

„Lärm-Stress“ am Arbeitsplatz

Nicht das Innenohr betreffende, extra-aurale Lärmwirkungen

Ausgabe 10/2013

FB HM-018

Diese Übersicht ist eine Fachinformation für Sicherheitsfachkräfte (SIFAs), Arbeitsmediziner/innen, Betriebsräte/innen sowie für Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger, die sich über Details zu nicht das Innenohr betreffende Lärmwirkungen (umgangssprachlich auch als „Lärm-Stress“ bezeichnet, Fachbegriff: „extra-aurale Lärmwirkungen“) informieren möchten.

Schutzmaßnahmen bei gesundheitsbeeinträchtigenden extra-auralen Lärmwirkungen wird eine Arbeitsstättenregel ASR A3.7 „Lärm“ erlautern, die im Ausschuss für Arbeitsstätten beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales bis voraussichtlich Anfang 2014 erarbeitet wird. Die allgemeinen Schutzziele der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) [1], Anhang Nr. 3.7 „Lärm“ werden darin konkretisiert.

Hinweise für Tätigkeitsanforderungen, Beanspruchungsmerkmale und Praxisbeispiele bei Beurteilungspegeln L_r (gem. DIN 45645-2 (2012-09)[2]) der von außen einwirkenden Geräusche von ≤ 55 dB(A), ≤ 70 dB(A) und ≤ 85 dB(A) sind in Anlage 1 dieser DGUV-Information in Anlehnung an VDI 2058 Blatt 3 (1999) aufgeführt (Entwurf 4/2013) [3].

Für Lärmeinwirkungen mit Tages-Lärmexpositionspegeln $L_{EX,8h}$ ab 80 dB(A) bzw. Spitzenschalldruckpegeln $L_{pC,peak}$ ab 135 dB(C) gilt die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibArbSchV) [4]. Die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [5] enthält Vorgaben zu Angebots- und Pflichtuntersuchungen für Tätigkeiten mit Lärmexposition ab entsprechenden Auslösewerten im Anhang „Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsuntersuchungen sowie weitere Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge“.

„Lärm ist ein unerwünschtes Geräusch, das zu einer Belästigung, Störwirkung, Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit, Beeinträchtigung der Gesundheit, besonderen Unfallgefahren oder Gesundheitsschäden führt“.

Unter "Lärm" werden Geräusche verstanden, die unerwünscht, störend, belästigend und/oder schädigend sind, weil:

- Lärm die Gesundheit beeinträchtigt und/oder bleibende Schäden verursachen kann und dadurch u.a. die Arbeitsfähigkeit für bestimmte Aufgaben einschränken oder sogar ausschließen kann,
- Lärm die Leistung mindert und die Kommunikation stört und damit die Arbeitstätigkeit erheblich beeinträchtigt,

Inhaltsverzeichnis

- 1 „Aurale“ und „Extra-aurale“ Lärmwirkungen
- 2 Beurteilung von Lärm im Hinblick auf extra-aurale Wirkungen
- 3 Auswirkung von Lärmbelastungen auf die Leistungsfähigkeit
- 4 Präventionsmaßnahmen
- 5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

- sich auf Grund der schlechteren Hör-/Erkennbarkeit von Alarm- und Warnsignalen und der Einflüsse auf die Leistungsfähigkeit (schnellere Ermüdung) eine erhöhte Unfallgefahr ergibt,
- Lärm belästigend ist und dadurch zusätzliche Energie beansprucht, die für Arbeitsleistung und Lebensqualität verloren geht.

1 „Aurale“ und „Extra-aurale“ Lärmwirkungen

Aurale Lärmwirkungen	Extra-aurale Lärmwirkungen
Auswirkungen auf das Hörorgan (z. B. lärmbedingte Hörschädigungen)	Auswirkungen auf den Gesamtorganismus, psycho-physiologische Beeinflussung von Organen und Organsystemen

1.1 „Aurale“ Lärmwirkungen

In Deutschland sind bis zu 5 Millionen Beschäftigte während der Arbeit gesundheitsschädlichem, bei langjähriger Einwirkung gehörgefährdendem Lärm von mehr als 85 dB(A) (Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$) ausgesetzt. Gehörschäden können auch durch Einzelschallereignisse entstehen (Liedtke, 2010 [6]).

Die Berufskrankheit „Lärmschwerhörigkeit“ ist die häufigste anerkannte Berufskrankheit mit 6.107 Fällen in 2011. Diese Gehörschäden haben für die betroffenen Beschäftigten gravierende Folgen: dauerhaft verminderte Lebensqualität bis hin zur sozialen Isolation, Einschränkung oder Ausschluss von bestimmten Arbeitsmöglichkeiten, erhöhte Unfallgefahr. Beeinträchtigungen müssen auch von den

zugehörigen Familien und/oder Bekanntenkreisen bewältigt werden. Lärm führt somit häufig zu Hörminderungen und Gehörschäden (so genannte das Innenohr betreffende oder „aurale“ Lärmwirkungen).

1.2 „Extra-aurale Lärmwirkungen“ - „Lärm-Stress“ - Entstehung und mögliche Beeinträchtigungen durch nicht das Innenohr betreffende Lärmwirkungen

Geräusche werden im Innenohr in Nervenimpulse gewandelt und an das Gehirn geleitet. Erst im Gehirn werden den Geräuschen dann - vereinfacht ausgedrückt - Bedeutungen zugeordnet, wie z.B. als Warnsignale, Sprachverstehen (z.B. Erkennen von freundlichen, motivierenden, zynischen oder aggressiven Mitteilungen) oder Musik. Geräusche wirken über Gehirn und Zentralnervensystem auf den gesamten Menschen. Geräusche erzeugen dadurch physische und psychische Reaktionen, die je nach Intensität, Häufigkeit, Dauer und mentaler Verarbeitung Stress-Reaktionen auslösen können (umgangssprachlich „Lärm-Stress“). Durch die lärmbedingte Störung und Beeinträchtigung von Tätigkeiten, mentalen Prozessen, Kommunikation und Erholungsphasen werden ebenfalls Stress-Reaktionen verursacht. Die hochkomplexen psycho-physiologischen Prozesse von Hörvorgängen und ihrer mental-emotionalen Verarbeitung im Gehirn sind wissenschaftlich noch nicht vollständig erforscht.

Die physischen und psychischen Folgewirkungen von Lärm sind weltweit in vielen wissenschaftlichen Studien untersucht und dokumentiert. **Dies betrifft im wesentlichen vegetative, physiologische Reaktionen verschiedener Organsysteme bei Schallpegeln ab etwa 60 dB(A) und psychische Wirkungen schon deutlich darunter bis in Bereiche ohne Lärmcharakter**, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch auf dem Umwege über das Bewusstsein physiologische Mechanismen ausgelöst werden. Dem Bereich unterhalb von 30 dB(A) kann weitgehend jeglicher Lärmcharakter abgesprochen werden.

Im Rahmen der Verhütung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren sind auch die psychischen und vegetativen Wirkungen, die akut auftreten oder sich chronisch manifestieren, zu beachten und zu beurteilen, da sie mit Auswirkungen auf die Arbeitssicherheit und die Leistungsfähigkeit verbunden sind und zu arbeitsbedingten Erkrankungen mit Fehlzeiten führen können. Alle diese physischen und psychischen Reaktionen auf Lärm werden als „**extra-aurale Lärmwirkungen**“ bezeichnet.

Dazu gehören auch mögliche Vibrationswahrnehmungen bei energiereichen, tieffrequenten Geräuschen (z.B. bei der Arbeit in der Nähe eines Kompressors).

In Abhängigkeit von den messbaren Schallparametern und zusätzlichen Einflussgrößen wie situativen, tätigkeitsbezogenen und persönlichen Faktoren können sich akute und langfristige Beeinträchtigungen von Gesundheit, Leistung und Wohlbefinden ergeben:

• **Psycho-soziale Wirkungen, z.B.:**

- Konzentrationsbeeinträchtigung
- Anspannung
- Nervosität
- Verärgerung, Reizbarkeit/Aggressivität
- Resignation
- Soziale Isolation
- Verringerung der Lebensqualität

• **Physiologische und vegetative Reaktionen, z.B.:**

- Verengung (Vasokonstriktion) insbesondere der peripheren Blutgefäße
- Vermehrte Ausschüttung der Stresshormone Adrenalin, Noradrenalin und Cortisol
- Veränderung der Herzschlagfrequenz, Steigerung des Blutdrucks, Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen,
- Anspannung der Muskulatur, Erhöhung des Muskeltonus
- Reduzierung der Magen- und Darmaktivität, vermehrte Ausschüttung von Magensaft
- Pupillenerweiterung, schlechte Tiefensehschärfe und räumliches Sehen, Gesichtsfeldeinengung
- Verzögerte Signalverarbeitung im Gehirn

• **Leistungsminderungen und/oder erhöhte Unfallgefahr, z.B. durch:**

- Herabsetzung der Aufmerksamkeit und Konzentration
- Beeinträchtigungen der Kommunikation bis hin zu Fehlentscheidungen aufgrund von Missverständnissen
- Erhöhte Fehlerquote
- Verlangsamung von Denkprozessen
- Veränderung des eigenen Leistungsanspruchs und der Motivation
- Erhöhung der Risikobereitschaft bei Entscheidungen
- Verminderung des Handgeschicks

2 Beurteilung von Lärm im Hinblick auf extra-aurale Wirkungen

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen am Arbeitsplatz im Hinblick auf extra-aurale Lärmwirkungen sind neben den akustisch messbaren Schallparametern insbesondere der Geräuschcharakter, tätigkeitsbezogene Merkmale sowie persönliche Voraussetzungen mit einzu-beziehen (VDI 2058 Blatt 2 [12]). Bei der Gesamtbeurteilung der Lärmwirkungen sollten Wechselwirkungen mit anderen Belastungsfaktoren berücksichtigt werden. Zur Orientierung kann hierbei das Belastungs-Beanspruchungs-Modell dienen (Anlage 2).

Die geräuschbezogenen Einflussgrößen sind zusammenfassend in **Tabelle 1** wiedergegeben.

Als akustisch messbare Einflussgröße steht an erster Stelle der Beurteilungspegel L_r gem. DIN 45645-2 (2012-09), die als aktualisierte Norm DIN 45645 Teil 2 veröffentlicht wurde: „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 2: Ermittlung des Beurteilungspegels am Arbeitsplatz bei Tätigkeiten unterhalb des Pegelbereiches der Gehörgefährdung“. Bei der Messung des Beurteilungspegels werden auch Impulshaltigkeit und Tonhaltigkeit berücksichtigt.

Weitere quantifizierbare Merkmale können der zeitliche Verlauf des Geräusches hinsichtlich Impulshaltigkeit, Pausendauer usw., die Frequenzzusammensetzung (Bandbreite, Frequenzlage, Tonhaltigkeit) und die Pegelhöhe über dem Hintergrundgeräusch insgesamt oder in einzelnen Frequenzbereichen sein.

Neben den genannten messbaren Größen sind der Geräuschcharakter, geprägt durch die Auffälligkeit und Ortsüblichkeit, sowie die Informationshaltigkeit und Lästigkeit bzw. Störwirkung zu berücksichtigen. So ist eine erhöhte Auffälligkeit immer dann gegeben, wenn das Geräusch

<u>Akustisch messbare Einflussgrößen</u>	<u>Einfluss durch Geräusch-Charakter</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Schalldruckpegel <ul style="list-style-type: none"> - Mittelwert/Spitzenwert - Beurteilungspegel • Zeitlicher Verlauf <ul style="list-style-type: none"> - Impulshaltigkeit - Pausendauer • Frequenzzusammensetzung <ul style="list-style-type: none"> - Bandbreite - Frequenzbreite - Tonhaltigkeit • Pegelhöhe <ul style="list-style-type: none"> - über dem Hintergrundgeräusch 	<ul style="list-style-type: none"> • Auffälligkeit <ul style="list-style-type: none"> - > 10 dB über dem Hintergrundgeräusch - Ton- / Impulshaltigkeit • Ortsüblichkeit • Informationshaltigkeit <ul style="list-style-type: none"> - Sprache - typische Maschinengeräusch • Lästigkeit • Störwirkungen steigen mit: <ul style="list-style-type: none"> - wachsender Auffälligkeit - unbekanntem Geräuschen - vermeidbarem Geräuschen - räumlich wechselnden Schallquellen

Tabelle 1: Akustisch messbare und geräuschbezogene Einflussgrößen bei der Beurteilung von Lärm an Arbeitsplätzen

durch besondere Ton- und Impulshaltigkeit geprägt ist oder das zu beurteilende Geräusch 10 dB oder mehr über dem allgemein vorherrschenden Hintergrundgeräusch liegt.

Ortsüblichkeit, Informationshaltigkeit, Lästigkeit und Störwirkung sind in der Praxis kaum quantifizierbar. Die Lästigkeit und Störwirkung eines Geräusches erhöhen sich, wenn:

- seine Auffälligkeit wächst,
- das Geräusch in seiner Umgebung fremd ist,
- das Geräusch als vermeidbar gilt,
- das Geräusch bei sehr niedrigen Hintergrundgeräuschen auftritt und
- die Schallquelle sich räumlich verändert.

Bei der Ermittlung der geräuschbezogenen Einflussgrößen wird man sich in der Regel auf die Beurteilung der Merkmale durch Experten und Betroffene (Mitarbeiter, Vorgesetzte) stützen.

Die tätigkeits- und personenbezogenen Einflussgrößen und Anforderungen betreffen vorrangig die in **Tabelle 2** aufgelisteten Gesichtspunkte.

Bei der Berücksichtigung der tätigkeitsbezogenen Einflussgrößen ergeben sich in Abhängigkeit von der Art der

Tätigkeit bestimmte Anforderungen und daraus resultierende Belastungen und Beanspruchungen, die nur im Zusammenwirken von Experten und den betroffenen Beschäftigten unter Einbeziehung arbeitswissenschaftlicher, arbeitsmedizinischer und arbeitspsychologischer Erkenntnisse beurteilt werden können.

Die personenbezogenen Einflussgrößen, die die körperlichen und psychischen Voraussetzungen des Einzelnen betreffen, sind abhängig vom individuellen Gesundheitsverhalten, der familiären Veranlagung für bestimmte Krankheiten, dem persönlichen Stress-Bewältigungspotential, der individuellen Lärmempfindlichkeit, dem Lebensalter, dem individuellen Hörvermögen oder besondere Situationen (z.B. akute Erkrankungen, Schwangerschaft).

Die Beurteilung der vorgenannten Einflussparameter setzt einen sensiblen Umgang mit den von betroffenen Beschäftigten gewonnenen Informationen voraus. Vorgesetzte, Mitarbeiter und vor allem der Betriebsarzt/ die Betriebsärztin sind in diesen Fällen zur Gefährdungsbeurteilung aufgefordert.

Für den Betriebsarzt/ die Betriebsärztin besteht - über die ärztliche Schweigepflicht geschützt - im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge die Möglichkeit, sowohl die o.g. individuellen Parameter im Gespräch mit dem Beschäftigten zu erfahren als auch vertraulich zu verwenden.

<u>Tätigkeitsbezogene Einflussgrößen und Anforderungen</u>	<u>Personenbezogene Einflussgrößen</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Sprachkommunikation • Wahrnehmungsfähigkeit • (Zwangs-)Aufmerksamkeit • Zeitdruck • Konzentration • Gedächtnisanforderungen • Lernfähigkeit, Kreativität • Reaktionsfähigkeit • Ausdauer • (Nacht-)Schichtarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellung zum Geräusch oder -erzeuger • Einstellung zur Tätigkeit • körperliche und psychische Voraussetzungen des Individuums <ul style="list-style-type: none"> - persönliches Stressbewältigungs-Potential - individuelle Lärmempfindlichkeit - Lebensalter (Altersschwerhörigkeit) - individuelles Hörvermögen - Konstitution (Gesundheitszustand Schallquellen)

Tabelle 2: Tätigkeits- und personenbezogene Einflussgrößen und Anforderungen bei der Beurteilung von Lärm an Arbeitsplätzen

3 Auswirkung von Lärmbelastungen auf die Leistungsfähigkeit

Bei der Abschätzung der Auswirkung von Lärmbelastungen auf die Leistungsfähigkeit sind die in **Tabelle 3** zusammengestellten Einflussfaktoren zu berücksichtigen.

Auch kann eine Änderung im Betriebsgeräusch u. U. gewisse Anhalte für drohende Unfallgefahren vermitteln. In der Regel besteht für erwartete akustische Signale eine Wahrnehmungsbereitschaft. Da Gefahrensignale aber meist unerwartet auftreten, ist eine erheblich größere Reizstärke notwendig, um eine schnelle und sichere Erkennung des Signals zu gewährleisten; neben der erwünschten Reaktion sollen wegen möglichen Fehlverhaltens aber keine Schreckreaktionen ausgelöst werden.

Zur angemessenen Einschätzung ist es notwendig, die Komplexität der zu bewältigenden Tätigkeiten zu berücksichtigen, da sich mit zunehmender Komplexität das Störpotential stark erhöht.

Die Komplexität ist umso höher,

- je mehr Informationen im Gedächtnis präsent gehalten werden müssen,
- je mehr geistige Operationen ausgeführt werden müssen,
- je präziser die Anforderungen an die feinmotorische Koordination sind,
- je höher die Anforderungen an kontinuierliche Konzentration und Aufmerksamkeit sind,
- je verantwortungsvoller die Tätigkeit in Bezug auf Fehlerfolgen ist.

Für die Arbeitssicherheit sind neben Aufmerksamkeit und Konzentration vor allem Signalerkennung, Ortungsvermögen und sprachliche Kommunikation von Bedeutung, weil das Unfallrisiko steigt, wenn die Konzentration nachlässt oder fremde und warnende Geräusche nicht oder nicht rechtzeitig wahrgenommen werden können.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Höhe des Schalldruckpegels
Je nach Tätigkeit können deutliche Leistungsbeeinträchtigungen auch bei niedrigeren Schalldruckpegeln auftreten. • Frequenzzusammensetzung der Geräusch
Hochfrequente Geräusche wirken stärker leistungsmindernd als tieffrequente. • Natur der Geräusche
Unregelmäßige und unerwartete Geräusche erschweren die Bewertung (Unterscheidung wichtiger von unwichtigen Geräuschen) und bewirken höhere Leistungsminderungen als regelmäßige und vertraute Geräusche. • Informationsgehalt der Geräusche
Verständliche Geräusche (z.B. Gespräche) beeinflussen stärker als nicht verständliche (z.B. Maschinenlärm). • Merkmale der zu erfüllenden Aufgabe, z.B.:
Schwierigkeit, Wichtigkeit, Dauer, Termindruck, Anforderungen an Kooperation/ Kommunikation mit anderen Beschäftigten. |
|---|

Tabelle 3: Lärm-Einflussfaktoren auf die Leistungsfähigkeit

4 Präventionsmaßnahmen

Als Präventionsmaßnahmen kommen in erster Linie primäre und sekundäre Maßnahmen zur Schallpegelreduzierung in Frage, wobei insbesondere eine Minderung der Schallentstehung angestrebt werden soll.

Auch die Reduzierung einer Impuls- oder Tonhaltigkeit sowie die Beseitigung von Geräuschschwankungen können wesentlich zur Senkung von extra-auralen Wirkungen beitragen.

Durch raumakustische Maßnahmen lassen sich Schallreflektionen an den Raumbegrenzungsflächen reduzieren und dadurch Pegelminderungen an den Arbeitsplätzen erreichen. Hierdurch wird auch die Schallausbreitung von lärmintensiven in lärmarme Bereiche vermindert.

Nach § 4 Arbeitsschutzgesetz [13] ist Arbeit so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird. Bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen.

Gem. Anhang „Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1“, Nr. 3.7 „Lärm“ der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) gilt:

„In Arbeitsstätten ist der Schalldruckpegel so niedrig zu halten, wie es nach der Art des Betriebes möglich ist.

Der Schalldruckpegel am Arbeitsplatz in Arbeitsräumen ist in Abhängigkeit von der Nutzung und den zu verrichtenden Tätigkeiten so weit zu reduzieren, dass keine Beeinträchtigungen der Gesundheit der Beschäftigten entstehen.“

Nach der VDI-Richtlinie 2058 Blatt 3 "Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten" sollten als messbare Einflussgrößen darüber hinaus folgende Beurteilungspegel nicht überschritten werden:

- 70 dB(A) bei einfachen oder eingeübten Bürotätigkeiten und vergleichbaren Tätigkeiten,
- 55 dB(A) bei überwiegend geistigen Tätigkeiten.

Weiterhin werden in DIN EN ISO 11690-1 "Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten; Teil 1: Allgemeine Grundlagen" Lärmminierungsziele empfohlen: "Lärmminierungsziele sollten auf der Grundlage beruhen, dass Geräusche unter Berücksichtigung des technischen Fortschrittes, des Produktionsprozesses, der Arbeitsaufgaben und der Lärmminierungsmaßnahmen auf den niedrigst möglichen Pegel reduziert werden ..." Folgende Zielwerte werden in DIN EN ISO 11690-1 [14] genannt, die unter o.g. Voraussetzungen empfohlen werden:

- a) in industriellen Arbeitsstätten: < 80 dB(A),
- b) für routinemäßige Büroarbeit: < 55 dB(A),
- c) für Tätigkeiten, die besondere Konzentration verlangen: < 45 dB(A)

Neben den direkten Schallminderungsmaßnahmen ist zu prüfen, ob

- auffällige, lästige und störende Geräusche zeitlich oder räumlich von den betroffenen Beschäftigten weg verlagert werden können oder

- eine räumliche Trennung von Arbeitsbereichen mit unterschiedlichen Tätigkeitsanforderungen möglich ist.

Bereits bei der Planung von Arbeitsplätzen und -abläufen sollte sichergestellt werden, dass für die dort auszuübenden Tätigkeiten Geräuschbedingungen vorliegen, die negative Auswirkungen ausschließen.

Hören von Signalen: Technische Regeln zur Gestaltung wirksamer akustischer Gefahrensignale sind mit DIN 33404, Teil 3 [15] gegeben. DIN EN 457 [16] legt die sicherheitstechnischen und ergonomischen Anforderungen und Prüfverfahren für akustische Gefahrensignale fest und enthält Hinweise für die Gestaltung der Signale, damit sie klar zu erkennen und zu unterscheiden sind, entsprechend der Forderung in 6.4.3 „Signale und Warneinrichtungen“ der DIN EN ISO 12100 [17].

Ein sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt (Liedtke, 1998) weist auf die technischen Regelwerke hin, erläutert die dort formulierten sicherheitstechnischen Anforderungen und gibt Gestaltungsbeispiele für akustische Gefahrensignale. Darüber hinaus wird der Einfluss von Gehörschützern auf die Signalerkennbarkeit diskutiert (BAuA, 2005).

Personenbezogene Maßnahmen erstrecken sich insbesondere auf die Beratung und optimale Unterweisung sowie Einübung in die Arbeitsabläufe und Tätigkeitsfelder.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass Lärm nicht mutwillig und/ oder aus Unachtsamkeit verursacht wird. Darüber hinaus können Mitarbeitergespräche und Beratungen im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge oder spezielle personenbezogene Betreuungsmaßnahmen geeignete Instrumente zur Beanspruchungsreduzierung sein.

Auch Gehörschützer können je nach Tätigkeit als personenbezogene Maßnahme im Bereich höherer Schalldruckpegel (etwa ab 70 dB(A)) sinnvoll sein. Über 80 dB(A) müssen gem. LärmVibrationsArbSchV Gehörschützer angeboten werden, ab 85 dB(A) besteht Tragepflicht.

Die präventive Beeinflussung der personenbezogenen Einflussgrößen setzt ein sensibles Vorgehen aller Beteiligten voraus und bedarf häufig einer individuellen Vorgehensweise, bei der Vorgesetzte und Experten (Betriebsarzt/ Betriebsärztin, Arbeitspsychologe/ Arbeitspsychologin etc.) besonders gefordert sind.

Die Aus- und Weiterbildung von für den Arbeits- und Gesundheitsschutz verantwortlichen Personen (Sicherheitsfachkräfte, Arbeitsmediziner/innen und Aufsichtspersonen) auf dem breiten Gebiet der lärmbedingten Gesundheitsgefahren - über das Risiko einer Gehörschädigung hinaus - könnte dazu beitragen, dass im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung diesem Gefährdungspotential eine entsprechende Bedeutung zugemessen wird.

Um Lärmstress und Gesundheitsgefahren im Vorfeld einer Erkrankung zu erkennen und Risiken zu mindern, können folgende Fragen hilfreich und handlungsleitend sein:

- Wie werden Geräusche empfunden?
- Treten tonhaltige "nervende" Geräusche auf?
- Treten hohe Spitzen-Schalldruckpegel auf?
- Treten unerwartete Schallereignisse auf?
- Gilt das Geräusch als vermeidbar?
- Sind Beurteilungspegel und Zusatzinformationen erfasst?
- Sind technische Maßnahmen geplant?

- Bestehen Defizite bei der Auswahl und/oder Tragebereitschaft von persönlichem Gehörschutz?
- Handelt es sich um ungewohnte Geräusche?
- Wird der Raum als hallig empfunden?
- Wird die Sprachverständlichkeit beeinträchtigt?
- Liegen Lärmbelastungen im Freizeitbereich vor?
- Welche Bedeutung haben mitwirkende Faktoren?

4.1 Beispiele raumakustischer Maßnahmen

- Call-Center:
 - BGI/GUV-I 792-310/ Lärmschutz-Arbeitsblatt LSA 01-391: Geräuschminderung im Büro - Akustische Raumgestaltung von Call Centern. Anforderungen, Kennwerte, Empfehlungen, Materialien, Oktober 2009
 - CCall-Report 4 „Arbeitsumgebung und Ergonomie“ (2001)
www.ccall.de/download_dat/web_ergonomie.pdf
 - BGIA-Projekt-Nr. BGIA4122
„Lärminderungsmaterialien in Call-Centern“
www.dguv.de/ifa/de/pro/pro1/bgia4122/index.jsp
- Raumakustik in einer Werkstatt der Energie- und Wasserversorgung IFA-Info 0026:
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0026.pdf>

5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Die vorliegende DGUV-Information soll zur Orientierung dienen hinsichtlich der Unterschiede zwischen auralen und extra-auralen Lärmwirkungen. Die psycho-physiologischen Faktoren und Einflussgrößen extra-auraler Lärmwirkungen werden vorgestellt, die akustisch messbaren und geräuschbezogenen Einflussgrößen sowie tätigkeits- und personenbezogene Einflussgrößen und Anforderungen bei der Beurteilung von extra-auralen Lärmwirkungen werden erläutert. Präventionsmaßnahmen bei extra-auralen Lärmwirkungen werden dargestellt. Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriften, Regeln und Normen einzusehen.

Die DGUV Fachbereiche wurden aufgrund des DGUV Grundsatz 401 seit Mai 2011 neu strukturiert. Aktuelle Informationen sind verfügbar unter:

<http://www.dguv.de/inhalt/praevention/fachbereiche/index.jsp>

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich u. a. zusammen aus Vertretern der Unfallversicherungsträger, Staatlichen Stellen, Sozialpartner, Herstellern von Maschinen sowie Betreibern. Dieses Informationsblatt beruht auf dem durch den Fachbereich zusammengeführten Erfahrungswissen auf dem Gebiet der extra-auralen Lärmwirkungen.

Diese DGUV-Information wurde vom Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Einwirkungen und Medien aktualisiert. Diese DGUV-Information ersetzt die gleichnamige Fassung des Fachausschuss-Informationsblatt Ausgabe 10/2005.

Weitere DGUV-Informationen bzw. Informationsblätter vom Fachbereich Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [18].

Zu den Zielen der DGUV-Information siehe DGUV-Information FB HM-001 „Ziele der DGUV-Information herausgegeben vom Fachbereich Holz und Metall“.

Literatur:

- [1] Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung- ArbStättV) vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt durch Artikel 4 der Verordnung vom 19. Juli 2010 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist.
- [2] DIN 45645-2: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 2: Ermittlung des Beurteilungspegels am Arbeitsplatz bei Tätigkeiten unterhalb des Pegelbereiches der Gehörgefährdung. Ausgabe 09.2012. Beuth-Verlag, Berlin.
- [3] VDI 2058, Blatt 3: Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten, Ausgabe 02.1999 / Entwurf 04.2013, Beuth Verlag, Berlin
- [4] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung - LärmVibrationsArbSchV) vom 6. März 2007 (BGBl. I S. 261), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 19. Juli 2010 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist.
- [5] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18.12.2008 (BGBl. I S. 2768), zuletzt durch Artikel 5 Absatz 8 der Verordnung vom 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643) geändert.
- [6] Liedtke, M.: Akute Gehörschäden durch extrem hohe Schalldruckpegel. In: HNO 2/2010, Springer-Verlag, 2010
- [7] Ising/ Sust/ Plath: Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheit, Leistung. BAuA-Schriftenreihe Gesundheitsschutz 4, BAuA, 2004, 10. Auflage)
- [8] Ising/ Sust/ Plath: Gehörschäden durch Musik. BAuA-Schriftenreihe Gesundheitsschutz 5, BAuA, 2004, 11. Auflage)
- [9] Liedtke, M.: Hören von Signalen im Arbeitslärm. In: BGIA-Handbuch, 31. Lfg. I/98, Kennziffer 220 210
- [10] Hartung/ Ponto: Extra-aurale Gefährdungen durch Lärm - Beurteilung und Prävention, SMBG, unveröff. 2000
- [11] Ising/ Sust/ Rebentisch: Lärmbeurteilung – Extra-aurale Wirkungen. Auswirkungen von Lärm auf Gesundheit, Leistung und Kommunikation. BAuA – Arbeitsbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 98, Dortmund, 1996
- [12] VDI 2058, Blatt 2: Beurteilung von Lärm hinsichtlich Gehörgefährdung, Ausgabe 06.1988, Beuth Verlag, Berlin
- [13] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 7.08.1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt durch Artikel 15 Absatz 89 des Gesetzes vom 5.02.2009 (BGBl. I S. 160) geändert.
- [14] DIN EN ISO 11690-1 Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 1: Allgemeine Grundlagen. Ausgabe 02.1997, Beuth Verlag, Berlin, (Stichwort Arbeitsumgebung: Abschn. 4.2.2.25, 4.3, Tab. A.1)
- [15] DIN 33404-3: Gefahrensignale für Arbeitsstätten; Akustische Gefahrensignale; Einheitliches Notsignal; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Ausgabe 05.1982, Beuth-Verlag, Berlin
- [16] DIN EN 457, ersetzt durch DIN EN ISO 7731 Sicherheit von Maschinen; Akustische Gefahrensignale; Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung. Ausgabe 12.2005, Beuth-Verlag, Berlin
- [17] DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen, Allgemeine Gestaltungsgrundsätze, Risikobeurteilung und Risikominderung, Ausgabe 03.2011, Beuth-Verlag, Berlin
- [18] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall [Publikationen](#) oder www.bghm.de Webcode: <626>

Herausgeber:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV
Sachgebiet Einwirkungen und Medien
c/o Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Postfach 37 80
55027 Mainz

Tabelle 4 Lärmbeurteilung bei überwiegend geistigen Tätigkeiten

Beurteilungspegel der von außen einwirkenden Geräusche ≤ 55 dB(A)

Lärmbeurteilung bei überwiegend geistigen Tätigkeiten

- **Tätigkeitsanforderungen:**
 - hohe Komplexität
 - schöpferisches Denken
 - Entscheidungsfindung
 - Problemlösungen
- **Beanspruchungsmerkmale:**
 - ständig hoch angespannte Aufmerksamkeit und Gedächtnisbeanspruchung
 - rasches Überlegen, Entscheiden und Handeln
 - unter Zwang stehendes Handeln, wenn mehrere Einflüsse gleichzeitig auftreten
 - visuelle und akustische Kommunikation mit hohem Anspruch
- **Praxisbeispiele:**
 - Teilnahme z.B. an Verhandlungen, Prüfungen, Lehrtätigkeit in Unterrichtsräumen
 - wissenschaftliches Arbeiten (z.B. Abfassen von Texten) und Entwickeln von Programmen
 - Untersuchungen, Behandlungen und Operationen
 - technisch-wissenschaftliche Berechnungen
 - Dialogarbeiten an Datenprüf- und Datensichtgeräten
 - Entwerfen, Übersetzen, Diktieren von schwierigen Texten
 - Tätigkeiten in Funkräumen, Notrufzentralen

Tabelle 5: Lärmbeurteilung bei einfachen oder mechanisierten Büro- und vergleichbaren Tätigkeiten

Max. Beurteilungspegel der von außen einwirkenden Geräusche ≤ 70 dB(A)

Lärmbeurteilung bei einfachen oder mechanisierten Büro- und vergleichbaren Tätigkeiten

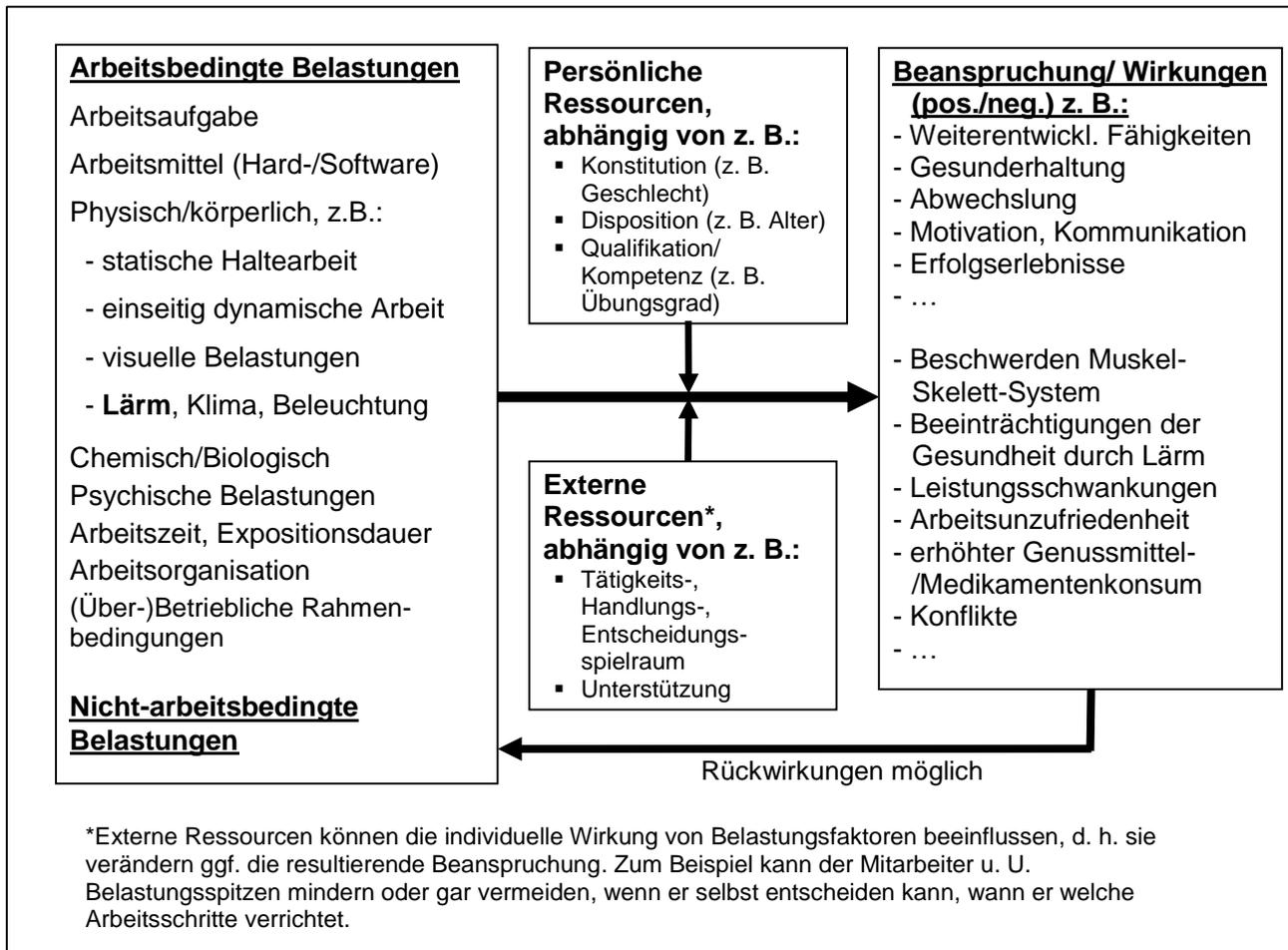
- **Tätigkeitsanforderungen:**
 - mittlere Komplexität
 - zeitliche Beschränkung
 - ähnlich wiederkehrende Aufgaben bzw. Arbeitsinhalte
 - befriedigende Sprachverständlichkeit
- **Beanspruchungsmerkmale:**
 - mittlere Anspannung der Aufmerksamkeit oder zeitlich begrenzte höhere Anspannung
 - mögliche Fehlleistungen, die folgenschwere Auswirkungen haben können
 - Konzentrationsleistung
 - psychomotorische Koordinationsleistung mit unter Umständen weitreichenden Folgen
- **Praxisbeispiele:**
 - Disponieren, Datenerfassen, Textverarbeitung
 - Arbeiten in Betriebsbüros und Laboratorien
 - Prüfen und Kontrollieren an hierfür eingerichteten Arbeitsplätzen, Arbeiten an Bildschirmgeräten
 - Bedienen von Beobachtungs-, Steuerungs- und Überwachungsanlagen in geschlossenen Messwarten und Prozessleitwarten
 - Verkaufen, Bedienen von Kunden, Tätigkeiten mit Publikumsverkehr
 - schwierige Feinmontagearbeiten

Tabelle 6: Lärmbeurteilung an Arbeitsplätzen mit Beurteilungspegel ≤ 85 dB(A)

Max. Beurteilungspegel der von außen einwirkenden Geräusche ≤ 85 dB(A)

Lärmbeurteilung an Arbeitsplätzen mit Beurteilungspegel ≤ 85 dB(A)

- **Tätigkeitsanforderungen:**
 - geringe Komplexität mit entsprechendem Schwierigkeitsgrad
 - durch wiederkehrende Arbeitsinhalte
 - Signalerkennbarkeit
 - Entscheidungsfindung anhand vorgegebener Alternativen
- **Beanspruchungsmerkmale:**
 - kurzzeitige oder geringere Anspannung der Aufmerksamkeit bei vorwiegenden Routinearbeiten
 - Beeinträchtigung durch geringere Sprachverständlichkeit (Kommunikation)
 - mögliches Fehlverhalten mit möglicher Qualitätsminderung oder Unfallgefährdung
- **Praxisbeispiele:**
 - handwerkliche Tätigkeiten (Anfertigen, Installieren)
 - Tätigkeiten an Fertigungsmaschinen, Vorrichtungen, Geräten
 - Warten, Instandsetzen und Reinigen technischer Einrichtungen
 - Arbeiten an Bearbeitungsmaschinen für Metall, Holz und dergleichen



Darstellung modifiziert nach DGUV „Leitfaden für Betriebsärzte zu psychischen Belastungen und den Folgen in der Arbeitswelt“ (2010, Seite 10, Abb. 1)