

DOKUMENTATION / FACHBERICHT (VERSION 4.1)

Lärmschutz und Arbeitssicherheit in der Veranstaltungstechnik

Thema: Technische Regulierung bei
110 dB(A)

Erstellt von: Dominic Tomazsewski

Datum: 14. Juli 2026

1. Einleitung und Problemstellung

Veranstaltungen wie Konzerte und Festivals zeichnen sich durch hohe akustische Immissionen aus. Schalldruckpegel von bis zu 110 dB(A) im Publikumsbereich sind bei Rock- und Popkonzerten möglich. Während dieses akustische Erlebnis für das Publikum ein zeitlich begrenztes Ereignis darstellt, bedeutet es für die Beschäftigten vor, auf und hinter der Bühne eine chronische Gefährdung der Gesundheit.

Die Exposition von Ton- oder Lichttechnikern kann bis zu 200 Tage im Jahr betragen. Ohne ein systematisches Schutzkonzept führt diese Belastung zu irreversiblen Hörschäden. Die vorliegende Ausarbeitung dokumentiert die physikalischen, biologischen und rechtlichen Mechanismen, mit denen in der professionellen Veranstaltungstechnik der Ausgleich zwischen künstlerischer Gestaltungsfreiheit und gesetzlich vorgeschriebenem Gesundheitsschutz umgesetzt wird.

2. Methodisches Vorgehen

Dieser Fachbericht untersucht die Fragestellung anhand physiologischer Grundlagen, öffentlich zugänglicher Rechtsquellen wie dem Arbeitsschutzgesetz, der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, den Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung sowie dem DGUV-Regelwerk und anerkannten technischen Verfahren der Veranstaltungstechnik. Ziel ist es, die rechtlichen Anforderungen mit der praktischen Umsetzung im Veranstaltungsbetrieb zu verknüpfen und daraus nachvollziehbare Schlussfolgerungen für den Arbeitsschutz abzuleiten.

3. Physiologische Grundlagen und biologische Wirkung von Schall

Das menschliche Gehörorgan verarbeitet Schallwellen über das Innenohr. Hier befinden sich in der Cochlea rund 16.000 Haarsinneszellen, welche die mechanischen Schwingungen des Schalls in elektrische Nervenimpulse für das Gehirn umwandeln. Biologisch lässt sich die Belastung dieser Zellen anhand einer Metapher beschreiben, wobei diese der anschaulichen Verdeutlichung dient und nicht als exakte biologische Beschreibung zu verstehen ist: Ein lautes Schallereignis wirkt wie eine Menschenmenge, die über eine Wiese läuft, wodurch die Grashalme flachgedrückt werden.

Bei einer einmaligen und zeitlich begrenzten Belastung von Konzertbesuchern kommt es zu einer temporären Schwellenwertverschiebung. Nach einer Ruhephase von einigen Tagen richtet sich das Gewebe wieder auf, und das Gehör regeneriert sich weitgehend.

Tritt dieses Belastungsereignis jedoch chronisch und ohne ausreichende Regenerationsphasen auf, führt dies zu einer dauerhaften Schädigung. Es kommt zu einer zellulären Überlastung der Haarsinneszellen. Die lokale Durchblutung reicht nicht mehr aus, um die Schäden zu reparieren. Die betroffenen Zellen sterben ab oder brechen. Das Resultat ist eine irreversible Schwerhörigkeit.

Physiologischer Kernsatz: Lärmschäden im Innenohr sind unumkehrbar. Da abgestorbene Haarsinneszellen beim Menschen nicht regenerieren können, ist die Prävention die einzig wirksame Maßnahme gegen berufsbedingte Schwerhörigkeit.

4. Rechtlicher Rahmen und normative Grundlagen

Die Gesetzgebung zieht in Veranstaltungsstätten eine eindeutige Trennlinie zwischen zwei unterschiedlichen Personengruppen im selben Raum: dem zahlenden Publikum einerseits und den Beschäftigten andererseits. Diese Trennung ist juristisch und normativ fundamental, da für beide Gruppen unterschiedliche Rechtsquellen gelten.

Zielgruppe	Rechtliche Grundlage	Wesentlicher Kern & Normen
Publikum (Besucher)	Zivilrechtliche Verkehrssicherungspflicht Grundgesetz Art. 2 (Körperliche Unversehrtheit)	DIN 15905-5: Hierbei handelt es sich nicht um ein Gesetz, sondern um eine technische Norm, die in der Praxis regelmäßig zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflichten herangezogen wird, um sichere Schallpegel zu gewährleisten.
Crew & Beschäftigte	Öffentliches Arbeitsschutzrecht (ArbSchG, ArbStättV)	LärmVibrationsArbSchV & TRLV Lärm: Technische Regeln zum Schutz der Beschäftigten vor Lärm und Vibrationen. Festlegung von Grenzwerten und Bestimmungen zur Benutzung von Schutzmaßnahmen.

5. Akustische Messgrößen und Auslösewerte

5.1 Die Frequenzbewertungen dB(A) und dB(C)

Der physikalische Schalldruckpegel wird in Dezibel (dB) gemessen. Da das menschliche Gehör Frequenzen jedoch nicht linear wahrnimmt, kommen in der Praxis Frequenzbewertungsfilter zum Einsatz:

- **dB(A):** Diese Kurve ahmt die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs bei mittleren Lautstärken nach. Sie dämpft tiefe Frequenzen stark ab und fokussiert sich auf die mittleren und hohen Frequenzen, in denen das menschliche Ohr am empfindlichsten reagiert.
- **dB(C):** Diese Kurve verhält sich im Tieftonbereich nahezu linear. Sie wird herangezogen, um kurzzeitige, hochenergetische Impulsschallpegel präzise zu erfassen.

5.2 Logarithmischer Charakter der Dezibel-Skala

Die Dezibel-Skala ist logarithmisch aufgebaut. Eine Erhöhung des Pegels um lediglich 3 dB entspricht einer Verdoppelung der physikalischen Schallenergie. Das Verhältnis der physikalischen Schallenergien (bzw. Schallintensitäten) bei einer Pegeländerung ΔL berechnet sich über die mathematische Beziehung:

$$E_2 / E_1 = 10^{(\Delta L / 10)}$$

Der Schalldruckpegel L (in dB) ist definiert als das logarithmische Verhältnis der gemessenen Schallintensität I zur Bezugsschallintensität I_0 (wobei $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ der menschlichen Hörschwelle bei 1 kHz entspricht):

$$L = 10 \cdot \log_{10}(I / I_0)$$

Ein Pegelsprung von 80 dB(A) auf 85 dB(A) entspricht einer Erhöhung der physikalischen Belastung auf das Gehör. Bei einem Konzertpegel von 110 dB(A) wirkt die mehr als tausendfache Energie im Vergleich zum gesetzlichen Grenzwert.

5.3 Auslösewerte nach der TRLV Lärm

Die Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung definiert zwei Schwellenwerte für den Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) sowie für den Spitzenschalldruckpegel ($L_{pC,peak}$):

1. Unterer Auslösewert ($L_{EX,8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$):

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, geeigneten Gehörschutz zur Verfügung zu stellen. Zudem muss eine Unterweisung der Mitarbeiter über die Risiken erfolgen. Die Benutzung ist für die Mitarbeiter freigestellt.

2. Oberer Auslösewert ($L_{EX,8h} \geq 85 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$):

Ab Erreichen des oberen Auslösewertes hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass der Gehörschutz von den Beschäftigten benutzt wird. Der Arbeitgeber muss zudem ein formelles Lärmminderungsprogramm aufstellen, die betroffenen Arbeitsbereiche kennzeichnen und eine regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung veranlassen.

6. Das S.T.O.P.-Prinzip im praktischen Einsatz

Um die Diskrepanz zwischen künstlerisch gewolltem Schalldruck und dem Arbeitsschutzziel zu lösen, fordert das Gesetz die konsequente Anwendung des S.T.O.P.-Prinzips. Diese Maßnahmenhierarchie schreibt vor, dass kollektive und technische Schutzmaßnahmen Vorrang vor dem Griff zu persönlichem Gehörschutz haben.

6.1 S – Substitution (Gefahrenquellen ersetzen)

Da das musikalische Signal selbst im Kern der künstlerischen Darbietung steht und nicht substituiert werden kann, konzentriert sich die Substitution auf szenische Nebeneffekte.

Praxisbeispiel: Der Einsatz von Schreckschusswaffen bei Theateraufführungen erzeugt hohe Spitzenpegel unmittelbar neben den Darstellern. Zur Vermeidung dieses Risikos wird der Schuss als digitale Schallkonserve über das Beschallungssystem eingespielt. Alternativ wird der mechanische Schuss von geschultem Personal mit Gehörschutz synchron abseits der Bühne abgegeben, während auf der Bühne nur eine harmlose optische Attrappe genutzt wird.

6.2 T – Technische Maßnahmen (Lärminderung an der Quelle)

Technische Lösungen zielen darauf ab, den Schall im Raum intelligent zu verteilen oder gerichtet zu dämpfen.

- **Dezentrale Beschallungssysteme (Delaylines):** Anstatt das gesamte Areal über wenige Lautsprechertürme an der Bühnenkante mit hohem Pegel zu beschallen, werden im Raum verteilte, zeitverzögerte Lautsprecherlinien installiert. Dadurch wird der Pegel in den vorderen Reihen verringert, während im hinteren Bereich eine homogene Lautstärke erzielt wird.
- **Cardioid Bass-Arrays:** Tiefe Frequenzen breiten sich physikalisch kugelförmig aus und belasten die Bühne im Hintergrund. Durch die phasenverkehrte Schaltung und physische Anordnung mehrerer Subwoofer lässt sich der Schall nach hinten destruktiv auslöschen. Vor der Bühne summiert sich das Signal konstruktiv. Auf der Bühne entsteht dadurch eine Zone relativer akustischer Ruhe für die Crew.
- **Bauakustische Trennung und Schirmung:** Im Orchestergraben übersteigen Blechbläser und Schlagwerk bei Fortissimo-Passagen Werte von 90 bis 100 dB. Hier werden mobile, transparente Schallschutzschirme direkt hinter den Köpfen der davor sitzenden Streicher platziert, um den direkten Schalldruck abzulenken.

6.3 O – Organisatorische Maßnahmen (Räumliche/Zeitliche Trennung)

Können technische Maßnahmen den Pegel nicht ausreichend senken, muss die Aufenthaltsdauer oder die Position der Beschäftigten im Schallfeld optimiert werden.

- **Arbeitsplatzgestaltung:** Dauerarbeitsplätze wie Verfolger-Spotpositionen in den Traversen werden geometrisch außerhalb der direkten Abstrahlkeulen der Hauptlautsprecher positioniert.
- **Zeitliche Entkopplung:** Reduzierung der Probenzeiten unter maximaler Last. Dirigenten ordnen bei zeitintensiven Proben an, schwierige Passagen nur zu markieren. Das bedeutet, die Musiker spielen den Ablauf in reduzierter Lautstärke, um das Gehör für die spätere Live-Darbietung zu schonen.

6.4 P – Persönliche Schutzmaßnahmen (Individueller Schutz)

Erst wenn alle Potenziale von S, T und O ausgeschöpft sind, greift die persönliche Schutzausrüstung. Der einfache Schaumstoff-Gehörschutz ist für professionelle Anwendungen ungeeignet, da er hohe Frequenzen stark dämpft und tiefe Frequenzen passieren lässt, was zu einem unpräzisen Klangbild führt.

- **Individuelle Otoplastiken:** Hierbei handelt es sich um vom Akustiker maßangefertigte Passtücke aus Silikon oder Acryl, die im Gehörgang sitzen. Sie enthalten spezielle Wechselfilter, die eine lineare Dämpfung über das gesamte Frequenzspektrum gewährleisten. Der Klangcharakter bleibt unverfälscht, die Lautstärke wird lediglich auf ein sicheres Niveau abgesenkt.
- **In-Ear-Monitoring (IEM):** Musiker nutzen maßangefertigte Ohrhörer, die den lauten Bühnenschall mechanisch abdichten und gleichzeitig ein individuell abgemischtes Signal in sicherer Lautstärke direkt ans Ohr liefern.

7. Die dreidimensionale Sicherheitsmatrix (Zuständigkeiten)

Bei Großveranstaltungen arbeiten eigenständige Firmen am selben Ort. Das deutsche Arbeitsschutzrecht fängt dieses Geflecht über eine klare Zuweisung von Pflichten auf:

1. **Der Betreiber (Hallen-/Stadionbesitzer):** Er trägt die baurechtliche Verantwortung und die primäre Verkehrssicherungspflicht für die statische Sicherheit des Gebäudes sowie die fest installierten technischen Anlagen. Er sichert den physikalischen Rahmen ab.
2. **Der Veranstalter (Konzertagentur):** Er mietet die Halle, bringt die Show ein und trägt die unmittelbare Verantwortung für die Einhaltung der DIN 15905-5 zum Schutz des Publikums.
3. **Der Unternehmer (Direkter Arbeitgeber):** Der Geschäftsführer eines Dienstleistungsunternehmens ist gesetzlicher Unternehmer im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes. Er ist dafür verantwortlich, dass für seine spezifischen Arbeitnehmer eine Gefährdungsbeurteilung erstellt wird, die Bestimmungen eingehalten werden und persönliche Schutzausrüstung bereitgestellt wird.

Da Beschäftigte dem Lärm ausgesetzt sein können, den andere Unternehmen verursachen, ist hierbei entscheidend: Die beteiligten Arbeitgeber bleiben jeweils für ihre Beschäftigten verantwortlich und sind zur Zusammenarbeit verpflichtet. Nach **DGUV Vorschrift 1** wird bei komplexen Produktionen ein übergeordneter **Arbeitsschutzkoordinator** bestellt, der die Schnittstellen koordiniert, Messprotokolle austauscht und Lärmbereiche im Vorfeld plant.

8. Psychologische und extraaurale Belastungen

Die Belastung durch Lärm erschöpft sich nicht im Risiko des Hörverlusts. Die Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung weisen explizit auf sogenannte **extraaurale Wirkungen** hin. Dauerhafter Schalldruck triggert im vegetativen Nervensystem eine permanente Stressreaktion: Der Blutdruck erhöht sich und die Konzentrationsfähigkeit sinkt. Wichtig hierbei: Gemäß Regelwerk sind diese extraauralen Wirkungen bereits ab einem äquivalenten Dauerschallpegel von **80 dB(A)** Gegenstand der Vorgaben. Für konzentrierte geistige Tätigkeiten fordert die Arbeitsstättenregel ASR A3.7 niedrigere Obergrenzen von beispielsweise 55 dB(A).

Unter veranstaltungstechnischen Bedingungen ist diese Lärmkulisse hochgradig unfallrelevant. Werden beispielsweise Bühnenelemente oder Hubpodien verfahren, greift die **DGUV Vorschrift 17**. Gemäß **§ 25 Abs. 2** müssen bei eingeschränkter Sicht – etwa bei szenischem Umbau in Dunkelheit – alternative technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen getroffen werden, um Quetsch- und Absturzgefahren zu minimieren.

Wird ein solches akustisches Warnsignal oder ein Zuruf aufgrund des umgebenden Lärms überhört, kann das schwerwiegende Folgen haben. Physikalisch und physiologisch tritt hierbei der Effekt der **akustischen Maskierung (Verdeckung)** ein. Da bei Konzertpegeln von bis zu 110 dB(A) akustische Warnsignale den Störschallpegel um mindestens 15 dB übersteigen müssten, um sicher wahrgenommen zu werden (gemäß DIN EN ISO 7731 für akustische Gefahrensignale), ist eine akustische Warnung in solchen Bereichen praktisch unmöglich. Dies erzwingt nach dem S.T.O.P.-Prinzip zwingend den Vorrang von technischen Maßnahmen (wie Lichtschraken, Schaltleisten) oder einer rein visuellen Überwachung durch Sicherheits-Spotter. Hier geht Lärmschutz direkt in die allgemeine Unfallverhütung über.

Ergänzend dazu existiert eine psychologische Komponente für die ausführenden Künstler. Die Belastung durch das Publikum lässt sich zwar physisch durch Otoplastiken dämpfen, die psychische Belastung durch diese Atmosphäre bleibt jedoch bestehen. Dieser Aspekt zeigt, dass der Schutz in dieser Umgebung sowohl technischer als auch mentaler Maßnahmen bedarf.

9. Fazit

Die Umgebung eines Konzerts basiert auf einem ingenieurwissenschaftlichen und juristischen Fundament. Die erfolgreiche Umsetzung von Lärmschutz in der Veranstaltungstechnik beweist, dass Kunst und Arbeitsschutz vereinbar sind. Durch den konsequenten Einsatz des S.T.O.P.-Prinzips, moderner Akustikberechnungen wie cardioider Bass-Arrays und der engen Kooperation aller Gewerke im Rahmen der arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben sowie der DGUV-Vorschriften und DGUV-Regeln wird sichergestellt, dass die künstlerische Darbietung erhalten bleibt, während die Gesundheit der Crew nachhaltig geschützt wird.