

IFA Report 4/2012

Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen

Teil VIII

Einwirkung auf Estrichleger, Bauwerksmechaniker für Abbruch
und Betontrenntechnik bei Abbrucharbeiten, Rohrleitungsbauer,
Maler und Lüftungsbauer

Verfasser: Reimer Paulsen, Christoph Knipfer,
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Alte Heerstr. 111
53757 Sankt Augustin
Telefon: 02241 23102
Telefax: 02241 2312234
Internet: www.dguv.de/ifa
E-Mail: ifa@dguv.de

Torsten Kott
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, München

Broschürenversand: bestellung@dguv.de

Publikationsdatenbank: www.dguv.de/publikationen

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Mittelstr. 51
10117 Berlin
Telefon: 030 288763800
Telefax: 030 288763808
Internet: www.dguv.de
E-Mail: info@dguv.de

– November 2012 –

Satz und Layout: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)

Druck: DCM Druck Center Meckenheim

ISBN (print): 978-3-86423-057-8

ISBN (online): 978-3-86423-058-5

ISSN: 2190-7986

Kurzfassung

Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen

Mit diesem Report, dem achten in der Reihe „Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen“, werden sechs weitere Berufsbilder vorgestellt. Es handelt sich dabei um Estrichleger, Steinmetze, Bauwerksmechaniker für Abbruch und Betontrenntechnik bei Abbrucharbeiten, Rohrleitungsbauer, Maler und Lüftungsbauer. Die in den vorangegangenen Untersuchungen verwendete Mess-technik wurde beibehalten. Neben der mittleren zu erwartenden Belastung für das Berufsbild werden für die hier beobachteten Teiltätigkeiten mittlere Teilzeitpegel angegeben. Diese ermöglichen es, die Lärmexposition auch bei anderer zeitlicher Zusammensetzung der Tätigkeiten abzuschätzen. Dabei gelten die statistischen Randbedingungen der DIN 45 645-2 (1997).

Die durchschnittlichen Mittelungspegel für die Berufsbilder sind im letzten Kapitel zusammengestellt. Für die untersuchten Berufsbilder werden die Ergebnisse im Einzelnen für die gemessenen Tagesmittelungspegel und für die Teilzeitpegel statistisch ausgewertet.

Auch die jetzt vorliegenden Messungen bestätigen, dass in den Bauberufen zum Teil mit hohen durchschnittlichen Lärmbelastungen zu rechnen ist. Für die Rohrleitungsbauer und für Mitarbeiter bei Abbrucharbeiten mit Baugeräten wurde eine durchschnittliche Belastung von über 90 dB(A) ermittelt. Nur die Estrichleger beim Verarbeiten von Fließestrich und die Maler bleiben bei einer durchschnittlichen Belastung von unter 85 dB(A).

Bei der Beurteilung der Lärmbelastung ist im Einzelfall zu berücksichtigen, dass in diesem Report nur durchschnittliche Tagesmittelungspegel angegeben sind, die bei einer täglichen Arbeitszeit von acht Stunden mit dem Tages-Lärmexpositionspegel identisch sind. In verschiedenen Baugewerken mit einer längeren täglichen Arbeitszeit ist jedoch auch mit höheren Tages-Lärmexpositionspegeln zu rechnen.

Abstract

Noise exposure at workplaces on construction sites

This report, the eighth in the series on noise exposure at workplaces on construction sites, presents six further occupations. These are: concrete-floor layers, masons, demolition and concrete-cutting mechanics, pipe layers, painters and decorators, and ventilation installers. The same measurement methods were used as those in the previous studies. Besides the mean exposure anticipated for the occupation, mean noise levels are stated for the discrete activities under consideration here. These figures enable the noise exposure to be estimated for cases involving compositions of the discrete activities with different time components. The statistical boundary conditions to DIN 45645-2 (1997) apply.

The averaged mean levels for the occupations are summarized in the final chapter. For the occupations studied, the individual results are interpreted statistically for the measured mean daily noise levels and the levels for the discrete activities.

The results now available also confirm that high average noise exposure levels must be anticipated for some occupations in the construction sector. For the pipe layers and for workers using construction machinery for the purpose of demolition work, an average exposure of over 90 dB(A) was measured. An average exposure below 85 dB(A) was observed only for the concrete-floor layers during the laying of flowing-floor screed and for the painters and decorators.

For evaluation of the noise exposure in specific cases, it must be noted that this report states only averaged mean daily noise levels which are identical to the daily noise exposure level at a daily shift lasting eight hours. Higher daily noise exposure levels must however be anticipated for a number of construction occupations involving longer daily shifts.

Résumé

Exposition au bruit sur les chantiers

Dans ce compte rendu, le huitième dans la série « Exposition au bruit sur les chantiers », sont présentées six autres professions : chapiste, tailleur de pierres, mécanicien du bâtiment spécialisé dans la démolition et le tronçonnage / trépannage du béton lors de travaux de démolition, poseur de tuyaux, peintre et chauffagiste. L'appareillage de mesure utilisé lors des études précédentes a été conservé. Outre le niveau sonore moyen prévisible pour les différentes professions, des niveaux d'exposition partielle moyens sont également indiqués pour les activités partielles faisant l'objet de cette étude. Ceux-ci permettent d'estimer l'exposition au bruit pour d'autres emplois du temps en tenant compte des conditions de compatibilité statistique figurant dans la norme DIN 45 645-2 (1997).

Les niveaux sonores moyens pour les différentes professions sont regroupés dans le dernier chapitre. Les niveaux sonores quotidiens moyens mesurés et les niveaux d'exposition partielle font l'objet d'une évaluation statistique pour les professions prises en considération dans cette étude.

Les mesures dont nous disposons maintenant confirment que les personnes travaillant dans l'industrie du bâtiment sont exposées à des niveaux sonores moyens élevés. Pour les poseurs de tuyaux et les travailleurs participant à des travaux de démolition avec des engins de chantier, un niveau sonore moyen supérieur à 90 dB(A) a été déterminé. Le niveau sonore moyen ne reste inférieur à 85 dB(A) que pour les chapistes mettant en place des chapes fluides et les peintres.

Lors de l'évaluation de l'exposition au bruit, il faut tenir compte du fait que dans ce compte rendu ne sont indiqués que des niveaux sonores quotidiens moyens, qui ne sont identiques au niveau d'exposition sonore quotidienne que dans le cas d'une journée de travail de huit heures. Dans certaines branches du bâtiment où la durée de travail quotidienne est supérieure à huit heures, les niveaux d'exposition sonore quotidienne sont cependant plus élevés.

Resumen

Contaminación sonora en puestos de trabajo de las obras

Con este informe, el octavo de la serie „Contaminación sonora en los puestos de trabajo de las obras“ se presentan seis profesiones más. Estas son: soldador, cantero, ingeniero de obras para la demolición y la técnica de corte de hormigón en tareas de demolición, constructor de tuberías, pintor y constructor de ventilación. Se ha utilizado la misma técnica de medición empleada en las investigaciones precedentes. Además de la contaminación media que se esperaba para la profesión, se indican niveles de tiempo parcial medios para las tareas parciales aquí observadas. Estos permiten calcular la exposición al ruido incluso en otra combinación temporal de las tareas. Aquí se aplican las condiciones marginales estadísticas de la norma DIN 45 645-2 (1997).

Los niveles de promediación medios de estas profesiones están recogidos en el último capítulo. Para cada una de las profesiones se evalúan estadísticamente y en detalle los resultados para los niveles de promediación diarios medidos y los niveles de tiempo parcial.

Las mediciones disponibles ahora también confirman que en las profesiones de las obras debe contarse en parte con unas contaminaciones sonoras medias elevadas. Para los constructores de tuberías y los empleados de las tareas de demolición con equipos de construcción se ha calculado una contaminación media superior a los 90 dB(A). Solamente los soldadores al procesar revestimiento líquido y los pintores están sometidos a una contaminación media inferior a 85 dB(A).

Cuando se evalúe la contaminación sonora, se deberá tener en cuenta en cada caso, que en este informe solo se indican los niveles de promediación diarios medios que, en una jornada laboral de horas, son idénticos al nivel de exposición al ruido diaria. En diferentes obras con jornadas de trabajo más largas, no obstante, cabe contar también con niveles de exposición al ruido diaria más elevados.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
2	Messtechnik und Auswertung	13
2.1	Dosimetrie	13
2.2	Auswertung der Messdaten	13
3	Lärmbelastung des Estrichlegers	15
3.1	Berufsbild des Estrichlegers	15
3.2	Messergebnisse	15
3.3	Auswertung	17
3.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	17
3.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	18
3.3.3	Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse	19
4	Lärmbelastung des Steinmetzen	21
4.1	Berufsbild des Steinmetzen.....	21
4.2	Messergebnisse	21
4.3	Auswertung	22
4.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	22
4.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	22
4.3.3	Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse	23
5	Lärmbelastung bei Abbrucharbeiten mit Baugeräten	25
5.1	Berufsbild des Bauwerksmechanikers für Abbruch und Betontrenntechnik.....	25
5.2	Messergebnisse	25
5.3	Auswertung	26
5.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	26
5.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	26
5.3.3	Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse	26
6	Lärmbelastung des Rohrleitungsbauers	29
6.1	Berufsbild des Rohrleitungsbauers	29
6.2	Messergebnisse	29
6.3	Auswertung	30
6.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	30
6.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	30
6.3.3	Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse	30
7	Lärmbelastung des Malers	33
7.1	Berufsbild des Malers.....	33
7.2	Messergebnisse	33
7.3	Auswertung	34
7.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	34
7.3.2	Dämmarbeiten an Außenwänden – Ankerlöcher bohren.....	34
7.3.3	Interindividuelle Belastungsunterschiede	35
7.3.4	Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse	35
8	Lärmbelastung des Lüftungsbauers	37
8.1	Berufsbild des Lüftungsbauers	37
8.2	Messergebnisse	37
8.3	Auswertung	38
8.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	38
8.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	38
8.3.3	Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse	38
9	Zusammenfassung der Ergebnisse	41

Literatur	43
Anhang.....	45
Erläuterungen zu den Anhängen A bis F	47
Anhang A: Estrichleger – Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze.....	49
Anhang B: Steinmetze – Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze	135
Anhang C: Bauwerksmechaniker für Abbruch und Betontrenntechnik bei Abbrucharbeiten – Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze	167
Anhang D: Rohrleitungsbauer – Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze	193
Anhang E: Maler – Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze	223
Anhang F: Lüftungsbauer – Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze.....	263

Danksagung

Für ihre Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung der Lärmmessungen auf den Baustellen sowie für ihre fachlichen Diskussionen danken wir den Mitgliedern des Arbeitskreises Lärm der BG BAU herzlich. Auch bei den Betrieben und Beschäftigten bedanken wir uns, denn ihre Kooperation ermöglichte die Messungen erst.

1 Einleitung

Lärmschutz- und Vorsorgemaßnahmen an Baustellenarbeitsplätzen zu treffen und Lärmschwerhörigkeitsfälle in Bauberufen zu beurteilen, erfordern zuverlässige Kenntnisse über die gegebenen Lärmbelastungen. Im Auftrag der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) erfasste das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) deshalb die Lärmbelastungen an zahlreichen Baustellenarbeitsplätzen und ermittelte statistisch gesicherte Durchschnittswerte für verschiedene definierte Berufsbilder. Tabelle 1 (siehe Seite 12) zeigt die bisher untersuchten Berufsbilder.

Der Arbeitskreis Lärm der BG BAU unterstützte das IFA vor und während der Messungen, wählte geeignete Baustellen aus und beriet in allen bautechnischen Fragen. Die Lärmmessungen und Auswertungen erfolgten nach der Methodik, die in den

vorangegangenen Projektteilen entwickelt und erprobt wurden [1 bis 6]: Dabei werden die Lärmbelastungen durch dosimetrische Messungen als äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} für eine Schicht erfasst. Die gewonnenen Mittelwerte erlauben somit, die Lärmbelastungen nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung – LärmVibrationsArbSchV [7] zu beurteilen.

Mit der Vorstellung der zuletzt ermittelten Ergebnisse sind nahezu alle lärmbelasteten Berufe der Bauindustrie untersucht. Trotzdem müssen die Entwicklungen im Baubereich weiter beobachtet werden, da Veränderungen in der Technik und auch in den Baumaterialien zu anderen Lärmbelastungen führen können. Für fünf Berufe wurden solche Nach- bzw. Ergänzungsuntersuchungen bereits durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem weiteren IFA-Report dargestellt.

1 Einleitung

Tabelle 1:
Bisher untersuchte Berufsbilder

Bezeichnung des Berufsbildes	Veröffentlicht in
Bauklempner	[5]
Baukranführer	[5]
Bauschlosser	[4]
Bauwerker	[5]
Bauwerksmechaniker für Abbruch und Betontrenntechnik (Abbruch mit Baugeräten)	diesem Report
Bauwerksmechaniker für Abbruch und Betontrenntechnik (Beton schneiden und bohren)	[6]
Betondeckenbauer (siehe Straßenbauer)	[4]
Betonierer	[1]
Bodenleger (Textil und Kunststoff)	[6]
Dachdecker	[3]
Einschaler	[1]
Eisenflechter	[1]
Estrichleger	diesem Report
Fassadenbauer	[3]
Fliesen-, Platten- und Mosaikleger	[6]
Gerüstbauer	[3]
Gleisbauer	[4]
Heizungs- und Sanitärinstallateur	[1]
Kanalbauer	[2]
Korrosionsschützer	[4]
Leitplankenbauer (siehe Straßenbauer)	[4]
Lüftungsbauer	diesem Report
Maler	diesem Report
Verputzer (Maschinenputz)	[2]
Maurer	[1]
Parkettleger	[6]
Rohrleitungsbauer	diesem Report
Schwarzdeckenbauer (siehe Straßenbauer)	[4]
Spezialtiefbauer	[4]
Steinmetz	diesem Report
Straßenbauer (Vorbereitungsarbeiten für den Straßendeckenbau, Schwarzdeckenbauer, Betondeckenbauer, Straßenmarkierer und Leitplankenbauer)	[4]
Straßenmarkierer (siehe Straßenbauer)	[4]
Trockenbauer	[2]
Zimmermann	[1]

2 Messtechnik und Auswertung

2.1 Dosimetrie

Auf Baustellen findet man vorwiegend mobile Arbeitsplätze vor. Um die Lärmbelastung am Ohr der Mitarbeiter zu messen, kommen hier nur personengebundene Messungen mit Dosimetern infrage, denn der Messtechniker würde den Mitarbeiter behindern, wenn er ihm auf Schritt und Tritt folgt. Zudem gibt es auf den Baustellen oft Bereiche, zu denen eine weitere Person keinen Zugang hat. Eingesetzt wurden Dosimeter mit eingebautem Datenlogger. Für die Messungen wurde eine zeitliche Auflösung von einer Minute gewählt, um später eine sinnvolle Verknüpfung mit den mitprotokollierten Tätigkeiten herstellen zu können.

Die Messgeräte wurden in modifizierten handelsüblichen Textilwarnwesten oder einem speziell für die Messungen entwickelten Gurtsystem getragen. Das Mikrofon war auf der Schulter in einer ohrnahen Position entsprechend DIN 45645-2 (1997) [8] bzw. DIN EN ISO 9612 [9] befestigt. Die Versuchspersonen akzeptierten diese Westen bzw. Gurtsysteme sehr gut, da sie die Messapparatur schnell an- und ablegen konnten und sie bei der Arbeit nicht störten. Gleichzeitig war eine reproduzierbare Mikrofonposition sichergestellt.

Um die Lärmbelastung an einem Arbeitstag zu bestimmen, wurde solange gemessen, bis alle typischen Tätigkeiten einer Schicht erfasst waren. Den so erhaltenen Mittelungspegel kann man dann dem Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$ gleichsetzen.

Ergänzend fanden stichprobenartig Kurzzeitmessungen mit einem integrierenden Präzisionsschallpegelmessern statt und typische Geräuschabschnitte wurden aufgezeichnet.

2.2 Auswertung der Messdaten

Die verwendeten Dosimeter erfüllen bauartbedingt die Anforderungen nach Klasse 2 der DIN EN 61252. Laborvergleiche anhand der zusätzlichen Tonaufzeichnungen mit Präzisionsschallpegelmessern der Klasse 1 (entsprechend DIN EN 61672) und den Dosimetern zeigten, dass die Pegelabweichungen bei den hier auftretenden Frequenzspektren gering waren. Somit können die Messungen mit Dosimetern als direkt vergleichbar mit denen mit Präzisionsschallpegelmessern durchgeführten gewertet werden.

Für die Auswertung werden die Minutenpegel aus den Dosimetern ausgelesen und mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Excel weiter verarbeitet. Diesen Minutenpegeln werden die während der Messung auf der Baustelle protokollierten Tätigkeiten zugeordnet. Berücksichtigt werden alle Tätigkeiten, die für das Berufsbild kennzeichnend sind. Untypische Tätigkeiten bleiben unberücksichtigt: So werden z. B. die Geräuschbelastung in der Frühstückspause oder Pegelspitzen, die entstehen können, wenn das Mikrofon mit einem harten Gegenstand berührt wird, ausgeklammert.

Für eine tätigkeitsbezogene Auswertung werden vergleichbare Tätigkeiten zu Kategorien zusammengefasst und codiert. Letzteres ist wichtig für die Übernahme der Daten in die Lärmimmissionsdatenbank MELA. Damit erhält man zum einen ausreichende Fallzahlen für die Beurteilung von Tätigkeiten, zum anderen lässt sich der Wertebereich der interindividuellen Belastungen feststellen.

Aus den Minutenpegeln wird anschließend der Mittelungspegel für die Dauer der erfassten Teiltätigkeiten – im Folgenden „Teilzeit“ genannt – berechnet. In den meisten Fällen führten Beschäftigte an einem normalen Arbeitstag fünf bis sechs Teiltätigkeiten aus, in Einzelfällen waren es nur ein oder zwei, in Extremfällen können es deutlich mehr sein.

Aus den einzelnen Teilzeit-Mittelungspegeln und den zugehörigen Zeitdauern wird wiederum der Mittelungspegel über die gesamte Messzeit berechnet. Aufgrund der ausreichend lang gewählten und alle Tätigkeiten einer Schicht umfassenden Messzeit entspricht dieser dem Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$ nach [7].

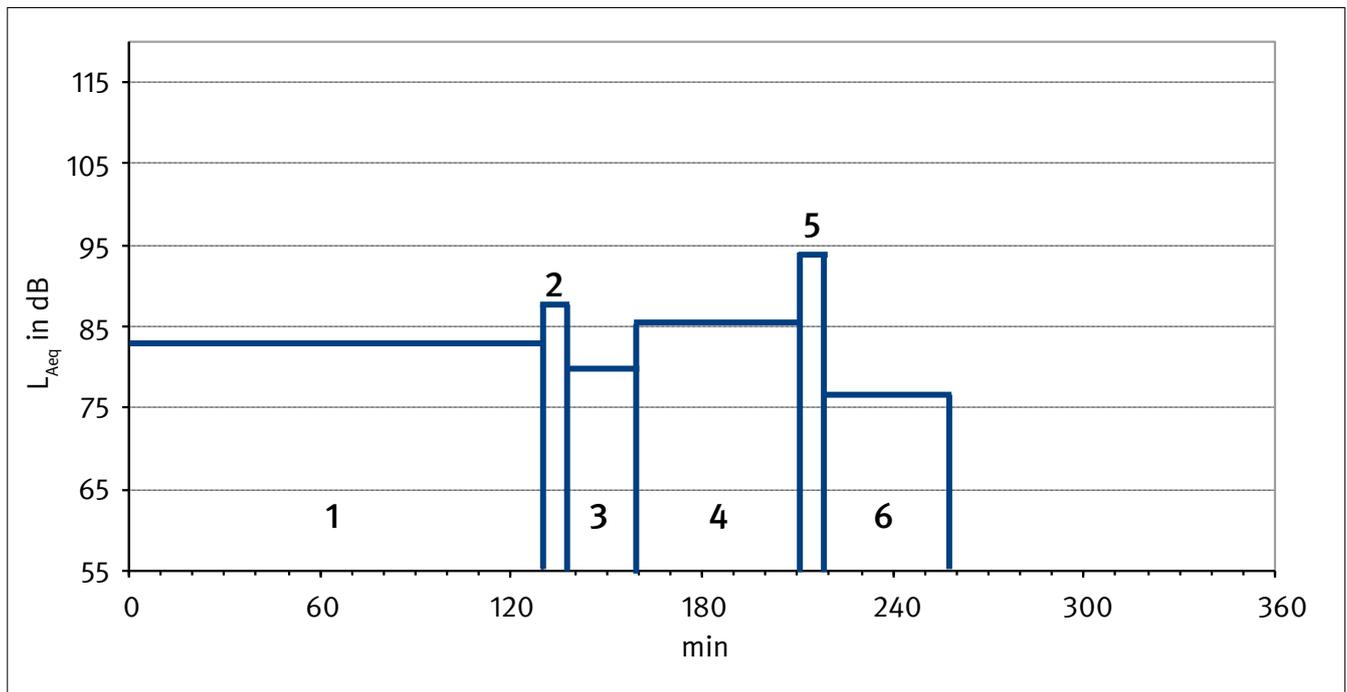
Eine in Excel erstellte Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der Lärmexposition für alle Teilzeiten über die gesamte Messzeit (siehe Anhänge A bis F). Abbildung 1 (siehe Seite 14) gibt ein Beispiel.

Alle Datensätze werden in die Lärmimmissionsdatenbank MELA eingepflegt und stehen der BG BAU und dem IFA für Recherchen zur Verfügung. Mit einer Recherche über ausgeübte Teiltätigkeiten lassen sich zusammen mit den zu ermittelnden Teilzeiten „virtuelle“ Berufsbilder erstellen.

2 Messtechnik und Auswertung

Abbildung 1:
Beispiel für die Lärmexposition innerhalb einer Schicht mit sechs Tätigkeiten

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	L_{Aeq} in dB
1	Vorbereitungs- und Transportarbeiten mit Nebengeräuschen durch Maschineneinsatz im direkten Arbeitsumfeld	130	82,4
2	Mörtel maschinell anmischen	7	87,4
3	Kellerdurchbruch zumauern	22	79,8
4	Erstellen einer begehbaren Baugrubenabdeckung mit Holzbalken und Holzbrettern, Arbeiten mit Bohrmaschine und Hammer	53	85,6
5	Holzelemente mit einer Motorsäge zuschneiden	6	93,7
6	Transportfahrt mit Pkw	39	76,7
Σ		257	83,9



3 Lärmbelastung des Estrichlegers

3.1 Berufsbild des Estrichlegers

Estrichleger sind Fachleute für die gesamte Fußbodenkonstruktion.

Die in diesem IFA Report betrachteten Estrichleger verlegen Estriche aus verschiedenen Materialien, z. B. Zement, Calciumsulfat, als Unterboden von Belägen oder direkt genutzten Böden (z. B.: Industrieestrich). Bei der Verlegung wird meist auch zugleich eine Feuchtigkeitssper-, Wärmedämm- und Körperschalldämmschicht („schwimmender Estrich“) mit eingebaut. Zum Teil gleichen die Estriche Höhendifferenzen aus (Fließestrich) oder schaffen sie (Gefälleestrich).

Die Estriche werden mit und ohne armierende Zuschlagstoffe, von Hand oder maschinell eingebaut. Ebenfalls von Hand oder maschinell erfolgt das Abreiben und Glätten der Estriche. Zur Mischung und Förderung der Calciumsulfat- und Zementestriche wird in der Regel die Estrichpumpe eingesetzt. Für den Einbau von Fließestrich wird die Estrichpumpe nur zum Transport genutzt. Der Einbau läuft daher etwas anders ab als bei nicht fließenden Estrichen.

Als Nebentätigkeiten wurden gemessen: die Arbeitsvor- und -nachbereitung (z. B. Pläne und Zeichnungen lesen, Fegen, Arbeitsgespräche, Aufräumen), das Vermessen und Nivellieren („Meterriss“), der Material- und Gerätetransport, die dichte Auslegung bzw. das Verkleben von Folien (Fließestrich), die Verlegung von Dämmmaterial und Randdämmstreifen sowie die Kontrolle der Estricheinbautiefe.

Gelegentlich kam es zu Verstopfungen in der Estrichförderung zwischen Estrichpumpe und Einbauort, die – nachdem der Luftdruck der Leitung abgelassen worden war – gesucht und beseitigt wurden.

Eine vollständige Zusammenstellung aller gemessenen Haupttätigkeiten enthält die Tabelle „Häufigkeitsverteilung der Tätigkeiten“ im Anhang A3 (Seite 132).

Im Beruf Estrichleger ergeben sich Berührungspunkte zum Handwerk des Bodenlegers, des Fliesenlegers sowie des Fachwerkers für Natur- und Kunststeinbearbeitung.

Für die nachfolgenden Betrachtungen wird die Gruppe der Estrichleger in vier Sparten aufgeteilt, die sich aus der Verlegeart und dem Bindemittel ergeben.

3.2 Messergebnisse

Das IFA untersuchte 71 Arbeitsplätze von Estrichlegern auf 25 Baustellen im Zeitraum von 1995 bis 1999. Tabelle 1 zeigt die Tagesmittelungspegel für die einzelnen Beschäftigten, Abbildung 2 die Häufigkeitsverteilung der Pegel.

Tabelle 1:
Tagesmittelungspegel an den untersuchten Estrichlegerarbeitsplätzen, F = Fließestrich, I = Industrieböden, H = Hohlboden

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)
A01	86,1	A37	86,5
A02	85,9	A38	91,1
A03	79,6	A39	85,7
A04	78,9	A40	81,5
A05	84,5	A41	79,5
A06	96,5	A42	80,3
A07	80,3	A43	80,4
A08	82,9	A44	77,4
A09	86,1	A45	82,1
A10	84,5	A46	81,5
A11	83,3	A47	78,7
A12	86,2	A48	81,0
A13	85,6	A49 F	78,4
A14	84,9	A50 F	82,4
A15	83,4	A51 F	81,0
A16	84,6	A52 F	81,4
A17	84,4	A53 F	75,4
A18	94,7	A54 F	82,6
A19	83,3	A55 F	74,2
A20	77,9	A56 F	77,1
A21	81,1	A57 F	75,3
A22	85,7	A58 F	78,3
A23	90,2	A59 F	83,5
A24	78,6	A60 F	76,5
A25	86,5	A61 I	92,5
A26	91,8	A62 I	87,7
A27	84,9	A63 I	92,2
A28	84,8	A64 I	94,1
A29	92,1	A65 I	92,7
A30	81,2	A66 I	85,6
A31	81,1	A67 I	87,0
A32	90,7	A68 I	79,6
A33	82,4	A69 I	80,8
A34	83,1	A70 H	83,5
A35	89,1	A71 H	82,0
A36	94,1		

Für die Auswertung der Ergebnisse wurden die untersuchten Estrichleger zunächst in vier Gruppen unterteilt: Neben einer großen Gruppe von Beschäftigten, die in Wohnungen und anderen Gebäuden Estrich mit den zugehörigen Arbeiten verlegt haben, wurden das Verlegen von Fließestrich, das Herstellen von Industrieböden mit größeren Maschinen sowie der Aufbau eines Hohlbodens gesondert gekennzeichnet. Die letzten drei

3 Lärmbelastung des Estrichlegers

Gruppen sind in Tabelle 1 markiert. Für die weitere Auswertung wurden die Daten der Industrieestrichleger mit der ersten Gruppe zusammengeführt, da sich vergleichbare Mittelungspegel ergeben haben (vergl. Abbildung 2).

Wie Abbildung 3 zeigt, weisen die Mittelungspegel eine Spanne von 74 bis 97 dB(A) auf. Bei den hohen Pegeln handelt es sich um Belastungen durch Einzelereignisse, sie wurden bei Arbeiten mit Druckluft, insbesondere bei der Fehlerbehebung nach Verstopfen, gemessen.

Die Boxplots in Abbildung 4 zeigen den Median, das 25. und 75. Perzentil sowie die minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel für die drei Gruppen. In Abbildung 5 ist die Summenhäufigkeit der Tagesmittelungspegel für die Estrichleger im Vergleich zu den Erwartungswerten einer Normalverteilung aufgetragen.

Detaillierte Messergebnisse für das Berufsbild „Estrichleger“ enthält Anhang A2 (siehe Seite 59 ff.).

Abbildung 2:
Erhobene Mittelungspegel bei Aufteilung der Estrichleger in vier Gruppen; 152: Fließestrich, 153: Industrieböden, 154: Hohlboden, 151: alle anderen Estrichleger)

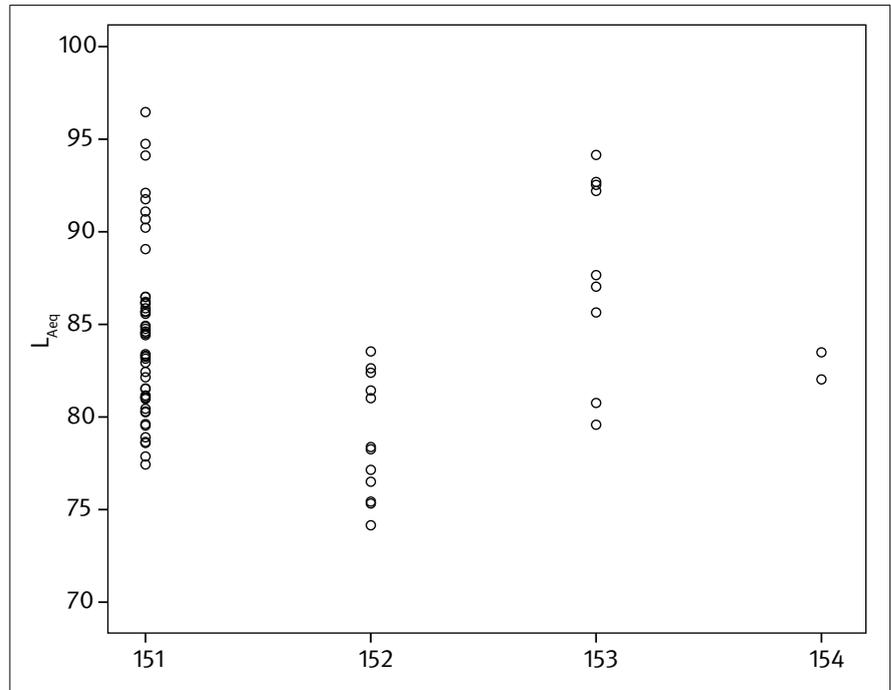
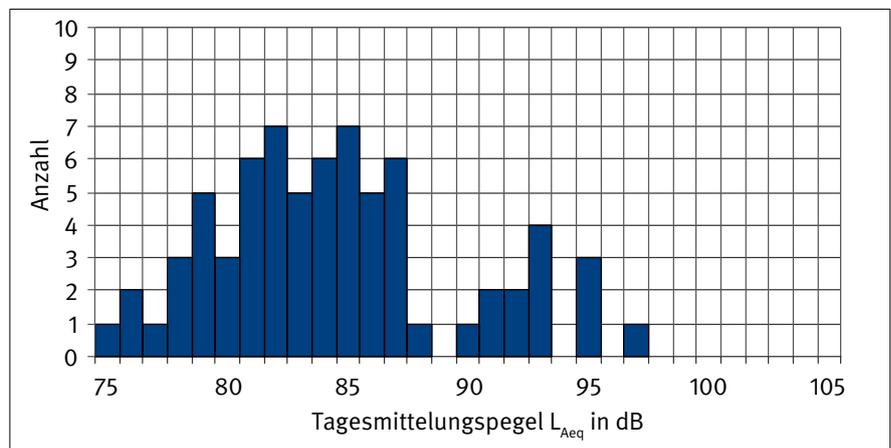


Abbildung 3:
Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel für den Estrichleger (ohne Unterscheidung der Sparten)



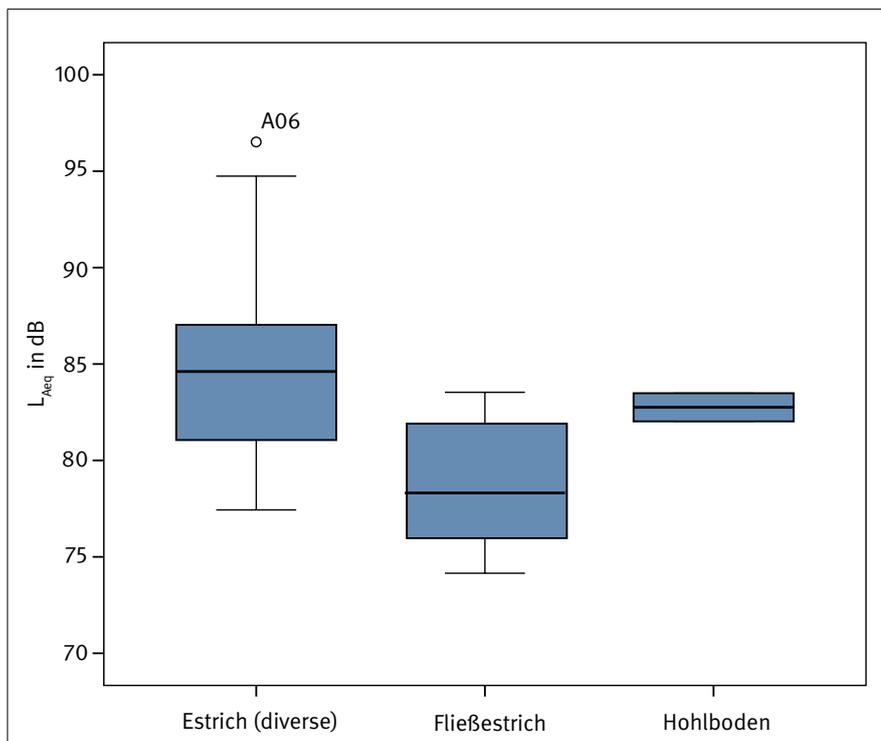


Abbildung 4: Boxplots für die Tagesmittelungspegel der Estrichleger der einzelnen Gruppen

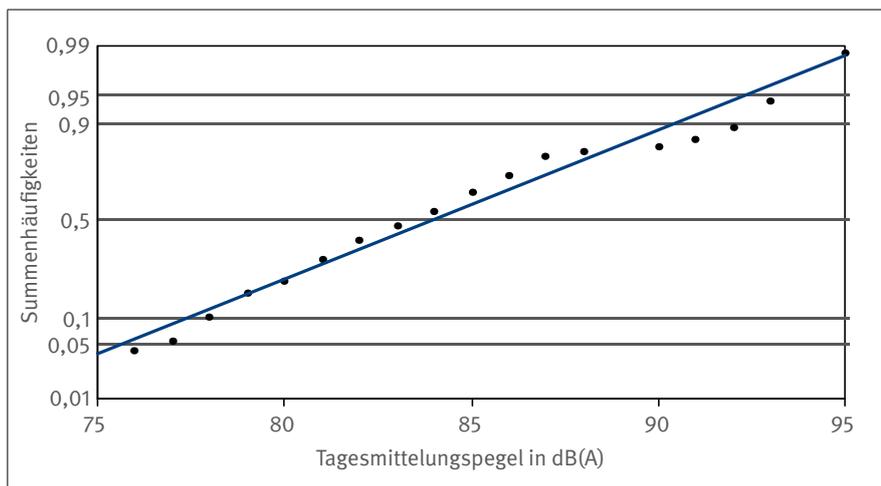


Abbildung 5: Summenhäufigkeiten der Mittelungspegel für Estrichleger

3.3 Auswertung

3.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die Tagesmittelungspegel sind Stichprobenmesswerte, die – gemittelt über alle Tagesmittelungspegel – die kennzeichnende durchschnittliche Geräuschimmission für den Beruf des Estrichlegers ergeben. Für die Arbeitsplätze der Estrichleger A01 bis

A48 und A61 bis A69 (Erstellung von Industrieböden) ergibt sich – energetisch gemittelt – eine durchschnittliche Lärmbelastung von 88 dB(A), beim Arbeiten mit Fließestrich (A49 bis A60) wird eine geringere Belastung ermittelt, hier ergibt sich eine mittlere Lärmbelastung von 80 dB(A). Als Zusatzinformation wurde bei der Herstellung eines Hohlbodens (zwei Messwerte, A70 und A71) eine mittlere Lärmbelastung von 83 dB(A) gemessen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Durchschnittliche Lärmbelastung der Estrichleger

Berufsbild/Estrichart	Anzahl der Messungen	L_{Aeq} in dB(A)	Genauigkeitsklasse
Estrichleger (auch Industrieböden)	57	88	1
Fließestrich	12	80	2
Hohlboden	2	83	-

3 Lärmbelastung des Estrichlegers

Bei der Beurteilung sind individuelle Belastungsunterschiede zu berücksichtigen.

In Tabelle 3 sind die Belastungen für die verschiedenen Tätigkeiten zusammengestellt. Bei sechs oder mehr Stichproben wurde die Genauigkeitsklasse nach DIN 45645-2 (1997) ermittelt.

3.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Messungen fanden an Arbeitsplätzen mit wechselnden Tätigkeiten und Orten statt, daraus ergibt sich eine entsprechende Streuung der Messwerte. Wie diese Messwerte innerhalb der Baustellen streuen, ist in Abbildung 6 dargestellt.

Tabelle 3:
Durchschnittliche Lärmbelastung während verschiedener Tätigkeiten (siehe Text); GK = Genauigkeitsklasse

Code	Tätigkeit Beschreibung	n	Wertebereich		L _{Aeq} in dB	GK
			L _{Aeq,min} in dB	L _{Aeq,max} in dB		
10113	Vorbereitungsarbeiten	29	66,4	86,1	79,4	2
10121	Transportarbeit	22	67,7	83,6	78,7	2
10122	Be- und Entladearbeiten (z. B. Lkw)	7	67,9	82,9	79,1	3
10311	Aufräumarbeiten	24	66,8	87,8	81,3	2
10403	Arbeitsgespräch führen	18	63,6	83,9	77,7	2
10501	Radlader fahren	2	79,4	87,2	84,9	
10503	Kehrmaschine fahren	1			88,7	
10531	Fahrzeug einweisen	4	69,3	86,4	83,9	
10603	Maschine/Geräte/Werkzeuge säubern	36	63,6	93,0	84,2	2
10702	Standortwechsel (auch Stockwerkswechsel)	15	65,1	97,2	86,2	3
10704	Autofahrt	6	74,9	83,4	81,6	2
10711	Pause (Wartezeit)	35	60,6	84,6	75,7	2
20240	Spanplatte sägen	2	88,3	91,4	90,1	
41001	Dämmung/Isolierung einbauen	31	64,4	85,9	79,2	1
60311	Druck ablassen	6	89,4	110,0	104,5	
81501	Estrich verteilen und aufziehen	42	72,3	90,7	84,2	1
81502	Estrich glätten (Maschine)	9	79,4	94,4	89,8	2
81503	Estrich glätten (von Hand)	25	71,7	91,3	82,4	1
81511	Estrichfertiger bedienen	2	92,6	92,8	92,7	
81512	Estrichpumpe bedienen	24	78,2	97,8	89,6	2
81530	diverse Nebenarbeiten Estrichleger	15	68,0	93,4	85,5	3
81541	Verstopfungen suchen/beseitigen	6	70,7	106,1	101,3	

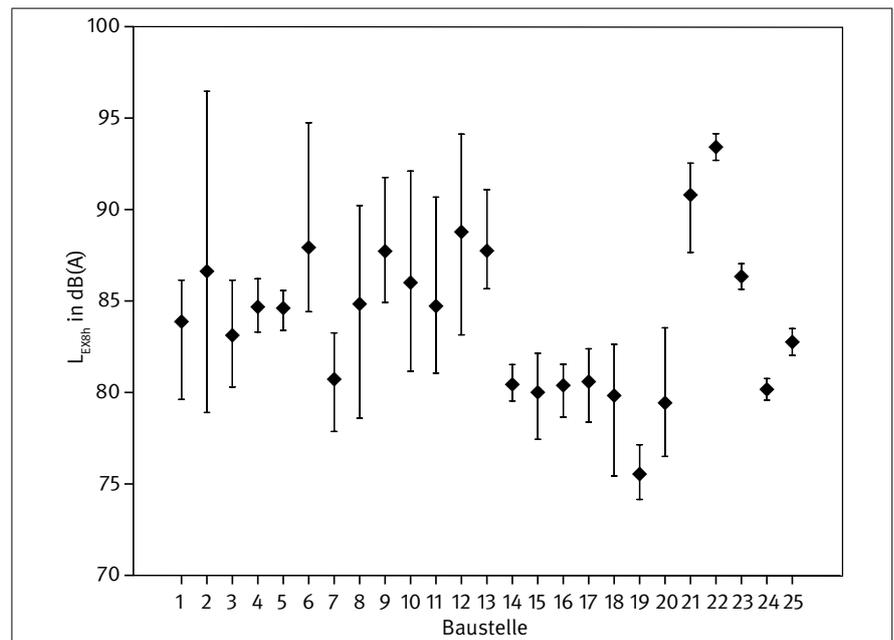


Abbildung 6:
Bereich der auf den verschiedenen Baustellen gemessenen Tages-Lärmexpositionspegel für Estrichleger; für Baustelle 1 bis 21 liegen je drei Messungen vor, für die übrigen zwei

3.3.3 Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse

DIN 45645-2 (1997) sieht zur Absicherung der Messwerte eine statistische Betrachtung und die Ermittlung einer Genauigkeitsklasse vor. Grundlage ist die Verteilung der Messwerte, die eine

Normalverteilung aufweisen soll. In Tabelle 4 sind die nach Anhang B der Norm berechneten Kennwerte zusammengestellt. Für die beiden Gruppen liegt eine Normalverteilung vor.

Tabelle 4:

Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße ($t \cdot s$)/ \sqrt{n} nach DIN 45645-2 (1997) für die Estrichleger

Berufsbild	Anzahl	Energetischer Mittelwert in dB(A)	Arithmetischer Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung	Statistische Kenngröße	Genauigkeitsklasse
Estrichleger (auch Industrieböden)	57	88	85	4,8	1,1	1
Fließestrich	12	80	79	3,24	1,7	2

4 Lärmbelastung des Steinmetzen

4.1 Berufsbild des Steinmetzen

Tätigkeitsfelder der Steinmetze sind Bau- und Landschaftsgestaltung, Denkmalpflege, Grabmale und Bildhauerarbeiten. Sie spalten, behauen, schleifen und polieren sowohl Natur- als auch Kunststeine. Dazu werden heute vielfach Maschinen eingesetzt, die der Arbeitserleichterung dienen. Dies sind Säge-, Schleif- und Polierautomaten, Graviermaschinen sowie Sandstrahlgeräte und Pressluftschlämmer. In den Bereich der Bau- und Landschaftsgestaltung fallen Fassadenbekleidungen und Verlegearbeiten (hier ergeben sich Parallelen zum Berufsbild des Fliesen- und Plattenlegers), in der Denkmalpflege geht es um das Restaurieren und Rekonstruieren von vorhandenem Naturstein. Ein weiterer Bereich umfasst den Entwurf, die Herstellung und das Aufstellen von Grabmalen und Gedenksteinen. Der Steinmetz/die Steinmetzin arbeiten in Stein ver- und bearbeitenden Betrieben, sie arbeiten in Werkstätten, in industriellen Betrieben ebenso wie auf Baustellen.

4.2 Messergebnisse

Die Messungen wurden im Jahr 2006 durchgeführt. Das IFA hat in enger Zusammenarbeit mit der BG BAU 18 Arbeitsplätze von Steinmetzen auf elf verschiedenen Baustellen oder Werkstätten untersucht. Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Beschäftigten, Abbildung 7 die zugehörige Häufigkeitsverteilung. Die gemessenen Mittelungspegel liegen im Bereich von 78 bis 100 dB(A).

Aufgrund der Randbedingungen werden vier Messwerte gesondert betrachtet und nicht zur Ermittlung einer durchschnittlichen Belastung für dieses Berufsbild herangezogen. Bei den drei Steinmetzen B16 bis B18 wurden Tagesmittelungspegel unter

80 dB(A) gemessen, hier handelt es sich um einen Steinmetzen beim Gravieren mit einem kleinen Druckluftmeißel sowie um zwei Mitarbeiter einer Dombauhütte, die ohne Maschineneinsatz arbeiten. Den vergleichsweise hohen Tagesmittelungspegel für den Steinmetzen B02 verursacht das Bearbeiten von Granit mit einem Winkelschleifer (siehe Detailwerte im Anhang B).

Der Boxplot in Abbildung 8 zeigt den Median, das 25. und 75. Perzentil sowie die minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel für die Steinmetze, dabei ist der Messwert für den Steinmetzen B02 als statistischer Ausreißer gekennzeichnet. In Abbildung 9 sind die Summenhäufigkeiten der Tagesmittelungspegel im Vergleich zu den Erwartungswerten einer Normalverteilung aufgetragen.

Detaillierte Messergebnisse für die Lärmbelastung der Steinmetze enthält Anhang B2 (siehe Seite 143 ff.).

Tabelle 5: Tagesmittelungspegel an den untersuchten Arbeitsplätzen der Steinmetze

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)
B01	82,2	B10	85,5
B02	99,6	B11	89,8
B03	87,3	B12	89,4
B04	87,8	B13	93,9
B05	80,8	B14	86,4
B06	86,3	B15	82,3
B07	88,1	B16	77,9
B08	84,2	B17	77,9
B09	84,2	B18	78,4

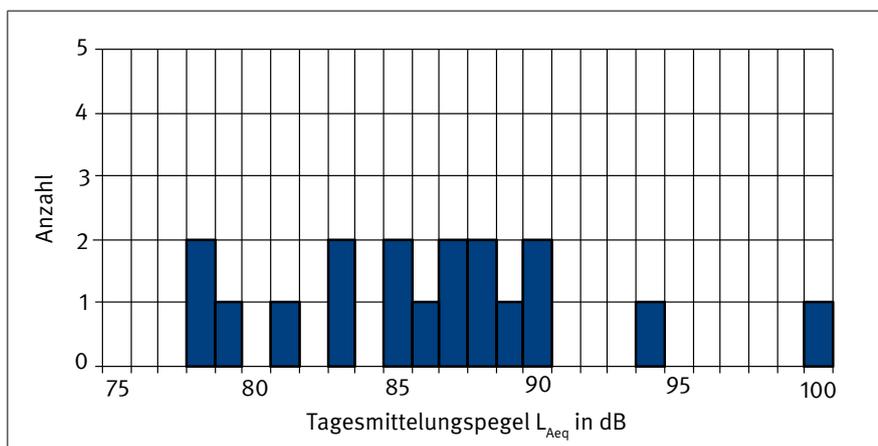


Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel für die Steinmetze

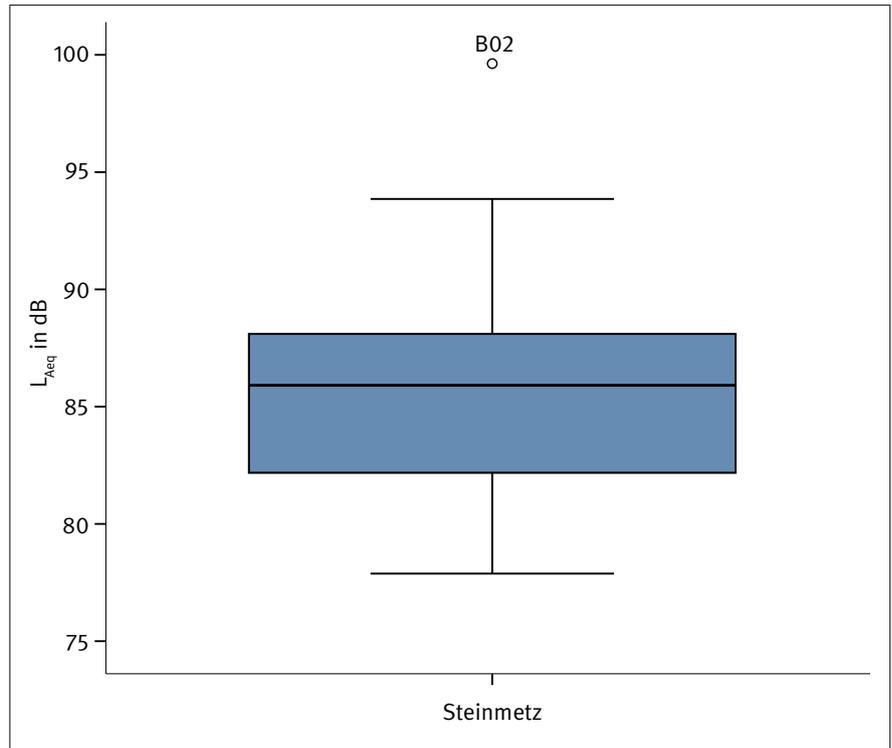


Abbildung 8:
Boxplot für die Tagesmittelungspegel der Steinmetze

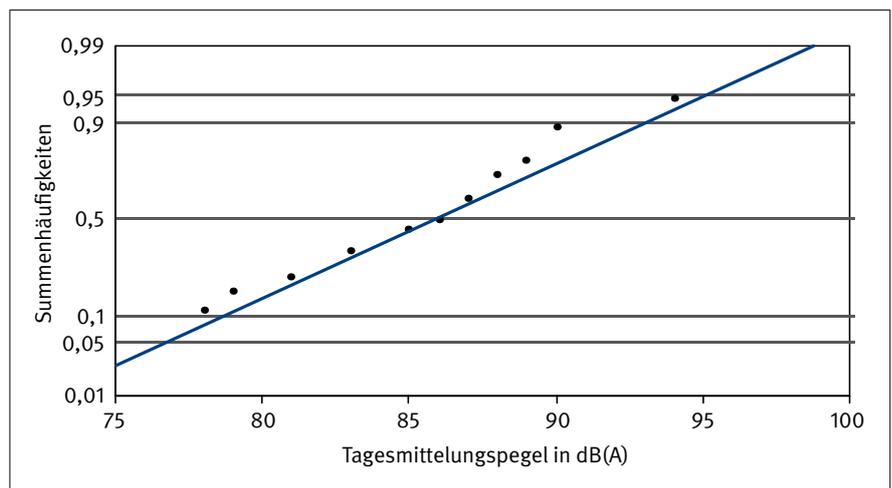


Abbildung 9:
Summenhäufigkeiten der Mittelungspegel für Steinmetze

4.3 Auswertung

4.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die Tagesmittelungspegel sind Stichprobenmesswerte, die – gemittelt über alle Tagesmittelungspegel – die kennzeichnende durchschnittliche Geräuschimmission für Steinmetze beschreiben. An den meisten Arbeitsplätzen wurden Maschinen eingesetzt. Für diese Arbeitsplätze B01 und B03 bis B15 ergibt sich eine durchschnittliche Lärmbelastung von 88 dB(A). Beim Bearbeiten von Granit (Steinmetz B02) können sehr hohe Lärmbelastungen auftreten; hier wurden 111 dB(A) gemessen.

Werden nur kleine Maschinen wie z. B. ein Gravurmeißel eingesetzt oder gar keine Maschinen genutzt (Arbeitsplätze Dombauhütte), dann wird der untere Auslösewert der LärmVibrations-ArbSchV nicht erreicht (Steinmetze B16 bis B18).

In Tabelle 6 sind die Ergebnisse für die Belastungen bei verschiedenen Tätigkeiten zusammengestellt. Der Einsatz des Winkelschleifers zum Bearbeiten von Granit (Code 20103) wird gesondert bewertet, da hier ein deutlich höherer Wert als beim Bearbeiten von anderen Materialien gemessen wurde. Bei sechs oder mehr Stichproben wurde die Genauigkeitsklasse entsprechend DIN 45645-2 (1997) ermittelt.

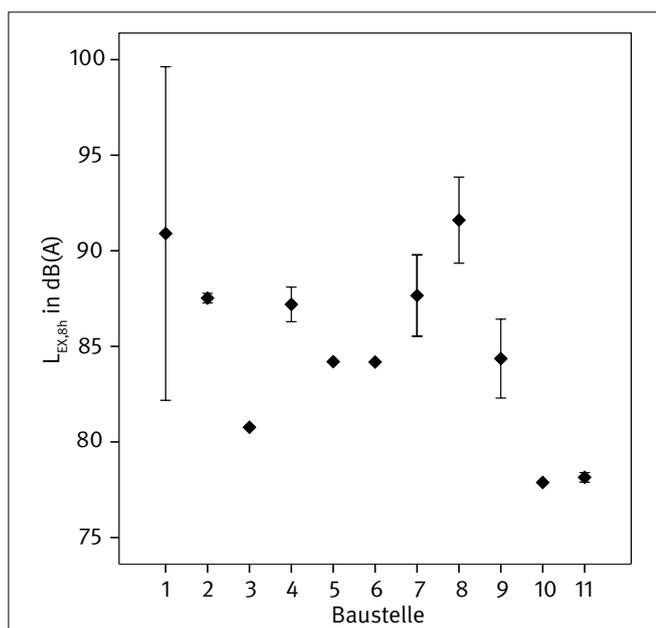
4.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Messungen fanden an Arbeitsplätzen mit wechselnden Tätigkeiten und Orten statt, daraus ergibt sich eine entsprechende Streuung der Messwerte. Wie diese Messwerte innerhalb der Baustellen streuen, ist in Abbildung 10 dargestellt.

Tabelle 6:
Durchschnittliche Lärmbelastung während verschiedener Tätigkeiten (siehe Text); GK = Genauigkeitsklasse

Code	Tätigkeit Beschreibung	n	Wertebereich		L _{Aeq} in dB	GK
			L _{Aeq,min} in dB	L _{Aeq,max} in dB		
10111	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten	6	76,7	81,3	79,0	1
10112	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten (mit Nebengeräuschen)	3	78,0	81,9	80,4	
10311	Aufräumarbeiten	1			75,9	
10321	Staubsaugen	1			86,2	
10403	Arbeitsgespräch führen	1			77,0	
10413	Anzeichnen, Ausmessen (mit Nebengeräuschen)	2	79,6	80,2	79,9	
10501	Radlader fahren	1			79,7	
10507	Gabelstapler fahren	1			80,3	
10671	Werkzeug anschleifen	1			86,7	
10704	Autofahrt	1			78,5	
20103	Winkelschleifer bedienen (Stein)	11	86,7	103,8	98,3	2
20103	Winkelschleifer bedienen (Granit)	1			111,0	
20221	Steinsäge bedienen	6	80,2	94,1	90,0	3
40201	Spachtelmasse/Ausgleichsmasse auftragen	1			76,7	
40205	Arbeiten mit Mörtel und Kleber (Kleber auftragen und abziehen)	1			76,7	
50501	Stemmarbeiten (Hand)	4	80,7	93,9	89,9	
50502	Stemmarbeiten (Stemmhammer)	2	83,8	93,1	90,6	
80121	Marmor/Steinplatten legen	2	77,7	78,4	78,1	
81301	Schleifen von Hand (Stein)	2	78,7	81,1	80,1	
81311	Gravurmeißel bedienen	3	71,6	81,8	78,4	
81321	Naturstein mit Knüpfel und Meißel bearbeiten	5	77,9	85,6	81,4	
81331	Kantenschleifmaschine bedienen (Stein)	1			81,3	
81332	Fräsen (Stein)	1			93,6	

Abbildung 10:
Bereich der auf den verschiedenen Baustellen gemessenen
Tages-Lärmexpositionspegel für Steinmetze



4.3.3 Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse

In Tabelle 7 sind die nach Anhang B der DIN 45645-2 (1997) berechneten Kennwerte zusammengestellt. Für die untersuchte Berufsgruppe liegt eine Normalverteilung der Messwerte vor.

4 Lärmbelastung des Steinmetzen

Tabelle 7:

Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße ($t \cdot s$)/ \sqrt{n} nach DIN 45645-2 (1997) für die Steinmetze (mit Maschineneinsatz)

Berufsbild	Anzahl	Energetischer Mittelwert in dB(A)	Arithmetischer Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung	Statistische Kenngröße	Genauigkeitsklasse
Steinmetz	14	88	86	3,5	1,6	2

5 Lärmbelastung bei Abbrucharbeiten mit Baugeräten

5.1 Berufsbild des Bauwerksmechanikers für Abbruch und Betontrenntechnik

Abbrucharbeiten gehören zum Berufsbild des Bauwerkmechanikers für Abbruch und Betontrenntechnik. Im Folgenden werden die Beschäftigten kurz als Abbruchtechniker bezeichnet. Zu den Aufgaben zählen Abbruch- und Rückbauarbeiten an Bauwerken, technischen Anlagen oder Bauwerksteilen von der Vorbereitung, dem eigentlichen Abbruch, der Materialtrennung bis hin zum Recycling. Dabei werden verschiedene Baugeräte unterschiedlicher Größe eingesetzt. Neben dem Bedienen der Geräte führen die Beschäftigten auch Wartungs- und Umbauarbeiten an den Geräten durch. Als Helferarbeit fällt insbesondere auch das Abspritzen der Trümmer an, um Staubentwicklung zu vermeiden.

Großgeräte sind oft mit klimatisierten Führerkabinen ausgestattet. Auf Baustellen beobachtet man aber häufig, dass deren Fenster geöffnet sind.

Abbruch und Rückbau werden oft auch auf engstem Raum mit Minibaggern ausgeführt; dazu gehören auch Arbeiten in geschlossenen Räumen (Tunnels u. Ä.).

5.2 Messergebnisse

Die Messungen fanden im Zeitraum von 2006 bis 2008 statt. Das IFA hat in enger Zusammenarbeit mit der BG BAU 15 Arbeitsplätze von Abbruchtechnikern auf sieben Baustellen untersucht.

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Beschäftigten, Abbildung 11 die zugehörige Häufigkeitsverteilung.

Die gemessenen Mittelungspegel liegen im Bereich von 79 bis 98 dB(A), dabei werden die höheren Werte insbesondere dann gemessen, wenn Fenster oder Türen des Baufahrzeugs geöffnet sind.

Der Boxplot in Abbildung 12 (siehe Seite 26) zeigt den Median, das 25. und 75. Perzentil sowie die minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel. In Abbildung 13 (siehe Seite 26) sind die Summenhäufigkeiten der Tagesmittelungspegel im Vergleich zu den Erwartungswerten einer Normalverteilung aufgetragen.

Detaillierte Messergebnisse für die Lärmbelastung bei Abbrucharbeiten enthält Anhang C2 (siehe Seite 173 ff.).

Tabelle 8:
Tagesmittelungspegel an den untersuchten Abbruchbaustellen-Arbeitsplätzen

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)
C01	96,5	C09	83,4
C02	84,9	C10	82,0
C03	86,7	C11	78,9
C04	95,8	C12	78,5
C05	85,4	C13	98,0
C06	81,8	C14	84,0
C07	80,4	C15	89,5
C08	80,1		

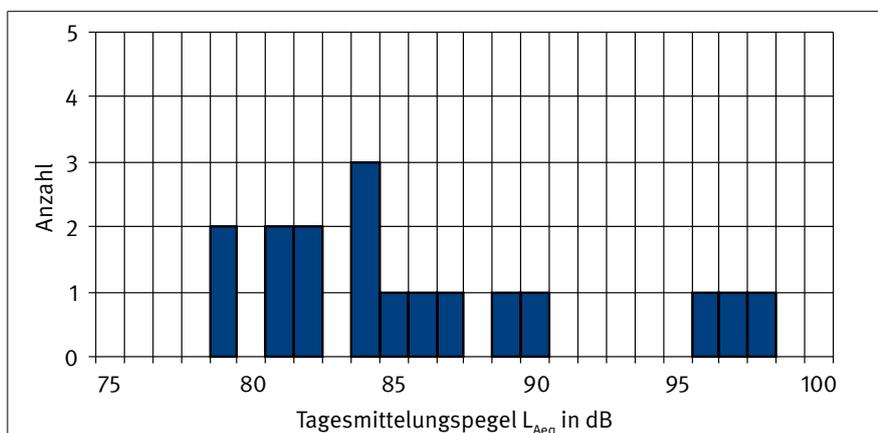


Abbildung 11:
Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel für den Abbruchtechniker

Abbildung 12:
Boxplot für die Tagesmittelungspegel der Abbruchtechniker

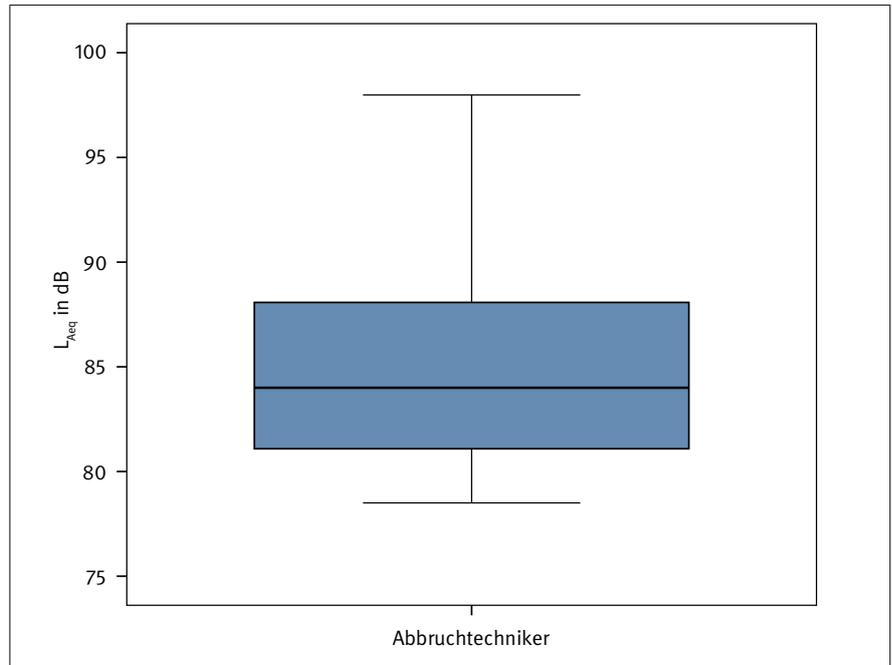
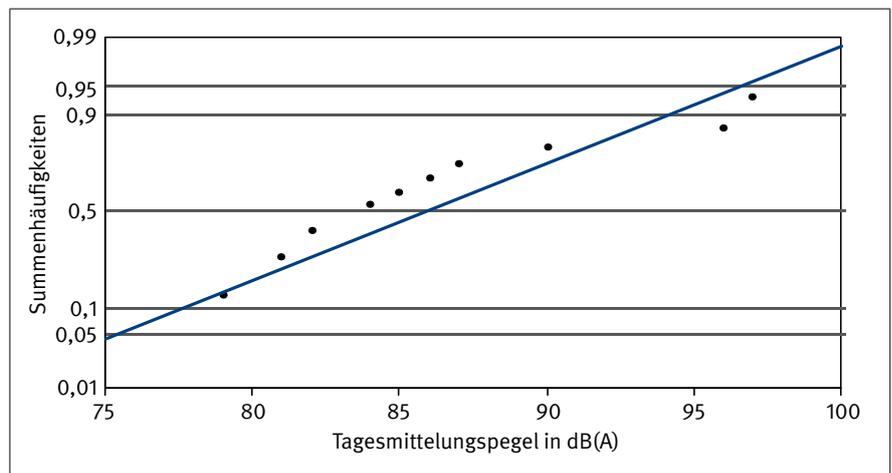


Abbildung 13:
Summenhäufigkeiten der Mittelungspegel für Abbruchtechniker



5.3 Auswertung

5.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die Tagesmittelungspegel sind Stichprobenmesswerte, die – gemittelt über alle Tagesmittelungspegel – die kennzeichnende durchschnittliche Geräuschimmission bei Abbrucharbeiten mit Baugeräten beschreiben. Bei den Messungen kamen sowohl Minibagger als auch Großgeräte zum Einsatz. Die Geräte waren dabei mit Hydraulikmeißel, -zange oder Tieflöffel ausgestattet. Für die Arbeitsplätze C01 bis C15 ergibt sich eine durchschnittliche Lärmbelastung von 91 dB(A).

In Tabelle 9 sind die Ergebnisse für die Belastungen bei verschiedenen Tätigkeiten zusammengestellt. Bei sechs oder mehr Stichproben wurde die Genauigkeitsklasse entsprechend DIN 45645-2 (1997) ermittelt.

5.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Messungen fanden an Arbeitsplätzen mit wechselnden Tätigkeiten und Orten statt, daraus ergibt sich eine entsprechende Streuung der Messwerte. Wie diese Messwerte innerhalb der Baustellen streuen, ist in Abbildung 14 dargestellt.

5.3.3 Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse

In Tabelle 10 sind die nach Anhang B der DIN 45645-2 (1997) berechneten Kennwerte zusammengestellt. Für die untersuchte Berufsgruppe liegt eine Normalverteilung der Messwerte vor.

Tabelle 9:
Durchschnittliche Lärmbelastung während verschiedener Tätigkeiten (siehe Text); GK = Genauigkeitsklasse

Code	Tätigkeit Beschreibung	n	Wertebereich		L _{Aeq} in dB	GK
			L _{Aeq,min} in dB	L _{Aeq,max} in dB		
10403	Arbeitsgespräch führen	4	75,0	78,1	77,1	
10501	Radlader fahren	1			78,5	
10508	Bobcat fahren	1			89,6	
10601	Maschine umbauen/reparieren und Funktion überprüfen	5	75,7	81,7	79,9	
80401	Bauschuttrecyclinganlage bedienen	1			98,6	
80411	Wasserspritzen auf Abbruchbaustelle	6	78,7	89,8	84,9	3
80415	Abbruchbagger (Meißel) bedienen (auch Minibagger)	5	84,0	97,3	93,6	
80418	Abbruchbagger (Schaufel, Zange) bedienen	6	78,9	86,1	83,0	2
80437	Beton mit Handhammer und Meißel stemmen	1			92,0	

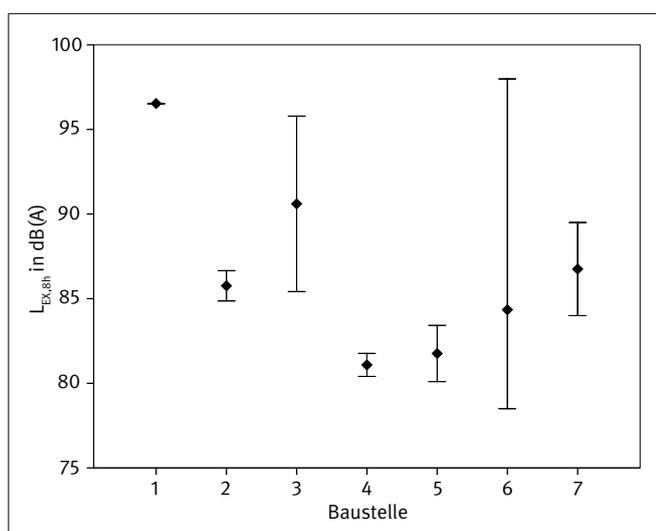


Abbildung 14:
Bereich der auf den verschiedenen Baustellen gemessenen Tages-Lärmexpositionspegel für Abbruchtechniker

Tabelle 10:
Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße (t · s)/√n nach DIN 45645-2 (1997) für die Abbruchtechniker

Berufsbild	Anzahl	Energetischer Mittelwert in dB(A)	Arithmetischer Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung	Statistische Kenngröße	Genauigkeitsklasse
Abbruchtechniker	15	91	86	6,4	2,9	2

6 Lärmbelastung des Rohrleitungsbauers

Das Berufsbild des Rohrleitungsbauers weist viele Übereinstimmungen mit dem des Kanalbauers auf. Die Lärmbelastung des Kanalbauers wurde in einer Messreihe in den 1980er-Jahren [2] untersucht. Ergänzend wird mit dieser jetzt aufgelegten Messreihe die typische Lärmbelastung des Rohrleitungsbauers mit seinen spezifischen Tätigkeiten beschrieben.

6.1 Berufsbild des Rohrleitungsbauers

Rohrleitungsbauer stellen Rohrleitungssysteme für Wasser, Gas, Öl oder Fernwärme her und warten diese. Dazu gehören Aushubarbeiten, das Verbauen der Baugruben und Gräben sowie zum Abschluss das Verfüllen und Verdichten der Bodenmassen.

Sie bearbeiten Druckrohre aus Metall oder Kunststoff. Sie verlegen neue Rohrleitungen, arbeiten an in Betrieb befindlichen Druckrohrleitungen und schützen diese vor Korrosion und chemischen Einflüssen. Weitere Arbeiten sind das Erstellen von Hausanschlüssen und von Schachtbauwerken aus Fertigteilen, Beton und Mauerwerk. Auch das Wiederherstellen des Straßenoberbaus ist ein Tätigkeitsfeld des Rohrleitungsbauers.

6.2 Messergebnisse

Die Messreihe zur Lärmbelastung des Rohrleitungsbauers wurde 2005 durchgeführt. Das IFA untersuchte in enger Zusammenarbeit mit der BG BAU 19 Rohrleitungsbauerarbeitsplätze auf sechs Baustellen. Tabelle 11 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Beschäftigten, Abbildung 15 die zugehörige Häufigkeitsverteilung.

Die gemessenen Mittelungspegel liegen im Bereich von 76 bis 98 dB(A),

Der Boxplot in Abbildung 16 zeigt den Median, das 25. und 75. Perzentil sowie die minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel für die Rohrleitungsbauer. In Abbildung 17 sind die Summenhäufigkeiten der Tagesmittelungspegel im Vergleich zu den Erwartungswerten einer Normalverteilung aufgetragen.

Detaillierte Messergebnisse für die Lärmbelastung der Rohrleitungsbauer enthält Anhang D2 (siehe Seite 199 ff.).

Tabelle 11: Tagesmittelungspegel an den untersuchten Rohrleitungsbauerarbeitsplätzen

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)
D01	89,5	D11	87,7
D02	87,0	D12	88,4
D03	93,8	D13	91,7
D04	77,5	D14	87,9
D05	76,1	D15	90,7
D06	94,2	D16	91,2
D07	89,6	D17	77,2
D08	92,5	D18	85,4
D09	83,9	D19	83,7
D10	98,1		

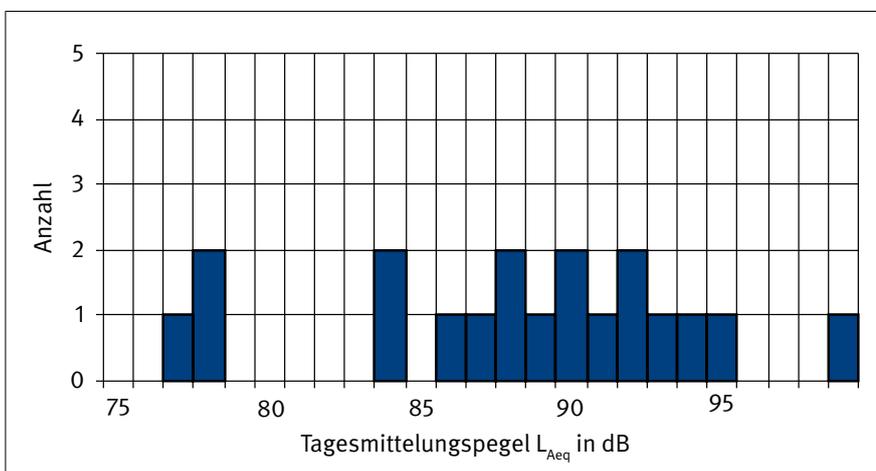


Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel für den Rohrleitungsbauer

Abbildung 16:
Boxplot für die Tagesmittelungspegel der Rohrleitungsbauer

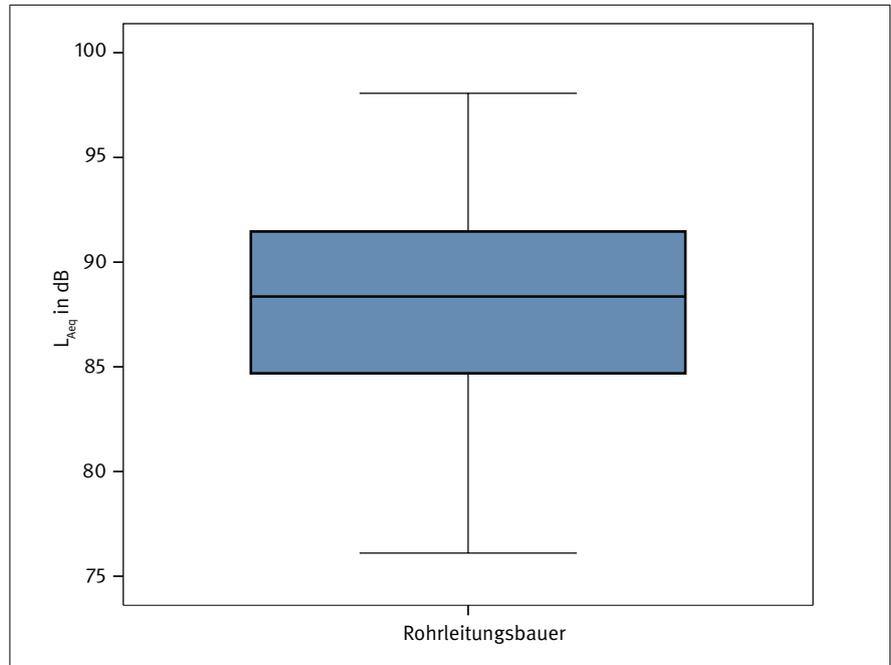
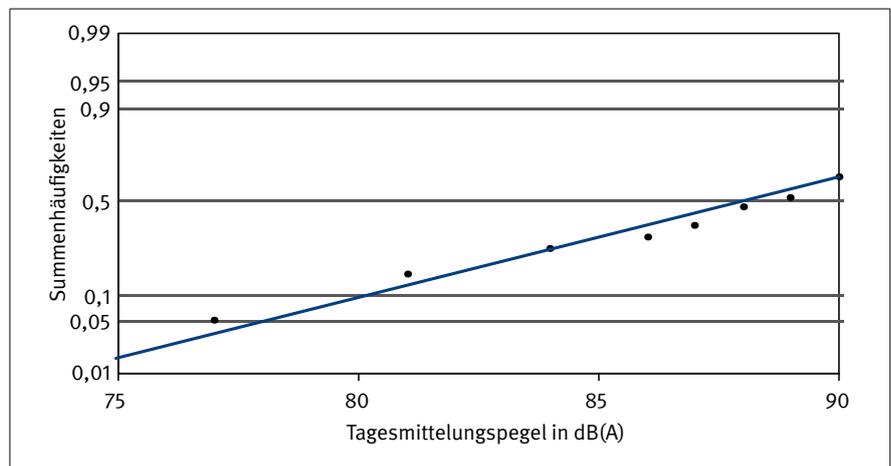


Abbildung 17:
Summenhäufigkeiten der Mittelungspegel für die Rohrleitungsbauer



6.3 Auswertung

6.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die einzelnen Tagesmittelungspegel sind Stichprobenmesswerte, die – gemittelt über alle Tagesmittelungspegel – die kennzeichnende durchschnittliche Geräuschimmission für den Beruf des Rohrleitungsbauers ergeben. Für die Arbeitsplätze der Rohrleitungsbauer D01 bis D19 (Tabelle 11) ergibt sich – energetisch gemittelt – eine durchschnittliche Lärmbelastung von 91 dB(A). Bei der Beurteilung sind individuelle Belastungsunterschiede zu berücksichtigen.

In Tabelle 12 sind die Belastungen für die verschiedenen Tätigkeiten zusammengestellt. Bei sechs oder mehr Stichproben wurde die Genauigkeitsklasse nach DIN 45645-2 (1997) ermittelt.

6.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Messungen fanden an Arbeitsplätzen mit wechselnden Tätigkeiten und Orten statt, daraus ergibt sich eine entsprechende Streuung der Messwerte. Wie diese Messwerte innerhalb der Baustellen streuen, ist in Abbildung 18 dargestellt.

6.3.3 Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse

In Tabelle 13 sind die nach Anhang B der DIN 45645-2 (1997) berechneten Kennwerte zusammengestellt. Für die untersuchte Berufsgruppe liegt eine Normalverteilung der Messwerte vor.

Tabelle 12:
Durchschnittliche Lärmbelastung während verschiedener Tätigkeiten (siehe Text); GK = Genauigkeitsklasse

Code	Tätigkeit Beschreibung	n	Wertebereich		L _{Aeq} in dB	GK
			L _{Aeq,min} in dB	L _{Aeq,max} in dB		
10111	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten	5	73,4	78,5	75,8	
10112	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten (mit Nebengeräuschen)	11	79,4	90,4	84,0	2
10231	Baugrubenabdeckung erstellen (Holz)	1			85,6	
10314	Aufräumen, Kehren (mit Nebengeräuschen)	2	75,2	79,5	77,9	
10403	Arbeitsgespräch führen	3	72,1	73,4	73,0	
10404	Arbeitsgespräch führen (mit Nebengeräuschen)	10	70,0	80,2	76,7	2
10509	Mobilbagger bedienen	3	81,7	83,0	82,5	
10704	Autofahrt	1			76,7	
10706	Fahrt mit Lkw	4	73,5	77,3	75,9	
20101	Winkelschleifer bedienen (Metall)	1			94,7	
20201	Arbeiten mit Motorsäge	1			93,7	
20225	Fugen schneiden (Asphalt)	2	97,5	100,4	99,2	
30307	Dübellöcher bohren	1			90,5	
30401	Schaufelarbeit	6	81,0	86,7	83,8	2
30402	Schachtarbeit	7	80,3	87,6	85,2	2
40102	Mörtel/Kleber/Spachtelmasse anmischen (maschinell)	1			87,4	
40301	Mauern	1			79,8	
40501	Schweißen	1			86,2	
40805	Tragschicht verdichten (Stampfer)	2	93,3	94,7	94,1	
50311	Richten	2	96,8	98,6	97,8	
50503	Stemmarbeiten (Presslufthammer)	8	97,3	100,8	99,7	1
82011	Pflastern, Platten legen, Kanten setzen	4	79,9	84,8	82,8	
82404	Hausanschlüsse herstellen	3	73,1	78,2	75,5	
82407	Schachtringe setzen	3	78,9	81,1	80,1	
82411	Hauptwasserleitung zur Anbindung vorbohren	1			86,8	
82415	Rohre mit Dichtband abkleben (Korrosionsschutz)	2	79,2	80,4	79,8	
82421	Verbau erstellen/bearbeiten	2	83,2	84,3	83,8	
82441	Schüttgut verdichten (Rüttelplatte/Grabenwalze)	3	94,1	95,4	94,7	

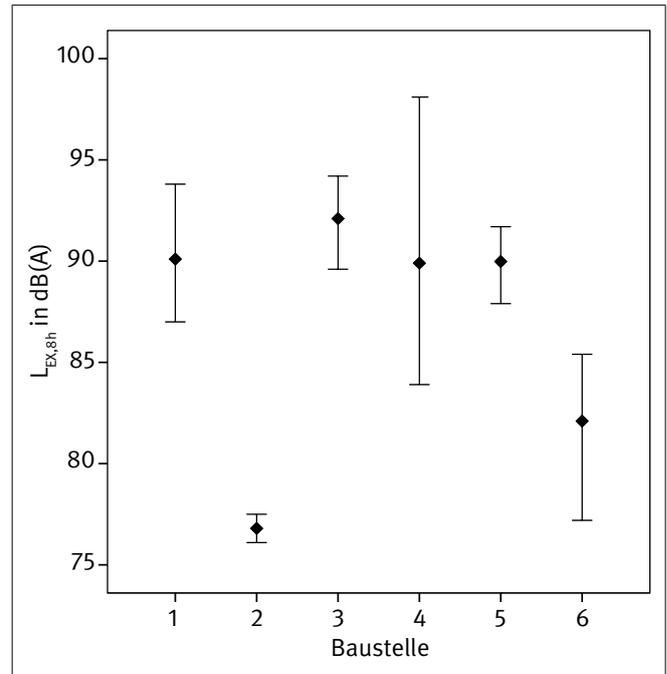


Abbildung 18:
Bereich der auf den verschiedenen Baustellen gemessenen Tages-Lärmexpositionspegel für Rohrleitungsbauer

Tabelle 13:
Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße ($t \cdot s$)/ \sqrt{n} nach DIN 45645-2 (1997) für die Rohrleitungsbauer

Berufsbild	Anzahl	Energetischer Mittelwert in dB(A)	Arithmetischer Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung	Statistische Kenngröße	Genauigkeitsklasse
Rohrleitungsbauer	19	91	88	6,0	2,4	2

7 Lärmbelastung des Malers

In diesem Abschnitt werden Maler untersucht, die Anstricharbeiten in Neu- und Altbauten ausüben. Dazu gehören auch die vorbereitenden Tätigkeiten. Eine ergänzende Betrachtung befasst sich mit dem Herstellen von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) an Außenfassaden. Diese Arbeiten werden auch in anderen Berufen ausgeführt, z. B. von Fassadenbauern.

7.1 Berufsbild des Malers

Maler (auch Anstreicher oder Lackierer) führen Anstriche aller Art im Innen- und Außenbereich aus. Dazu gehören auch Grundierungs- und Beschichtungsarbeiten. Ebenso führen die Maler vorbereitende Tätigkeiten aus, wie das Reinigen, Spachteln und Schleifen der Untergründe. Die Arbeiten werden in der Regel vor Ort ausgeführt, bei beweglichen Teilen aber auch in Werkstätten.

Zu den Arbeitsmitteln gehören Pinsel, Farbwalzen, Spachtel und Schleifpapier für manuelle Arbeiten sowie Maschinen wie Schleifmaschinen, Spritzaggregate und Spritzpistolen. Je nach Betrieb kann auch der Gerüstaufbau zu den Arbeiten gehören.

Beim Erstellen von WDVS an Außenfassaden fallen sowohl eher ruhige Arbeiten, wie das Anbringen der Dämmplatten und das Auftragen des Abschlussputzes, an als auch die laute Tätigkeit des Bohrens der Löcher für die Verankerung der Dämmplatten.

7.2 Messergebnisse

Diese Messreihe zur Lärmbelastung der Maler fand in den Jahren 2009 und 2010 statt. Die Untersuchungen galten im Wesentlichen dem Auftragen von Farbe und den dazu vorbereitenden Arbeiten (Schleifen). Die Arbeiten wurden sowohl manuell als auch unter Einsatz von Maschinen durchgeführt.

Die BG BAU hat in enger Zusammenarbeit mit dem IFA 24 Malerarbeitsplätze auf zehn Baustellen oder Werkstätten untersucht.

Die gemessenen Mittelungspegel liegen im Bereich von 72 bis 92 dB(A).

Dazu kommen drei Messungen bei Dämmarbeiten auf zwei weiteren Baustellen und ergänzende Kurzzeitmessungen zu dieser Tätigkeit. Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Beschäftigten, Abbildung 19 die zugehörige Häufigkeitsverteilung. Bei Dämmarbeiten an Außenfassaden (WDVS) sind die meisten Arbeiten nicht von Lärm begleitet. Lediglich das Verankern der Dämmplatten verursacht hohe Lärmbelastungen (Kennzeichnung in Tabelle 14 mit D). Da diese Arbeiten nur einen Bruchteil der Zeit in Anspruch nehmen, konnte im Rahmen dieser Untersuchung dieser Teil des Berufsbildes nicht mit einer ausreichenden Zahl von Langzeitmessungen belegt werden. Die Belastung für die Tätigkeit „Bohren der Ankerlöcher“ wurde deshalb ergänzend mit Kurzzeitmessungen erfasst.

Tabelle 14:
Tagesmittelungspegel an den untersuchten Malerarbeitsplätzen
(D = Herstellen von WDVS)

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)
E01	76,9	E15	79,3
E02	73,1	E16	72,9
E03	77,3	E17	83,6
E04	70,1	E18	80,7
E05	75,3	E19	81,2
E06	73,8	E20	77,0
E07	82,3	E21	73,1
E08	88,8	E22	81,1
E09	80,5	E23	78,3
E10	72,0	E24	85,2
E11	75,6	E25 D	77,3
E12	89,6	E26 D	76,4
E13	76,3	E27 D	92,0
E14	72,4		

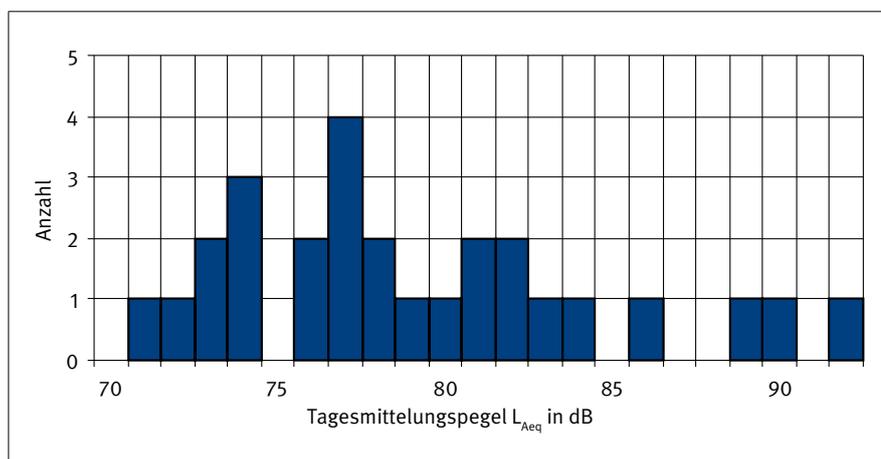


Abbildung 19:
Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel für den Maler

Der Boxplot in Abbildung 20 zeigt den Median, das 25. und 75. Perzentil sowie die minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel für die Maler (ohne Messungen beim Herstellen von WDVS). In Abbildung 21 sind die Summenhäufigkeiten der

Tagesmittelungspegel im Vergleich zu den Erwartungswerten einer Normalverteilung aufgetragen.

Detaillierte Messergebnisse für die Lärmbelastung der Maler enthält Anhang E2 (siehe Seite 231 ff.).

Abbildung 20:
Boxplot für die Tagesmittelungspegel der Maler (ohne Messungen beim Herstellen von WDVS)

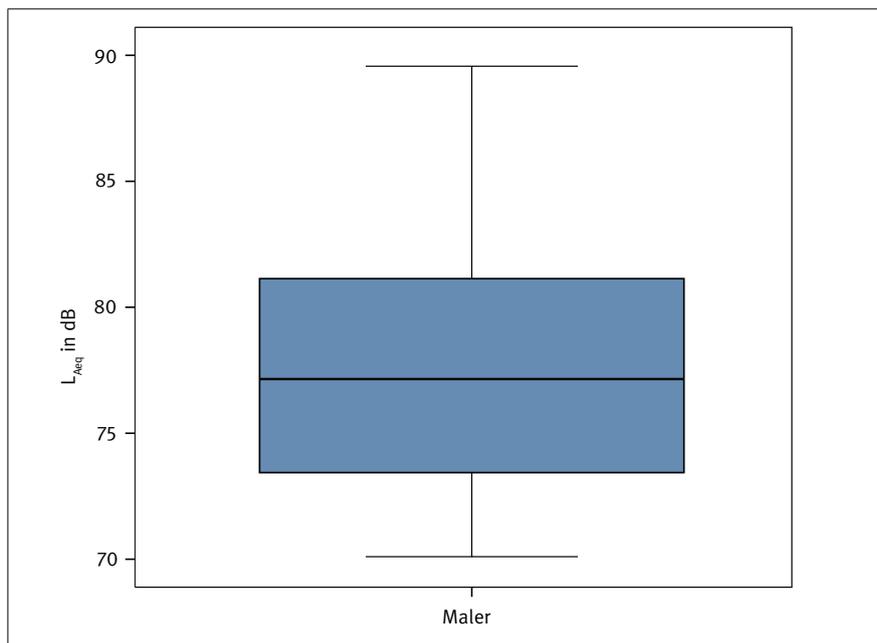
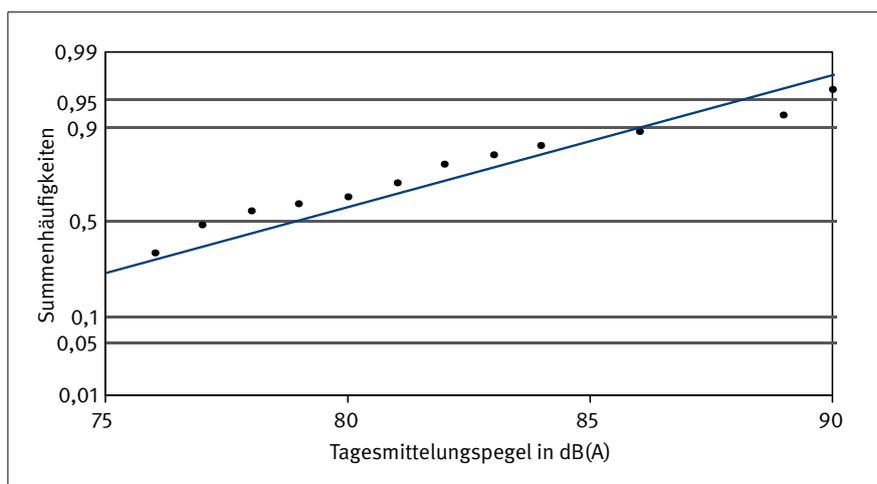


Abbildung 21:
Summenhäufigkeiten der Mittelungspegel für die Maler



7.3 Auswertung

7.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die einzelnen Tagesmittelungspegel sind Stichprobenmesswerte, die gemittelt über alle Tagesmittelungspegel die kennzeichnende durchschnittliche Geräuschimmission für den Beruf des Malers ergeben. Für die Arbeitsplätze der Maler ergibt sich bei Dämmarbeiten (E25 bis E27, Tabelle 14) – energetisch gemittelt – eine durchschnittliche Lärmbelastung von 88 dB(A), sie ist insbesondere durch das Bohren von Ankerlöchern bedingt. Bei der Beurteilung sind individuelle Belastungsunterschiede zu berücksichtigen.

7.3.2 Dämmarbeiten an Außenwänden – Ankerlöcher bohren

Das Bohren von Dübellöchern zur Verankerung der Dämmplatten wurde in den oben beschriebenen Untersuchungen nur einmal gemessen. An diesem Tag wurde diese Tätigkeit über 143 Minuten ausgeübt, der Mittelungspegel ergibt sich hier zu 94 dB(A). Ergänzend wurden an zwei anderen Baustellen mit Kurzzeitmessungen weitere Werte ermittelt. Dort ergaben sich Mittelwerte von 99 bzw. 102 dB(A). Berücksichtigt man, dass aufgrund der Arbeitsabläufe nur eine begrenzte Anzahl von Löchern je Stunde gebohrt werden kann, ergeben sich mithilfe einer Einzelereignispegelberechnung unter Einbeziehung der durchschnittlichen stündlichen Bohrleistung hieraus mittlere Belastungen von 94 bzw. 97 dB(A). Der energetische Mittelwert ergibt sich zu 95 dB(A) (siehe Tätigkeit 30313).

In Tabelle 15 sind die Belastungen für die verschiedenen Tätigkeiten zusammengestellt. Bei sechs oder mehr Stichproben wurde die Genauigkeitsklasse nach DIN 45645-2 (1997) ermittelt.

7.3.3 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Messungen fanden an Arbeitsplätzen mit wechselnden Tätigkeiten und Orten statt, daraus ergibt sich eine

entsprechende Streuung der Messwerte. Wie diese Messwerte innerhalb der Baustellen streuen, ist in Abbildung 22 dargestellt.

7.3.4 Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse

In Tabelle 16 sind die nach Anhang B der DIN 45645-2 (1997) berechneten Kennwerte zusammengestellt. Eine Normalverteilung der Messwerte liegt vor.

Tabelle 15:
Durchschnittliche Lärmbelastung während verschiedener Tätigkeiten (siehe Text); GK = Genauigkeitsklasse

Code	Tätigkeit Beschreibung	n	Wertebereich		L _{Aeq} in dB	GK
			L _{Aeq,min} in dB	L _{Aeq,max} in dB		
10111	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten	5	67,9	77,9	74,7	
10112	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten (mit Nebengeräuschen)	2	79,1	82,8	81,3	
10221	Abkleben und Abdecken	1			72,9	
10315	Säubern	1			72,8	
10603	Maschine/Geräte/Werkzeuge säubern	1			71,5	
30111	Arbeiten mit Schleifgerät	6	80,7	92,1	88,5	3
30112	Schleifen von Hand	3	75,3	76,1	75,8	
30313	Bolzen-, Ankerlöcher bohren (elektrisch)	3	94,0	97,2	95,4	
40201	Spachtelmasse/Ausgleichsmasse auftragen	1			75,1	
40205	Arbeiten mit Mörtel und Kleber (auftragen und abziehen)	3	75,8	80,5	78,1	
40601	Anstreichen, beschichten	14	70,1	78,3	75,7	1
41001	Dämmung/Isolierung einbauen	1			76,4	
60401	Farbe „Airless“ spritzen	4	77,9	85,2	82,1	
60403	Spritzspachtel „Airless“ auftragen	1			82,3	

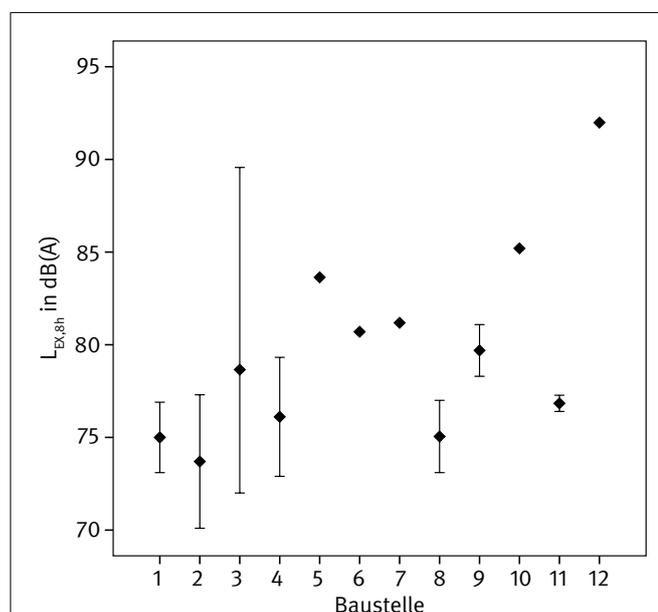


Abbildung 22:
Bereich der auf den verschiedenen Baustellen gemessenen
Tages-Lärmexpositionspegel für Maler

7 Lärmbelastung des Malers

Tabelle 16:

Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße ($t \cdot s$)/ \sqrt{n} nach DIN 45645-2 (1997) für die Maler bei Anstrich- und entsprechenden Vorarbeiten; das Anbringen von Wärmedämmung wird hier nicht berücksichtigt

Berufsbild	Anzahl	Energetischer Mittelwert in dB(A)	Arithmetischer Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung	Statistische Kenngröße	Genauigkeitsklasse
Maler	24	82	78	5,2	1,9	2

8 Lärmbelastung des Lüftungsbauers

8.1 Berufsbild des Lüftungsbauers

Der Beruf des Lüftungsbauers ist heute gemeinsam mit dem Heizungs- und Sanitärinstallateur im Nachfolgeberuf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik aufgegangen. In diesem Report wird die alte Bezeichnung Lüftungsbauer weiter verwendet.

Lüftungsbauer erstellen Anlagen zur Versorgung von Gebäuden mit Frischluft, Wärme und Kühlung. Bevor die Anlagen, Rohre und Kanäle im Gebäude montiert werden können, müssen sie vorbereitet und bearbeitet werden. Als Werkzeuge für die Metallbearbeitung werden u. a. Sägen, Scheren und Winkelschleifer eingesetzt. Als Arbeitsgänge seien hier das Biegen und Abkanten genannt. Die Tätigkeiten werden sowohl mit Maschinen als auch manuell ausgeführt. Für die Endmontage an Decken und Wänden müssen Ankerlöcher gebohrt werden.

Zu den Aufgaben des Lüftungsbauers gehören sowohl die Inbetriebnahme von Anlagen als auch deren Wartung.

8.2 Messergebnisse

Die Messreihe wurde in den Jahren 2005 und 2006 durchgeführt. Das IFA untersuchte in enger Zusammenarbeit mit der BG BAU 21 Arbeitsplätze von Lüftungsbauern auf neun Baustellen. Tabelle 17 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Beschäftigten, Abbildung 23 die zugehörige Häufigkeitsverteilung. Die gemessenen Mittelungspegel liegen im Bereich von 80 bis 89 dB(A).

Der Boxplot in Abbildung 24 (siehe Seite 38) zeigt den Median, das 25. und 75. Perzentil sowie die minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel für die Lüftungsbauer. In Abbildung 25 sind die Summenhäufigkeiten der Tagesmittelungspegel im Vergleich zu den Erwartungswerten einer Normalverteilung aufgetragen.

Detaillierte Messergebnisse für die Lärmbelastung der Lüftungsbauer enthält Anhang F2 (siehe Seite 263 ff.).

Tabelle 17:
Tagesmittelungspegel an den untersuchten Lüftungsbauerarbeitsplätzen (W = während der Messung wurden nur Wartungsarbeiten durchgeführt)

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB(A)
F01	85,9	F12	86,9
F02	82,5	F13	84,1
F03	81,0	F14	79,7
F04	81,1	F15	81,2
F05	87,5	F16	88,0
F06	83,0	F17	83,9
F07	89,2	F18	84,5
F08	81,2	F19	88,2
F09	85,1	F20 W	79,8
F10	83,4	F21 W	80,2
F11	86,2		

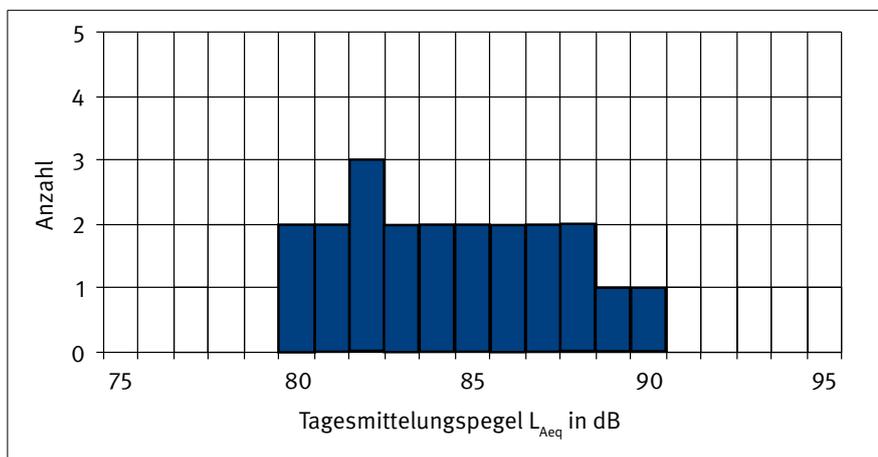


Abbildung 23:
Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel für die Lüftungsbauer

Abbildung 24:
Boxplot für die Tagesmittelungspegel der Lüftungsbauer

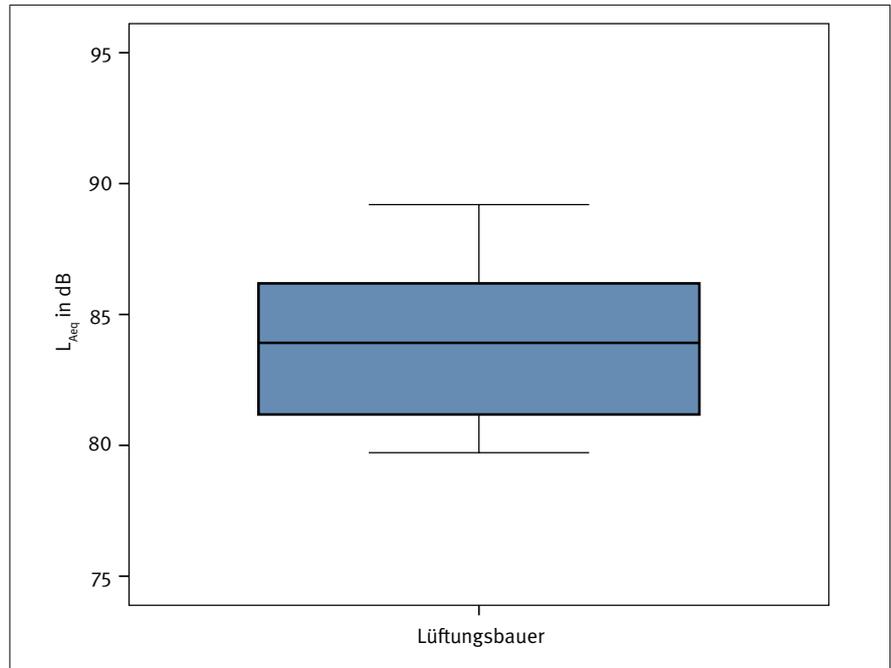
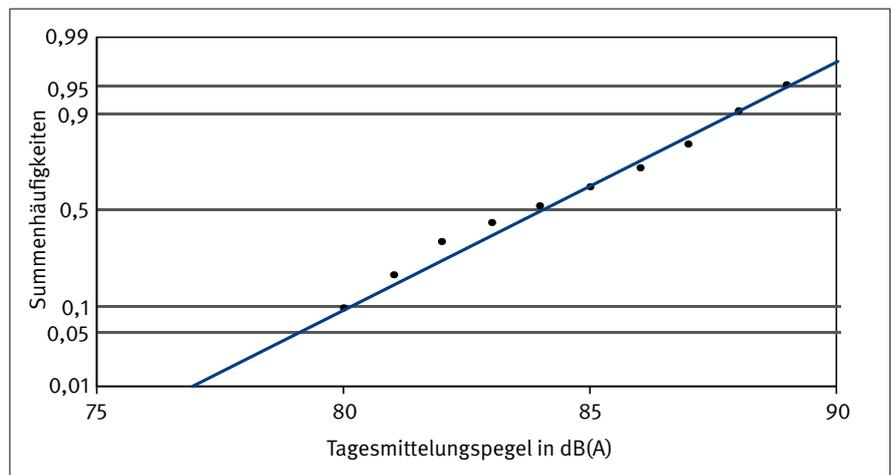


Abbildung 25:
Summenhäufigkeiten der Mittelungspegel für die Lüftungsbauer



8.3 Auswertung

8.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die einzelnen Tagesmittelungspegel sind Stichprobenmesswerte, die gemittelt über alle Tagesmittelungspegel die kennzeichnende durchschnittliche Geräuschimmission für den Beruf des Lüftungsbauers ergeben.

In Tabelle 18 sind die Belastungen für die verschiedenen Tätigkeiten zusammengestellt. Bei sechs oder mehr Stichproben wurde die Genauigkeitsklasse nach DIN 45645-2 (1997) ermittelt.

8.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Messungen sind Stichproben mit entsprechenden Streuungen in den Ergebnissen. Diese Streuungen sind auch auf jeder Baustelle zwischen den einzelnen Beschäftigten zu beobachten – begründet durch unterschiedliche Tätigkeiten, unterschiedliche Nutzung von Werkzeugen und Maschinen, unterschied-

liche Arbeitsabläufe und auch unterschiedliche Arbeitsumgebungen. Abbildung 26 zeigt die Pegelbereiche und die arithmetischen Mittelwerte für die einzelnen Baustellen.

8.3.3 Statistische Kennwerte und Genauigkeitsklasse

In Tabelle 19 sind die nach Anhang B der DIN 45645-2 (1997) berechneten Kennwerte zusammengestellt. Für die Gruppe der Lüftungsbauer liegt eine Normalverteilung der Messwerte vor.

Tabelle 18:
Durchschnittliche Lärmbelastung während verschiedener Tätigkeiten (siehe Text); GK = Genauigkeitsklasse

Code	Tätigkeit Beschreibung	n	Wertebereich		L _{Aeq} in dB	GK
			L _{Aeq,min} in dB	L _{Aeq,max} in dB		
10111	Vorbereitung/Transport/Umräumarbeiten	18	75,8	81,8	79,0	1
10122	Be- und Entladearbeiten (z. B. Lkw)	4	79,0	80,3	79,7	
10403	Arbeitsgespräch führen	4	74,0	76,7	75,4	
10412	Anzeichnen, Ausmessen	1			76,0	
20101	Winkelschleifer bedienen (Metall)	15	92,0	100,5	96,4	1
20211	Metall sägen	1			96,7	
30307	Dübellöcher bohren	12	91,3	100,2	95,2	1
81401	Lüftungskanäle montieren/demontieren	16	77,4	82,9	80,9	1
81402	Lüftungskanäle montieren/demontieren, mit Nebengeräuschen	6	77,2	85,4	82,7	2
81403	Lüftungskanäle am Boden vormontieren	3	78,8	86,2	84,3	
81411	Wartungsarbeiten an Lüftungsanlagen	3	79,8	80,2	80,1	

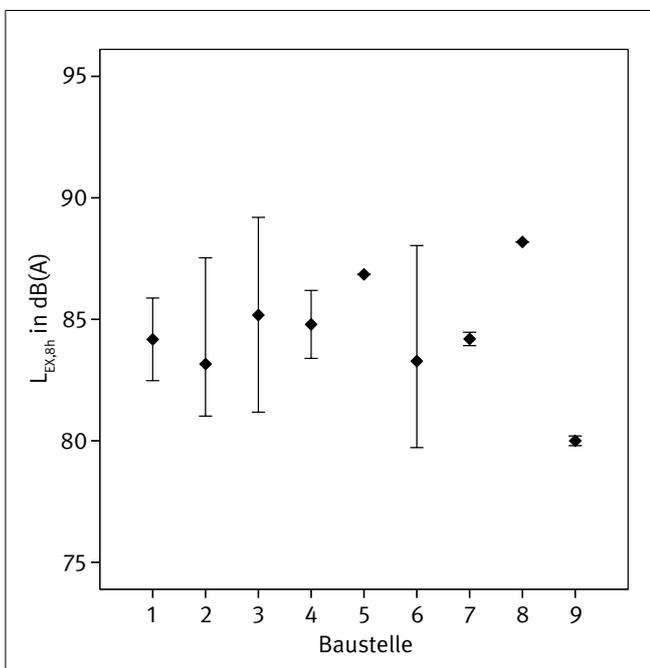


Abbildung 26:
Bereich der auf den verschiedenen Baustellen gemessenen
Tages-Lärmexpositionspegel für Lüftungsbauer

Tabelle 19:
Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße ($t \cdot s$)/ \sqrt{n} nach DIN 45645-2 (1997) für die Lüftungsbauer

Berufsbild	Anzahl	Energetischer Mittelwert in dB(A)	Arithmetischer Mittelwert in dB(A)	Standardabweichung	Statistische Kenngröße	Genauigkeitsklasse
Lüftungsbauer	21	85	84	3,0	1,1	1

9 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Auswertergebnisse der in diesem Report untersuchten Berufe sind in Tabelle 20 zusammengestellt. Die angegebenen durchschnittlichen Lärmbelastungswerte für ein Berufsbild beschreiben die längerfristig typische Belastung eines Beschäftigten bei den jeweiligen Tätigkeiten. Sofern ein Beschäftigter innerhalb einer Arbeitsgruppe vorwiegend besonders laute oder besonders leise Tätigkeiten ausübt, können sich für ihn auch abweichende Lärmbelastungen ergeben. Bei der Beurteilung der Lärmbelastung ist im Einzelfall zu berücksichtigen, dass in diesem Report nur durchschnittliche Tagesmittelungspegel angegeben werden, die bei einer täglichen Arbeitszeit von 8 Stunden mit dem Tages-Lärmexpositionspegel identisch sind. In verschiedenen Baugewerken mit einer längeren täglichen Arbeitszeit ist jedoch auch mit höheren Tages-Lärmexpositionspegeln zu rechnen.

Tabelle 20:
Auswertergebnisse für die in diesem Report veröffentlichten Bauberufe

Berufsbild	L_{Aeq} in dB	Genauigkeitsklasse
Estrichleger (auch Industrieböden)	88	1
Estrichleger (Fließestrich)	80	2
Steinmetz	88	2
Abbrucharbeiten mit Baugeräten	91	2
Rohrleitungsbauer	91	2
Maler	82	2
Lüftungsbauer	85	1

Hinweis:

Die hier angegebenen Werte der durchschnittlichen Lärmbelastung dürfen nicht ohne Prüfung als Tages-Lärmexpositionspegel für jeden einzelnen Beschäftigten angesehen werden. Sie sind das energetische Mittel der Messwerte für alle Beschäftigten, die die jeweils zugeordneten Tätigkeiten in der zeitlichen Verteilung innerhalb eines 8-Stunden-Tages bzw. einer 40-Stunden-Woche ausführen.

Literatur

- [1] *Maue, J. H.:* Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen – Einwirkung auf Maurer, Einschaler, Eisenflechter, Betonierer, Zimmerleute und Heizungs- und Sanitärinstallateure. BIA-Report 1/87. Teil I: Messmethodik, Messgerätetechnik, Messergebnisse. Teil II: Einzelergebnisse, Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1987
- [2] *Maue, J. H.:* Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen – Teil III: Einwirkung auf Kanalbauer, Maschinenputzer und Trockenbauer. BIA-Report 1/89. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1989
- [3] *Knipfer, Ch.; Pfeiffer, B. H.:* Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen – Teil IV: Einwirkung auf Gerüstbauer, Dachdecker und Fassadenbauer. BIA-Report 1/90. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1990
- [4] *Knipfer, Ch.; Funke, H.-W.:* Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen – Teil V: Einwirkung auf Gleisbauer, Bauschlosser, Straßenbauer (Vorbereitungsarbeiten für den Straßendeckenbau, Schwarzdeckenbauer, Betondeckenbauer, Straßenmarkierer, Leitplankenbauer), Spezialtiefbauer und Korrosionsschützer. BIA-Report 2/97. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 1997
- [5] *Knipfer, Ch.:* Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen – Teil VI: Einwirkung auf Bauklempner, Turmdrehkranführer und Bauwerker. BIA-Report 3/04. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004
- [6] *Paulsen, R., Kott, T.:* Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen – Teil VII: Einwirkung auf Fliesen-, Platten- und Mosaikleger, Parkettleger, Bodenleger (Textil, Kunststoff) und Bauwerksmechaniker für Abbruch und Betontrenntechnik. BGIA-Report 1/2008. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2008
- [7] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 6. März 2007. BGBl. I (2007), S. 261; zul. geänd. BGBl. (2010), S. 960
- [8] DIN 45 645: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen. Teil 1: Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschmissionen (07/96). Teil 2: Geräuschmissionen am Arbeitsplatz (07/1997). Beuth, Berlin
- [9] DIN EN ISO 9612: Akustik – Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (09/2009). Beuth, Berlin

