachtet, die mindestens einen der 3 Titel mit L > 88 dB(A) gehört haben (61 % der Schüler, 44 % der Studenten). Hohe Pegel sind nicht immer auch mit hohen Nutzungsdauern verbunden. Unter den Nutzern mit L > 88 dB(A) ist aber der Anteil der „Häufig-Nutzer“ (> 15 h pro Woche) mit 28 % fast doppelt so hoch wie unter den restlichen Nutzern, der Anteil der „Wenig-Nutzer“ (< 5 h pro Woche) ist geringer. Die wöchentliche Hördauer dieser Nutzer ist mit 11 h im Mittel um ca. 3,5 h höher als die der restlichen Probanden. 9% aller Schüler hören Pegel L > 88 dB(A) mehr als 25 h pro Woche.

Eine zweite Analyse bezieht sich auf Titel 2, der die höchsten Pegel ermöglichte. Hier wird obiger Zusammenhang noch deutlicher (Tab. 3). 11 % aller Probanden haben Pegel von mehr als 98 dB(A) eingestellt (> 102 dB(A): 6 %).

Eine kleine Gruppe Probanden (3%) gehört sowohl bzgl. tragbarer Geräte als auch Diskobesuch zu den „Häufig-Nutzern“ und hört im Mittel 4-5 dB lauter als die übrigen.

**Tab. 3:** Zusammenhang zwischen Hörpegel des Titels 2 und wöchentlicher Nutzungsdauer

Hörpegel	Nutzungsdauer:	<5 h	5–15 h	>15h	Ges.
L > 88 dB(A)	Anteil bzgl. Prob. mit L > 88 dB(A)	35%	36%	29%	100%
	Anteil bzgl. aller Prob.	19%	19%	15%	53%
L > 93 dB(A)	Anteil bzgl. Prob. mit L > 93 dB(A)	27%	34%	39%	100%
	Anteil bzgl. aller Prob.	6%	9%	10%	25%
L > 98 dB(A)	Anteil bzgl. Prob. mit L > 98 dB(A)	21%	32%	47%	100%
	Anteil bzgl. aller Prob.	2%	4%	5%	11%

## 6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Studie liefert ähnliche Ergebnisse wie frühere Untersuchungen in Deutschland ([5], [6]), Österreich [7] und der Schweiz ([4], [8]). Zieht man lediglich die durchschnittlichen Werte heran, so birgt die Nutzung dieser Geräte scheinbar kaum ein Gefährdungspotenzial für das Gehör. Für eine Gruppe von ca. 10 % sind aber auch hier Schallbelastungen zu beobachten, die über einen längeren Zeitraum zu Hörschäden führen können (siehe auch [1], [4], [5], [8]).

Für o.g. Extremgruppe liefert eine Abschätzung des lärmbedingten Hörverlustes analog zu ISO 1999 folgendes: 98 dB(A) über 15 h pro Woche (ca. 38 Pa<sup>2</sup>h, d.h. ca. 24 Arbeitswochen bei 80 dB(A) oder 7-8 Arbeitswochen bei 85 dB(A)!) ergeben näherungsweise eine Schallenergiesdosis wie 94 dB(A) über 40 h (eine Arbeitswoche). Dafür erhält man nach 5-jähriger Dauer für einen 20 Jahre alten männlichen Probanden mit 50 % Wahrscheinlichkeit einen Hörverlust von mindestens 13 dB, mit 10 % Wahrscheinlichkeit sogar von 18 dB. Wenn auch ISO 1999 in erster Linie die Bestimmung der Hörverluste nach Langzeitbelastungen (i.a. mehrere Jahrzehnte) zum Ziel hat, so machen obige Angaben das Gefahrenpotenzial sehr hoher Pegel **und** intensiver Nutzung deutlich.

## Literaturverzeichnis

- [1] Zenner, H.P. u.a.: Gehörschäden durch Freizeidlärm; HNO 47(1999), 236-248
- [2] Schulz, D. u.a.: Hörschwellen von Jugendlichen und Geräuschbelastungen in der Freizeit; "Fortschritte der Akustik - DAGA 2007", S. 795-796
- [3] Rudloff, F. u.a.: Untersuchungen zum Ausmaß und möglichen Folgen jugendlichen Musikkonsums, Teil 3; Z. Lärmbekämpfung. 43(1996), 9-14
- [4] Mercier, V. u.a.: Gehörgefährdung Jugendlicher durch überlauten Musikkonsum; Z. f. Lärmbekämpfung, 45 (1998), 17-21
- [5] Ising, H. u.a.: Gehörschadensrisiko durch Musikhören mit Kopfhörern; HNO 42(1994), 764-768
- [6] Babisch, W.; Ising, H.: Musikhörgewohnheiten bei Jugendlichen; Z. f. Lärmbekämpfung, 41(1994), 91-97
- [7] Hohenwarter, D.; Körpert, K.: Musik-Hörgewohnheiten und Geräuschexposition von Jugendlichen; Fortschr. d. Akustik – DAGA 98, 726 – 727
- [8] Felchlin, I.: Gehörgefährdung durch Walkman-Geräte. Diplomarbeit. ETH Zürich, 199