



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

2/2019

IFA Report

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

**– Eine Untersuchung der BG ETEM aus den
Jahren 2009/2010 –**



Verfasser: Heiko Kusserow
Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM), Köln

Dr. Andrea Wolff
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA),
Sankt Augustin

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Glinkastr. 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0
Telefax: 030 13001-9876
Internet: www.dguv.de
E-Mail: info@dguv.de

– Mai 2019 –

Publikationsdatenbank: www.dguv.de/publikationen

ISBN (online): 978-3-86423-226-8
ISSN: 2190-7994

Kurzfassung

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Dieser Report dokumentiert eine Untersuchung der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse (BG ETEM) aus den Jahren 2009/2010 zur Ermittlung der Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen. Hierzu wurden an jeweils wechselnden Versuchspersonen aus zehn Betrieben insgesamt 26 Ganztagesmessungen auf Baustellen unterschiedlicher Art und Größe durchgeführt. Da in der Elektroinstallationsbranche die arbeitstäglich auszuübenden Tätigkeiten vom Inhalt des jeweiligen Arbeitsauftrages abhängen, finden nicht alle typischen Tätigkeiten der Elektroinstallationsbranche an jedem Arbeitstag statt. Auch der Zeitraum für die einzelnen Tätigkeiten kann von Arbeitstag zu Arbeitstag erheblich variieren. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass die Tätigkeiten an wechselnden Baustellen ausgeführt werden und somit auch unterschiedliche Lärmeinwirkungen aus den jeweiligen Arbeitsumgebungen, z. B. durch andere Baugewerke, vorliegen.

Die Ganztagesmessungen erfolgten mit Schallexposimetern personengebunden nach DIN EN ISO 9612. Ein Messtechniker beobachtete die Versuchspersonen und erstellte für alle Messzeiträume ausführliche Tätigkeitsprotokolle. Diese Protokolle ermöglichen eine Auswertung der Pegel-Zeit-Verläufe der 26 Ganztagesmessungen hinsichtlich der typischen Tätigkeiten bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen.

Aufgrund der hohen Anzahl von Ganztagesmessungen lässt sich daraus eine statistisch abgesicherte Aussage über die Lärmexposition der typischen Tätigkeiten bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen sowie die jeweiligen durchschnittlichen Ausführungsdauern dieser Tätigkeiten pro Arbeitstag ableiten. Darüber hinaus wurde aus den 26 Tagesmittelungspegeln nach DIN EN ISO 9612 der repräsentative Tages-Lärmexpositionspegel für Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen berechnet.

Dieser Report gibt einen umfangreichen Überblick über die Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen. Die Ergebnisse können für Gefährdungsbeurteilungen innerhalb der Elektroinstallationsbranche genutzt werden. Die angegebenen Mittelungspegel für die typischen Tätigkeiten innerhalb der Elektroinstallationsbranche ermöglichen auch die Berechnung individueller Tages-Lärmexpositionspegel für andere zeitliche Zusammensetzungen der Tätigkeiten. Das Berechnungsverfahren hierfür ist ausführlich in DIN EN ISO 9612 beschrieben.

Abstract

Noise exposure during electrical installation work on construction sites

This report documents a study conducted in 2009 and 2010 by the German Social Accident Insurance Institution for the energy textile electrical and media products sector (BG ETEM) to determine noise exposure during electrical installation work on construction sites. In this study, 26 whole-day measurements were performed on alternating test subjects from ten companies at construction sites of differing type and size. Since the specific tasks performed in the electrical installation sector during a working day are dependent upon the scope of the work being completed, not all typical tasks in the electrical installation sector occur on each and every working day. The duration for which the individual tasks are performed may also vary considerably from one working day to the next. Furthermore, it must be considered that the tasks are performed on different construction sites and that the exposure to noise thus differs according to the work environment concerned, depending for example upon which other construction trades are the cause of it.

The whole-day measurements were performed by means of personal noise dosimeters to DIN EN ISO 9612. The workers were observed by a measurement technician, who produced comprehensive task logs for all periods of measurement.

The task logs enable the noise level characteristics of the 26 whole-day measurements to be interpreted in relation to the tasks typically performed on construction sites during electrical installation work. The high number of whole-day measurements permits statistically validated conclusions regarding the noise exposure during the tasks typically performed during electrical installation work on construction sites and the respective average durations of these tasks per working day. In addition, the representative daily noise exposure level for electrical installation work performed on construction sites was calculated from the 26 mean daily noise levels in accordance with DIN EN ISO 9612.

This report provides a comprehensive overview of the noise levels to which workers are exposed during electrical installation work on construction sites. The results can be used for the performance of risk assessments in the electrical installation sector. The stated mean levels for the typical tasks within the electrical installation sector also enable individual daily noise exposure levels to be calculated for combinations of the tasks with different time components. The calculation method used for this purpose is described in detail in DIN EN ISO 9612.

Résumé

Exposition au bruit sur les chantiers lors de travaux d'installation électrique

Ce rapport documente une étude conduite en 2009 et 2010 par l'organisme d'assurance sociale allemande des accidents du travail et des maladies professionnelles des secteurs de l'énergie, des textiles, de l'électrotechnique et des produits médiatiques. L'objet de cette étude était de déterminer l'exposition au bruit sur les chantiers lors de travaux d'installation électrique. À cet effet, il a été procédé à 26 mesurages d'une journée complète sur des chantiers de nature et de taille différentes, et ce sur des personnes appartenant à dix entreprises, et qui se relayaient.

Étant donné que, dans le secteur des installations électriques, les activités effectuées chaque jour dépendent du contenu de l'ordre de travail en question, les activités typiques du secteur des installations électriques ne sont pas toutes effectuées chaque jour de travail. Le temps consacré à chaque activité peut, lui aussi, varier considérablement d'une journée de travail à l'autre. Il faut en outre tenir compte du fait que les travaux ont été menés sur différents chantiers, et que l'on est ainsi en présence d'effets sonores différents en fonction de l'environnement de travail, en raison par exemple de l'intervention d'autres corps de métier du bâtiment et des travaux publics sur le chantier.

Les mesures sur toute une journée ont été effectuées à l'aide d'exposimètres acoustiques individuels selon la norme DIN EN ISO 9612. Un technicien métrologue observait les travailleurs et établissait des comptes-rendus

d'activités détaillés pour toutes les périodes de mesure. Ces comptes-rendus ont permis d'analyser les courbes niveau-temps des 26 mesures de journées complètes par rapport aux activités typiques d'installation électrique sur un chantier. Le nombre important de mesures effectuées sur une journée complète permet de tirer une conclusion statistiquement avérée, tant sur l'exposition au bruit des activités typiques d'installation électrique sur un chantier, que sur la durée moyenne d'exécution de ces activités par journée de travail. De plus, le niveau représentatif d'exposition journalière au bruit pour les ouvriers travaillant à des installations électriques a été calculé à partir des 26 niveaux moyens journaliers, selon la norme DIN EN ISO 9612.

Le présent rapport fournit un aperçu complet de l'exposition au bruit des ouvriers travaillant à des installations électriques sur des chantiers. Les résultats peuvent être utilisés pour l'évaluation des risques dans ce secteur d'activité. Les niveaux moyens indiqués pour les activités typiques permettent aussi de calculer les niveaux individuels d'exposition journalière au bruit pour d'autres répartitions des activités en termes de temps. La méthode de calcul à utiliser pour cela est décrite en détail dans la norme DIN EN ISO 9612.

Resumen

Exposición al ruido en tareas de instalación eléctrica en obras de la construcción

Este informe documenta un estudio de la asociación profesional de productos energéticos, textiles, eléctricos o de medios de comunicación (Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse) de los años 2009 y 2010 para calcular la exposición al ruido durante tareas de instalación eléctrica en obras de la construcción. Para ello se realizaron un total de 26 mediciones de todo un día en sujetos cambiantes de diez centros diferentes en obras de la construcción de diferentes tipos y tamaños. Dado que en el sector de las instalaciones eléctricas las actividades a realizar a lo largo del día dependen del contenido de la tarea encomendada en cada caso, no se desempeñan cada día todas las actividades típicas del sector de las instalaciones eléctricas. El tiempo dedicado a cada actividad puede también variar según el día. Además, hay que tener en cuenta que las actividades se producen en distintas obras de la construcción, de modo que se producen en cada entorno laboral exposiciones distintas al ruido, por ejemplo, debido a otras tareas de la construcción.

Las mediciones de todo un día se realizaron con exposímetros de sonido vinculados a las personas según lo establecido en DIN EN ISO 9612. Un técnico especializado en mediciones observó a los sujetos de estudio y redactó unos extensos protocolos de actividad para todos los periodos de medición.

Estos protocolos permiten evaluar la evolución de los niveles de ruido y el tiempo para las 26 mediciones de todo un día respecto a las actividades típicas de los trabajos de instalación eléctrica en obras de la construcción. Debido al elevado número de mediciones de todo un día, pueden derivarse de ello una conclusión estadísticamente relevante sobre la exposición al ruido de las actividades en tareas típicas de los trabajos de instalaciones eléctricas en obras de la construcción así como las duraciones medias típicas de ejecución de dichas tareas por jornada laboral. Además, se calculó también el nivel representativo de exposición diaria al ruido en trabajos de instalación eléctrica en obras de la construcción sobre la base de 26 niveles de promedio diario según DIN EN ISO 9612.

Este informe facilita una amplia visión de conjunto sobre la exposición al ruido en los trabajos de instalación eléctrica en obras de la construcción. Los resultados pueden emplearse en las evaluaciones de riesgo dentro del sector de las instalaciones eléctricas. Los niveles medios indicados para las actividades típicas del sector de las instalaciones eléctricas permiten a su vez calcular los niveles individuales de exposición al ruido en una jornada en otros contextos horarios de estas actividades. El procedimiento de cálculo para ello está descrito en detalle en la normativa DIN EN ISO 9612.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	9
2	Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen	10
3	Beschreibung der Messungen	11
4	Messergebnisse	12
5	Auswertung.....	14
	Literatur	17
	Erläuterungen zu den Anhängen A bis F.....	18
	Anhang A: Messzeiten und Messergebnisse	19
	Anhang B: Mittelungspegel und Expositionsdauern der einzelnen Messungen	21
	Anhang C: Expositionsdatenblätter	49
	Anhang D: Erläuterungen zu den Tätigkeiten.....	65
	Anhang E: Informationen zu den Messorten	67
	Anhang F: Fotodokumentation	71

1 Allgemeines

Zum Schutz der Beschäftigten vor tatsächlichen oder möglichen Gefährdungen ihrer Gesundheit durch Lärm oder Vibrationen bei der Arbeit wurde im März 2007 die Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – LärmVibrationsArbSchV) [1] erlassen. Kernpunkt der Verordnung ist die Gefährdungsbeurteilung. Die Arbeitgeber sind verpflichtet, die Risiken der Beschäftigten durch Lärmeinwirkung am Arbeitsplatz zu ermitteln, zu bewerten und das Ergebnis – unabhängig von der Beschäftigtenanzahl – zu dokumentieren.

Dabei sind insbesondere zu berücksichtigen:

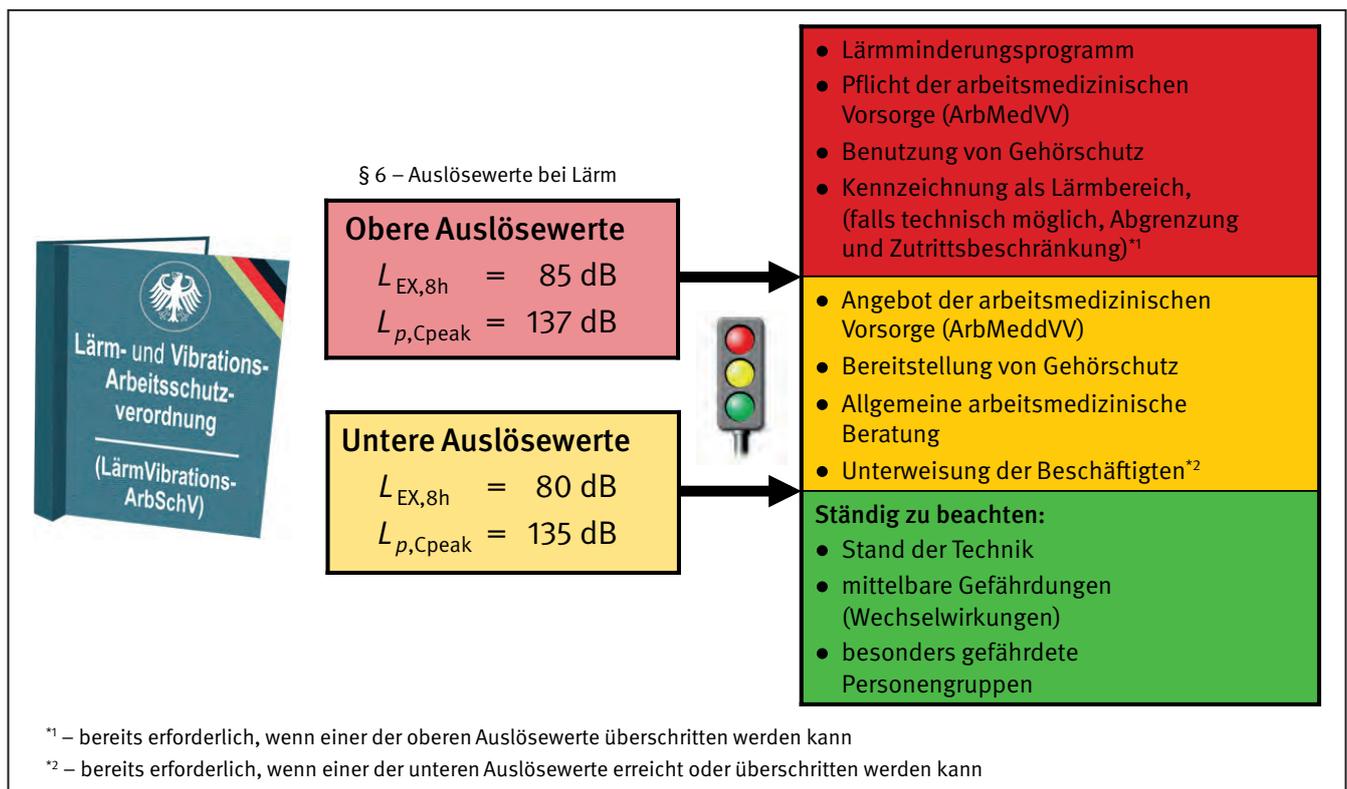
- Art, Ausmaß und Dauer der Exposition durch Lärm,
- die Auslösewerte in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) bzw. den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$),

- die maximal zulässigen Expositionswerte am Ohr der Beschäftigten, unter Einbeziehung der dämmenden Wirkung des Gehörschutzes ($L_{EX,8h} = 85$ dB bzw. $L_{p,Cpeak} = 137$ dB).

In Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber dann entsprechende Schutzmaßnahmen durchzuführen (Abbildung 1).

Diese Expositionsbeschreibung gibt einen Überblick typischer Lärmexpositionen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen. Dabei wurden die Schalldruckpegel durch ganztägige Messungen für mehrere Arbeitstage erfasst. Die Ergebnisse können als repräsentativ für Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen angesehen werden. Unter dem Vorbehalt, dass im eigenen Unternehmen identische Tätigkeiten mit vergleichbaren Zeitanteilen ausgeführt werden, sind die Ergebnisse für die Gefährdungsbeurteilung nach der LärmVibrationsArbSchV verwendbar.

Abbildung 1:
Auslösewerte und Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV



2 Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen werden von Elektroinstallateuren ausgeführt. Elektroinstallateur ist ein Ausbildungsberuf im Elektrohandwerk und unter anderem für die Installation und Reparatur elektrischer Anlagen zuständig. Bei der Anlageninstallation arbeitet er hauptsächlich auf Baustellen, bei der Instandhaltung in Betriebsanlagen oder auch im Wohnungswesen.

Im Rahmen dieser Projektarbeit hat man sich bei der Ermittlung der Lärmexposition auf die Ausführung von Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen unterschiedlicher Art und Größe beschränkt. Dabei handelt es sich

um Altbausanierungen und Neubauten von Ein- und Mehrfamilienhäusern, Gewerberäumen und einer Großbaustelle. Zu den typischen Tätigkeiten gehören das Verlegen von Leitungen sowie die Installation der gesamten Anlagentechnik. Dabei werden als lärmintensive Maschinen hauptsächlich Bohr- und Stemmhämmer (Kombihämmer), Kernbohrmaschinen, Schlagbohrmaschinen und Mauerschlitzzfräsen eingesetzt. Zusätzlich kommt es zu Lärmexpositionen aus der Umgebung durch Tätigkeiten anderer Gewerke.

3 Beschreibung der Messungen

Bei Tätigkeiten auf Baustellen handelt es sich vorwiegend um mobile Arbeitsplätze. Zur Erfassung der Lärmexposition am Ohr der Beschäftigten bieten sich daher personengebundene Messungen mit Personenschall-exposimeter (Dosimeter) als besonders geeignet an. Die in diesem Projekt verwendeten Dosimeter (Brüel & Kjaer, Typen 4443 und 4445) erfüllen bauartbedingt die Anforderungen der DIN EN 61252 [2] und entsprechen damit näherungsweise einem Schallpegelmesser der Klasse 2 nach DIN EN 61672 [3].

Insgesamt wurden im Zeitraum von Mai 2009 bis Mai 2010 in zehn Betrieben 26 Ganztagesmessungen nach DIN EN ISO 9612 [4] durchgeführt. Das Mikrofon befand sich dabei entsprechend den Vorgaben der Messnorm

auf der Schulter der Versuchspersonen in ohrnaher Position. Im Rahmen des Projektes wurden alle typischen Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen messtechnisch erfasst. Aus den Messergebnissen lassen sich repräsentative Aussagen zur Lärmbelastung bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen ableiten.

Nähere Informationen zu den Messorten sind in Anhang E aufgeführt. Die gesamte Fotodokumentation des Projektes befindet sich in Anhang F.

4 Messergebnisse

Eine detaillierte tabellarische Übersicht der 26 Ganztagesmessungen mit den Tagesmittelungspegeln, den Spitzenschalldruckpegeln sowie den jeweils zugehörigen Messzeiten, die den Tages-Netto-Arbeitszeiten (ohne Pausen) entsprechen, findet sich in Anhang A. In Abbildung 2 sind die Tagesmittelungspegel ($L_{p,Aeq}$) der 26 Messtage

mit gerundetem Ergebnis und farblicher Kennzeichnung entsprechend dem Ampelprinzip dargestellt. Abbildung 3 zeigt die im Ergebnis gerundeten Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) der jeweiligen Messtage mit farblicher Kennzeichnung entsprechend dem Ampelprinzip.

Abbildung 2:
Tagesmittelungspegel $L_{p,Aeq}$

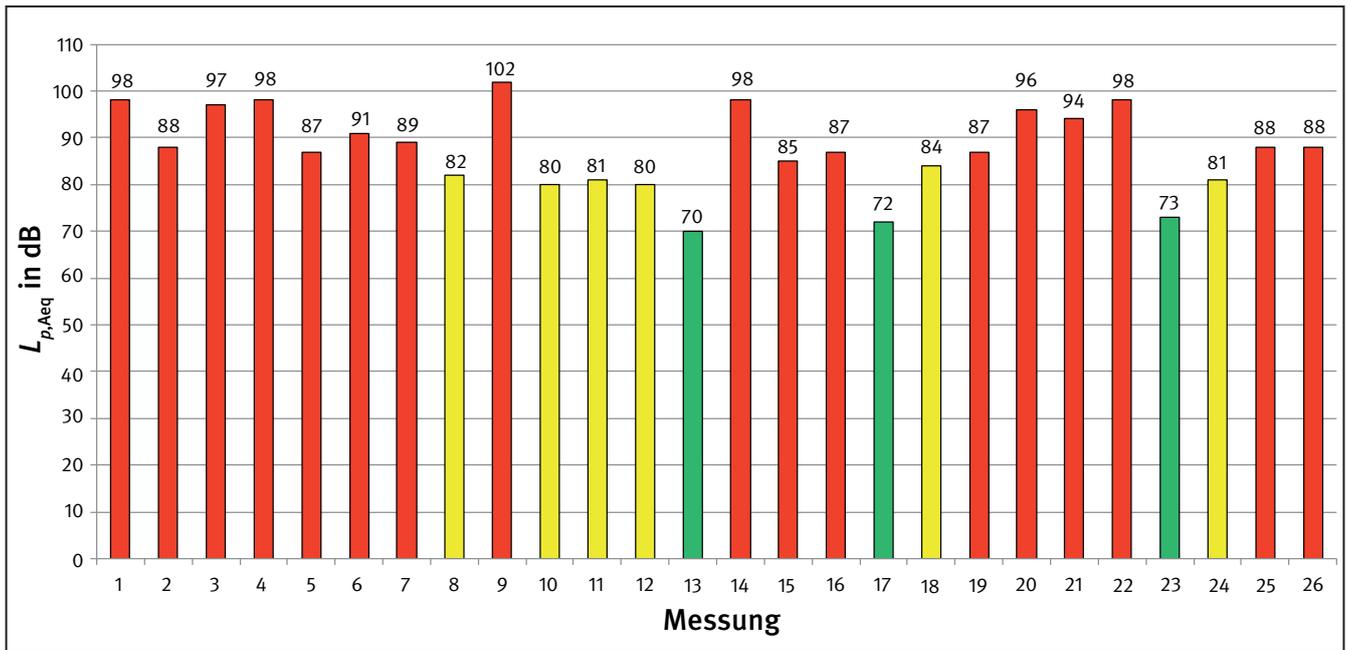
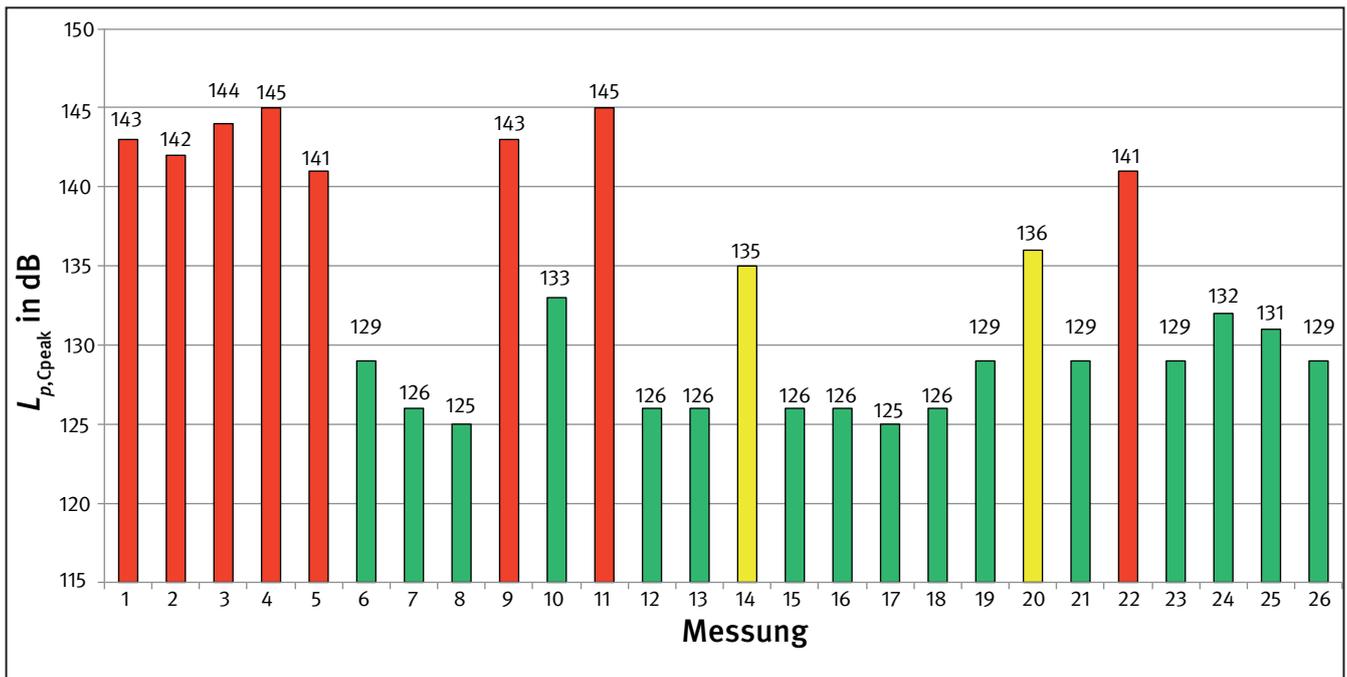


Abbildung 3:
Spitzenschalldruckpegel $L_{p,Cpeak}$



Die gemessenen Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind in dieser Expositionsbeschreibung in Abbildung 3 sowie in den Anhängen A und B aufgeführt. Hinsichtlich des Spitzenschalldruckpegels ist nach den Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm) [5] bei der Gefährdungsbeurteilung der höchste für den Arbeitsplatz vorhersehbare Wert heranzuziehen.

Eine repräsentative Aussage zur vorhersehbaren Lärmwirkung bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen kann aus den gemessenen Spitzenschalldruckpegeln nicht abgeleitet werden, da im Pegel-Zeit-Verlauf die nachträgliche Differenzierung aller Peaks in tätigkeits-spezifisch bzw. umgebungsspezifisch nicht möglich ist.

5 Auswertung

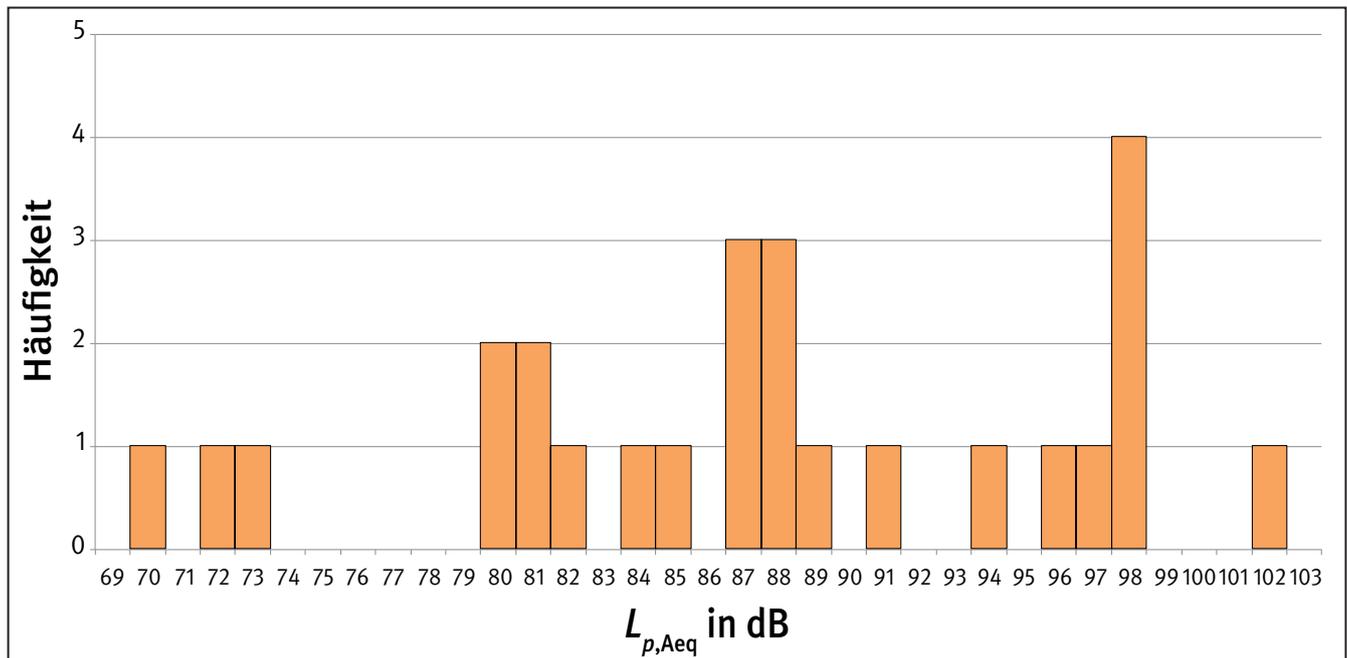
Die 26 Messtage bestanden aus einer Netto-Arbeitszeit (ohne Pausen) von 12 071 Minuten (entspricht 201 Stunden und elf Minuten), aus der eine durchschnittliche Netto-Arbeitszeit pro Messtag von 464 Minuten (entspricht sieben Stunden und 44 Minuten) mit einer Standardabweichung von 55 Minuten resultiert. Die minimale bzw. maximale Netto-Arbeitszeit betrug 330 bzw. 554 Minuten.

Von den 26 durchgeführten Ganztagesmessungen wurden nach LärmVibrationsArbSchV bei fünf Messungen

mindestens einer der unteren Auslöswerte und bei 18 Messungen mindestens einer der oberen Auslöswerte erreicht bzw. überschritten. Lediglich bei drei Messungen (Messungen Nr. 13, 17 und 23) lagen der Tagesmittelungspegel und der Spitzenschalldruckpegel unterhalb der Auslöswerte.

Die Häufigkeitsverteilung der ermittelten Tagesmittelungspegel ist in Abbildung 4 dargestellt.

Abbildung 4:
Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelungspegel $L_{p,Aeq}$



Der repräsentative Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) für Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen berechnet sich nach der Norm DIN EN ISO 9612 über die energetische Mittelung der 26 Ganztagesmesswerte ($L_{p,Aeq}$). Unter Berücksichtigung einer Bezugszeitdauer von acht Stunden ($T_0 = 8$ h) ergibt sich hieraus ein repräsentativer Tages-Lärmexpositionspegel von $L_{EX,8h} = 93,4$ dB.

Des Weiteren lassen sich nach DIN EN ISO 9612 aus den Messergebnissen der Messstrategie Ganztagsmessung die kombinierte Standardunsicherheit $u = 4,4$ sowie die erweiterte Unsicherheit $U = 7,3$ berechnen.

Somit sind die Beschäftigten bei Elektroinstallationsarbeiten auf den Baustellen einem repräsentativen Tages-Lärmexpositionspegel von 93,4 dB mit einer zugehörigen erweiterten Unsicherheit für einen einseitigen Vertrauensbereich mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von 95 % ($k = 1,65$) von 7,3 dB ausgesetzt. Das bedeutet, dass 95 %

der Tagesmittelungspegel unterhalb von 100,7 dB ($L_{EX,8h} + U$) liegen.

Nach TRLV Lärm erfolgt über die kombinierte Standardunsicherheit ($u = 4,4$) die Zuordnung in die Genauigkeitsklasse 3. Beim Vergleich des repräsentativen Tages-Lärmexpositionspegels mit den Auslöswerten nach LärmVibrationsArbSchV ist somit eine Unsicherheit ΔL von 6 dB zu berücksichtigen.

In einer rein statistischen Betrachtung der 26 Tagesmittelungspegel ergibt sich ein arithmetischer Mittelwert von 87,4 dB mit einer Standardabweichung von 8,6. Der Boxplot in Abbildung 5 zeigt den Median (87,5 dB), das 25. und 75. Perzentil (81,4 und 95,4 dB) sowie den minimalen und maximalen Tagesmittelungspegel (69,9 und 101,5 dB) der Messreihe.

Tabelle 1 zeigt die vorstehend beschriebenen Ergebnisse des Projektes „Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen“ als kompakte Übersicht.

Eine detaillierte Beschreibung jeder einzelnen Ganztagesmessung ist in Anhang B zu finden.

Abbildung 5:

Boxplot für die Tagesmittelungspegel $L_{p,Aeq}$

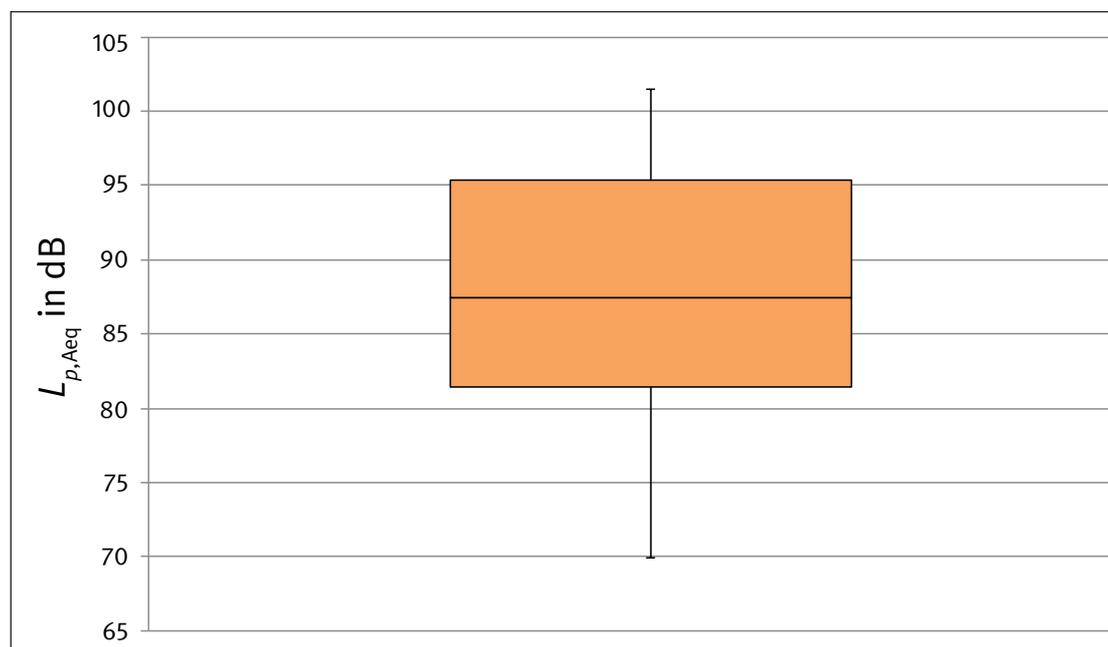


Tabelle 1:

Zusammengefasste Ergebnisse des Projektes „Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen“

Berufsbild:	Beschäftigte bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen	
Anzahl Ganztagesmessungen:	26	
Gesamtmesszeit:	12 071 Minuten bzw. 201 Stunden und elf Minuten	
Durchschnittliche Messzeit pro Messtag:	464 Minuten bzw. sieben Stunden und 44 Minuten	
Repräsentativer Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$:	93,4 dB	
Kombinierte Standardunsicherheit u :	4,4	
Erweiterte Unsicherheit U :	7,3	
Genauigkeitsklasse und Unsicherheit (nach TRLV Lärm):	Genauigkeitsklasse 3; $\Delta L = 6$ dB	
Statistische Kenngrößen:	Arithmetischer Mittelwert der 26 $L_{p,Aeq}$:	87,4 dB
	Standardabweichung	8,6

Neben der Betrachtung der einzelnen Ganztagesmessungen wurden die Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen anhand einer Arbeitsanalyse gemäß DIN EN ISO 9612 in typische Tätigkeiten zerlegt (siehe Anhang D). Diesen vorher definierten Tätigkeiten wurden alle entsprechenden Zeitanteile mit den zugehörigen Schalldruckpegeln aus den Pegel-Zeit-Verläufen der 26 Ganztagesmessungen

zugeordnet. Der resultierende Mittelungspegel für jede Tätigkeit errechnet sich aus der energetischen Mittelung aller Messwerte unter Berücksichtigung der jeweiligen Messzeit. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Auswertung für die verschiedenen Tätigkeiten bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen.

Tabelle 2:
Auswertungsergebnisse für die verschiedenen Tätigkeiten bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeitsbeschreibung	Anzahl der Messwerte	Messzeit in min	Anteil an der Gesamt-messzeit in %	Energetischer Mittelwert $L_{p,Aeq}$ in dB	Statistische Kenngrößen	
					Arithmetischer Mittelwert $L_{p,Aeq}$ in dB	Standardabweichung
An- und Abfahrt Baustelle	58	1 435	11,9	76,0	73,3	5,7
Arbeitsvorbereitung	45	740	6,1	74,1	72,4	4,0
Stemmarbeiten	31	870	7,2	97,5	95,1	6,8
Schlitzarbeiten	21	517	4,3	101,7	97,8	4,6
Bohrarbeiten	42	743	6,2	96,1	92,0	6,0
Kernbohrungen	1	14	0,1	97,4	97,4	–
Unterputzdosen bohren	28	902	7,5	99,6	97,6	6,1
Kabel verlegen	53	2 539	21,0	81,1	77,8	6,4
Leerrohr auf Betonboden verlegen	6	445	3,7	88,7	88,4	1,9
Gipsarbeiten	8	196	1,6	74,8	72,8	7,1
Installation von ...	19	1 600	13,3	76,8	74,5	5,0
Antennenbau	2	151	1,3	85,2	84,6	3,1
Reinigung der Baustelle	33	765	6,3	80,0	76,2	6,1
Sonstige Tätigkeiten	35	1 154	9,6	83,3	75,0	8,9
Summe		12 071	100,0			

In den Expositionsdatenblättern im Anhang C erfolgt eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Tätigkeiten mit dem jeweils zugehörigen Expositionswert (Energetischer Mittelwert $L_{p,Aeq}$). Auf die Angabe der ermittelten Spitzenschalldruckpegel für die einzelnen Tätigkeiten wurde in den Expositionsdatenblättern bewusst verzichtet (siehe Kapitel 4 „Messergebnisse“).

Hinsichtlich einer individuellen Berechnung eines Tages-Lärmexpositionspegels im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung nach der LärmVibrationsArbSchV können die energetisch gemittelten $L_{p,Aeq}$ -Werte aus Tabelle 2 bzw. die entsprechenden Expositionswerte der Expositionsdatenblätter als repräsentativ für die jeweiligen Tätigkeiten verwendet werden. Bezogen auf die Spitzenschalldruckpegel sind weiterführende Ermittlungen durchzuführen.

Die hier vorgestellten Messungen sind Stichproben mit entsprechenden Streuungen der Ergebnisse. Diese Streuungen sind auch auf jeder Baustelle zwischen den einzelnen Beschäftigten zu beobachten – begründet durch unterschiedliche Tätigkeiten und Arbeitsabläufe, unterschiedliche Nutzung von Werkzeugen und Maschinen, unterschiedliche Materialien und auch voneinander abweichende Arbeitsumgebungen. Da bei dieser Untersuchung insgesamt 26 Ganztagesmessungen in zehn verschiedenen Betrieben an einer Vielzahl von Versuchspersonen durchgeführt wurden, beschreiben die Ergebnisse jeweils einen mittleren Expositionswert.

Literatur

- [1] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – LärmVibrationsArbSchV). BGBl. I (2007), S. 261-277; zul. geänd. BGBl. I (2017), S. 3584-3593
- [2] DIN EN 61252: Elektroakustik; Anforderungen an Personenschallexposimeter (5/2003). Beuth, Berlin 2003
- [3] DIN EN 61672-1: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (7/2014). Beuth, Berlin 2014
- [4] DIN EN ISO 9612: Akustik – Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (9/2009). Beuth, Berlin 2009
- [5] Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm). GMBI. (2017) Nr. 34/35, S. 590-635

Erläuterungen zu den Anhängen A bis F

Anhang	Inhalt
A	Auflistung der Messzeiten und Messergebnisse
B	Detaillierte Beschreibung der einzelnen Messungen
C	Expositionsdatenblätter mit detaillierter Beschreibung der einzelnen Tätigkeiten sowie dem jeweils zugehörigen Expositionswert ($L_{p,Aeq}$)
D	Auflistung und Zuordnung der typischen Tätigkeiten bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen
E	Informationen zu den Messorten
F	Gesamte Fotodokumentation des Projektes „Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen“

**Anhang A:
Messzeiten und Messergebnisse**

Tabelle A.1 gibt einen Überblick über die 26 Ganztagesmessungen mit Tagesmittelungspegeln, Spitzenschall-druckpegeln sowie den jeweils zugehörigen Messzeiten.

Tabelle A.1:
Messzeiten und Messergebnisse

Messung	Messzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	494	97,7	143,4
2	500	88,1	141,7
3	509	97,4	144,3
4	453	97,9	144,5
5	528	86,9	140,6
6	517	90,8	129,1
7	453	89,1	125,5
8	487	81,9	125,1
9	387	101,5	142,7
10	511	80,4	133,4
11	487	81,2	144,6
12	554	80,2	125,6
13	457	69,9	126,2
14	480	97,9	134,6
15	465	85,2	125,5
16	495	86,7	125,7
17	330	71,8	125,1
18	475	83,7	125,7
19	465	87,3	129,1
20	355	95,9	136,1
21	352	93,9	128,9
22	440	97,8	140,6
23	480	73,1	129,2
24	495	80,8	131,8
25	453	88,2	130,8
26	449	87,6	129,1

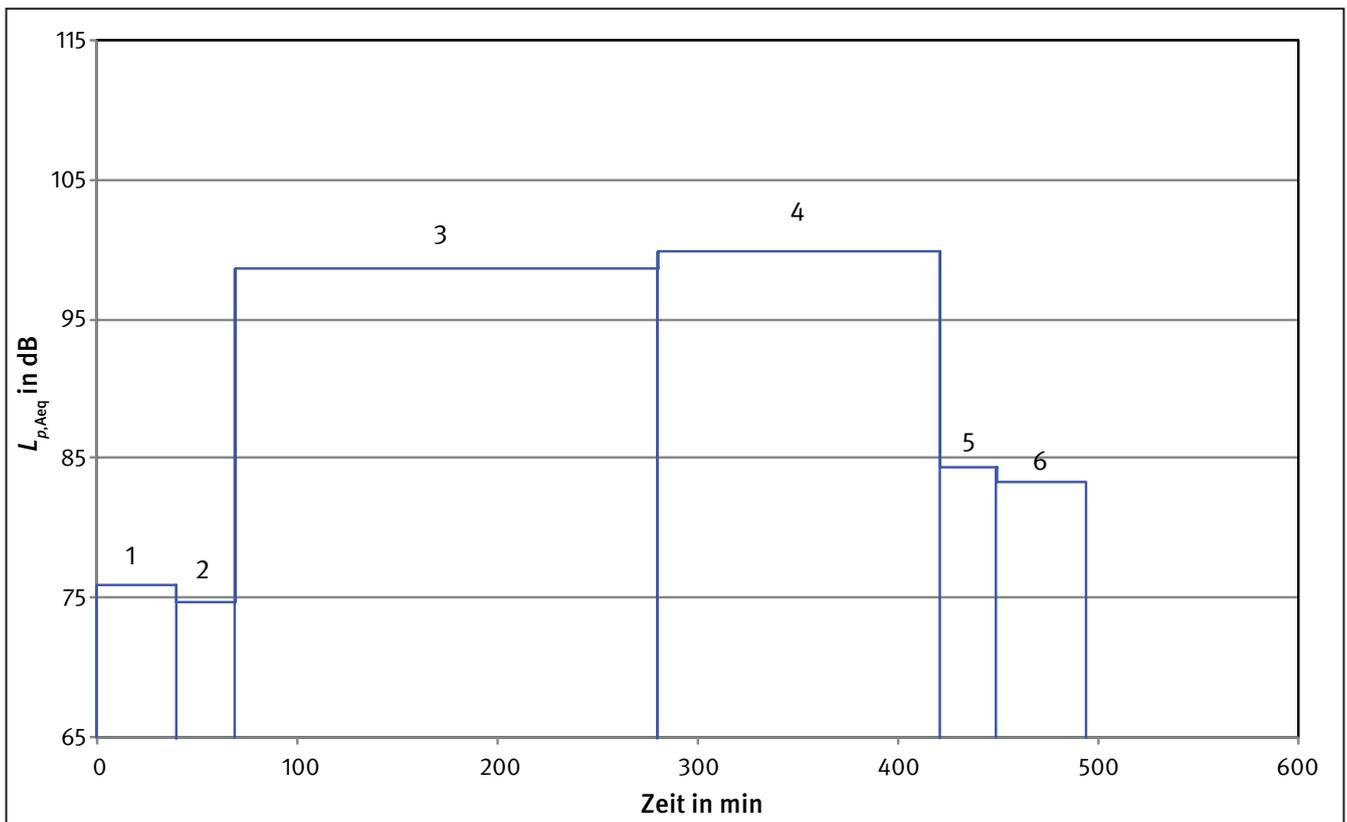
**Anhang B:
Mittelungspegel und Expositionsdauern der einzelnen Messungen**

**Messung 1: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 50 bis 100 Beschäftigte
Baustelle: Großbaustelle**

Tabelle B.1:
Messung 1

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	40	76,0	114,3
2	Arbeitsvorbereitung	29	74,7	124,0
3	Bohrarbeiten	211	98,4	136,2
4	Unterputzdosen bohren	141	99,7	143,4
5	Reinigung der Baustelle	28	84,3	131,3
6	Sonstige Tätigkeiten	45	83,3	119,8
		494	97,7	143,4

Abbildung B.1:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.1

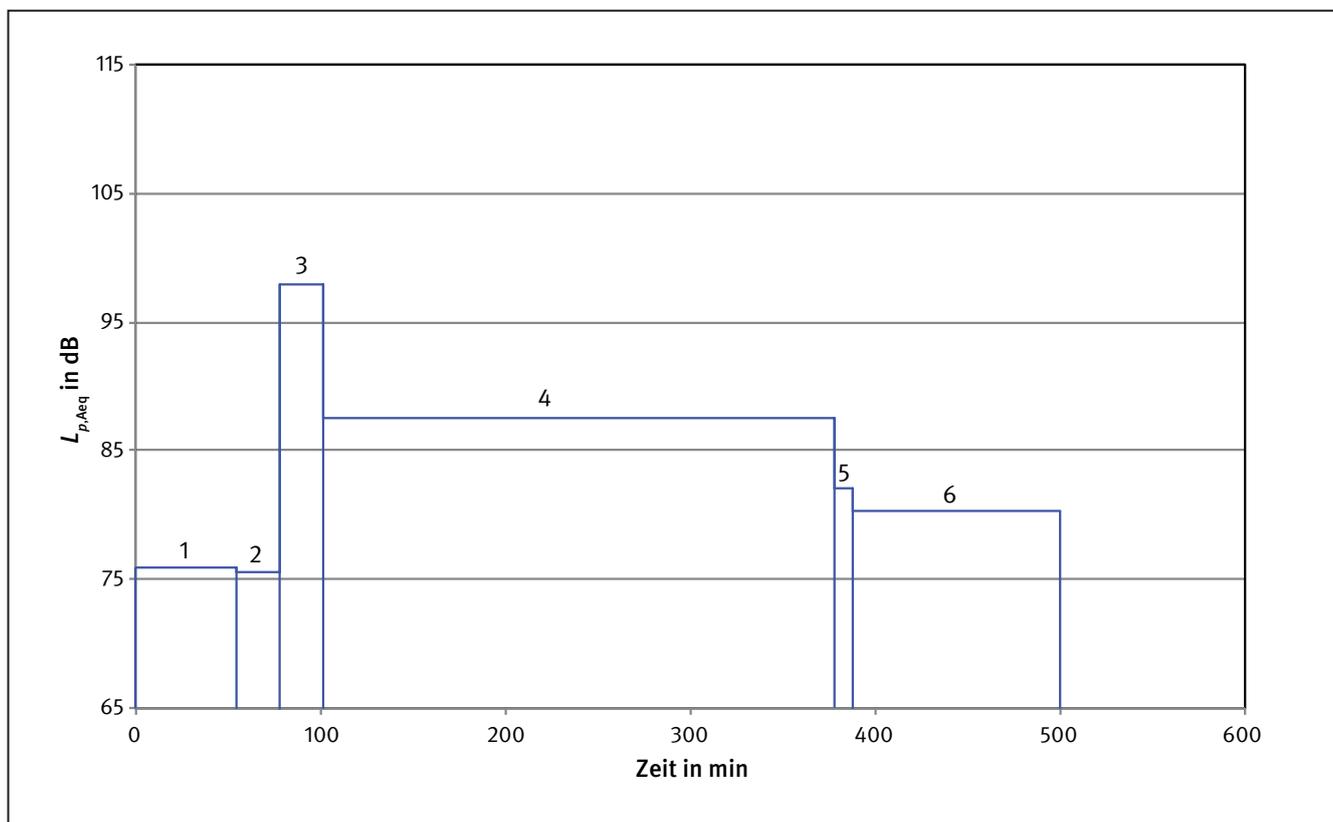


Messung 2: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 50 bis 100 Beschäftigte Baustelle: Großbaustelle

Tabelle B.2:
Messung 2

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	55	76,0	118,7
2	Arbeitsvorbereitung	23	75,5	131,0
3	Stemmarbeiten	24	97,9	125,4
4	Leerrohr auf Betonboden verlegen	276	87,5	141,7
5	Reinigung der Baustelle	10	82,0	137,6
6	Sonstige Tätigkeiten	112	80,3	129,9
		500	88,1	141,7

Abbildung B.2:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.2

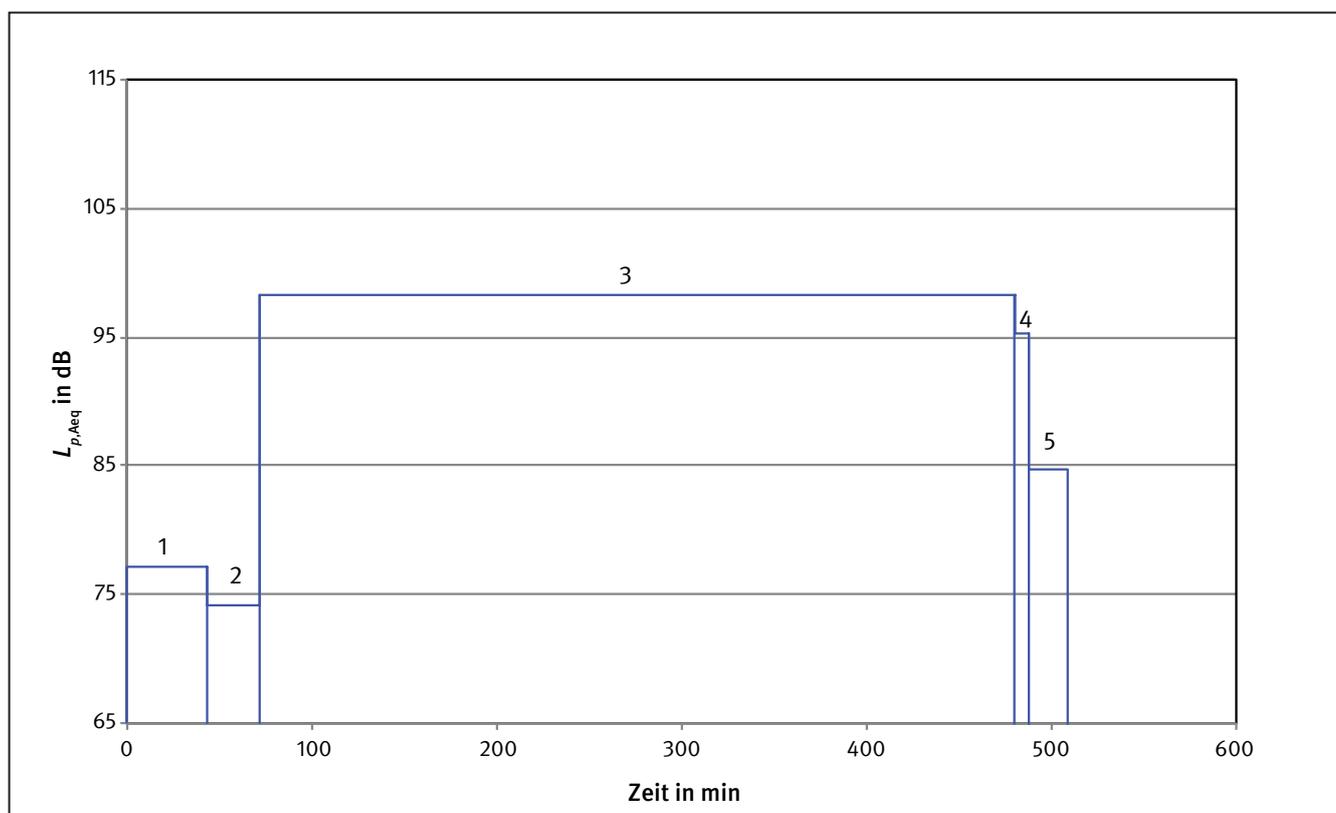


**Messung 3: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 50 bis 100 Beschäftigte
Baustelle: Großbaustelle**

Tabelle B.3:
Messung 3

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	44	77,2	121,6
2	Arbeitsvorbereitung	28	74,1	126,6
3	Unterputzdosen bohren	408	98,3	129,5
4	Reinigung der Baustelle	8	95,2	144,3
5	Sonstige Tätigkeite	21	84,8	124,8
		509	97,4	144,3

Abbildung B.3:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.3

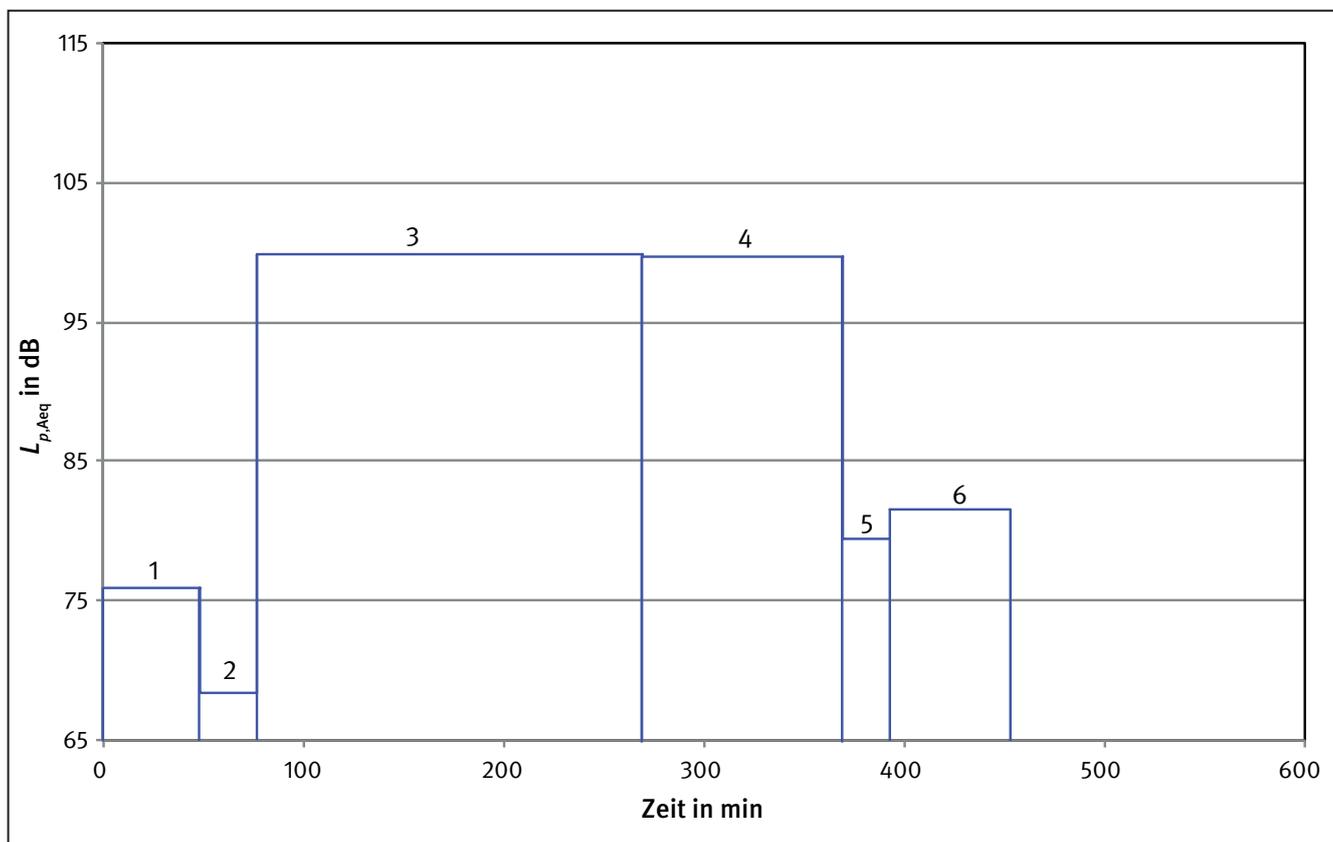


Messung 4: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 50 bis 100 Beschäftigte Baustelle: Großbaustelle

Tabelle B.4:
Messung 4

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	48	76,0	123,8
2	Arbeitsvorbereitung	29	68,4	116,0
3	Schlitzarbeiten	192	99,9	127,4
4	Unterputzdosen bohren	100	99,7	129,1
5	Reinigung der Baustelle	24	79,5	142,5
6	Sonstige Tätigkeiten	60	81,5	144,5
		453	97,9	144,5

Abbildung B.4:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.4

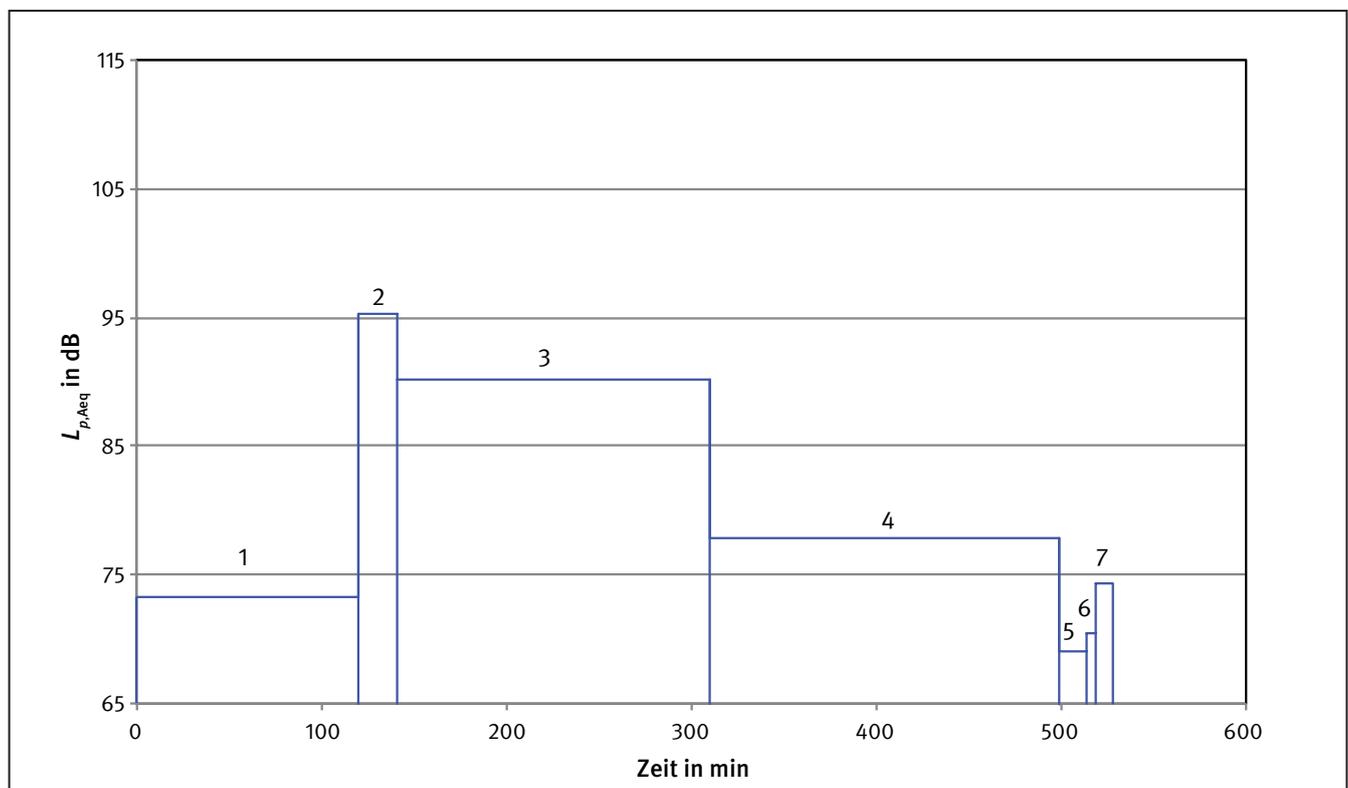


**Messung 5: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe > 100 Beschäftigte
Baustelle: Neubau Mehrfamilienhaus**

Tabelle B.5:
Messung 5

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	120	73,2	122,1
2	Stemmarbeiten	21	95,3	130,5
3	Leerrohr auf Betonboden verlegen	169	90,1	140,6
4	Kabel verlegen	189	77,8	128,0
5	Gipsarbeiten	15	69,0	110,4
6	Arbeitsvorbereitung	5	70,5	111,1
7	Sonstige Tätigkeiten	9	74,4	118,5
		528	86,9	140,6

Abbildung B.5:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.5

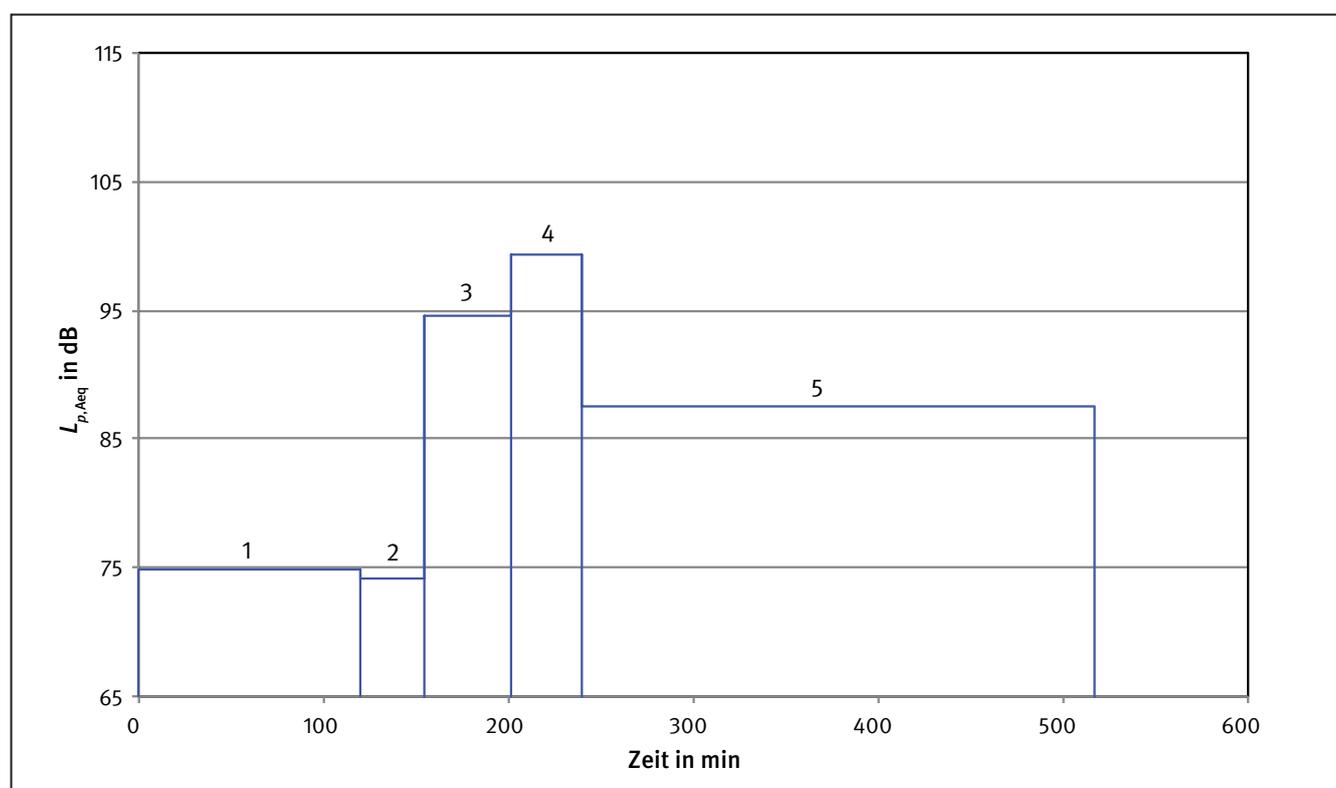


Messung 6: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe > 100 Beschäftigte Baustelle: Neubau Mehrfamilienhaus

Tabelle B.6:
Messung 6

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	120	74,9	114,5
2	Arbeitsvorbereitung	35	74,1	115,1
3	Stemmarbeiten	47	94,6	128,2
4	Bohrarbeiten	38	99,3	129,1
5	Sonstige Tätigkeiten	277	87,6	128,9
		517	90,8	129,1

Abbildung B.6:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.6

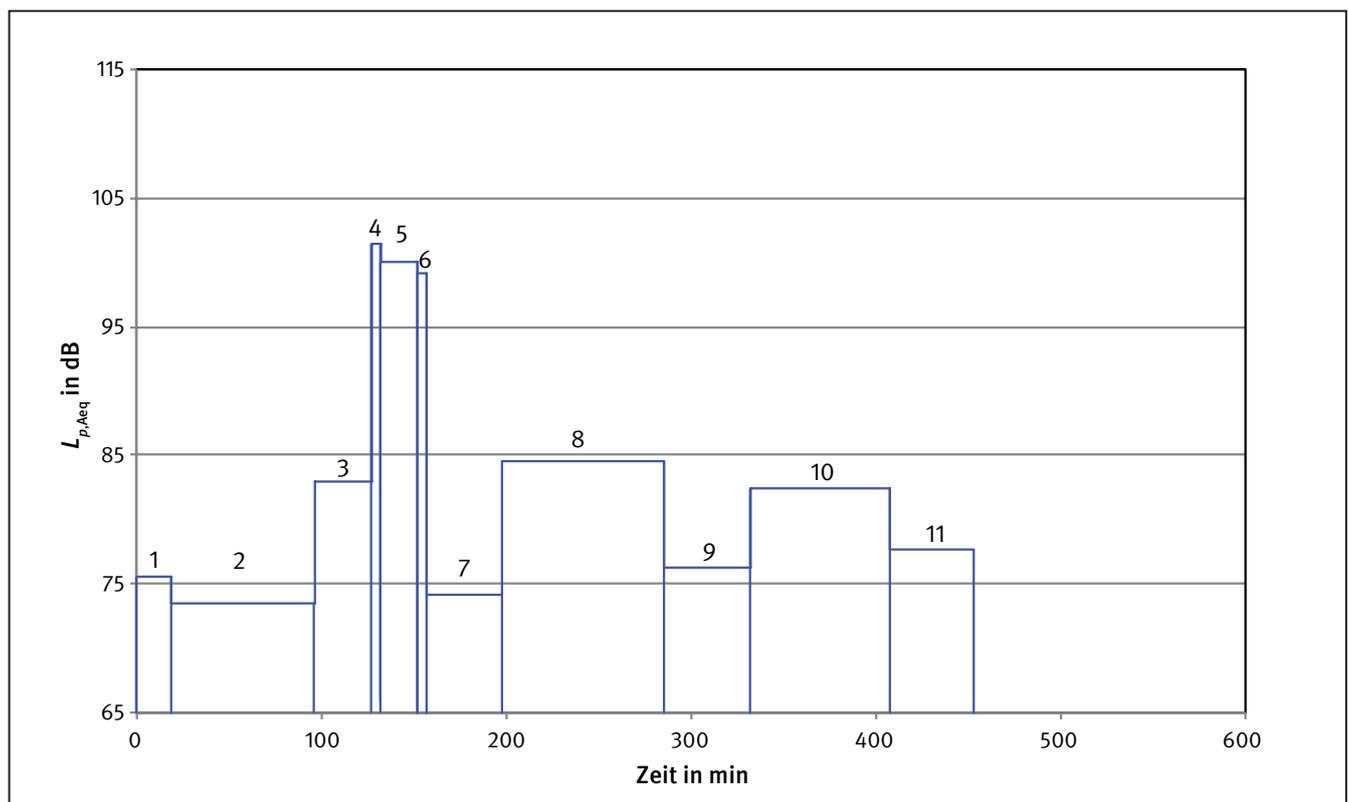


**Messung 7: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte
Baustelle: Altbausanierung Einfamilienhaus**

Tabelle B.7:
Messung 7

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	19	75,6	124,9
2	Arbeitsvorbereitung	77	73,5	125,5
3	Stemmarbeiten	31	82,9	125,0
4	Schlitzarbeiten	5	101,4	125,2
5	Bohrarbeiten	20	100,1	125,2
6	Unterputzdosen bohren	5	99,1	121,9
7	Installation von ...	41	74,1	125,1
8	Kabel verlegen	88	84,5	125,3
9	Gipsarbeiten	46	76,2	125,1
10	Antennenbau	76	82,4	124,9
11	Reinigung der Baustelle	45	77,6	125,2
		453	89,1	125,5

Abbildung B.7:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.7

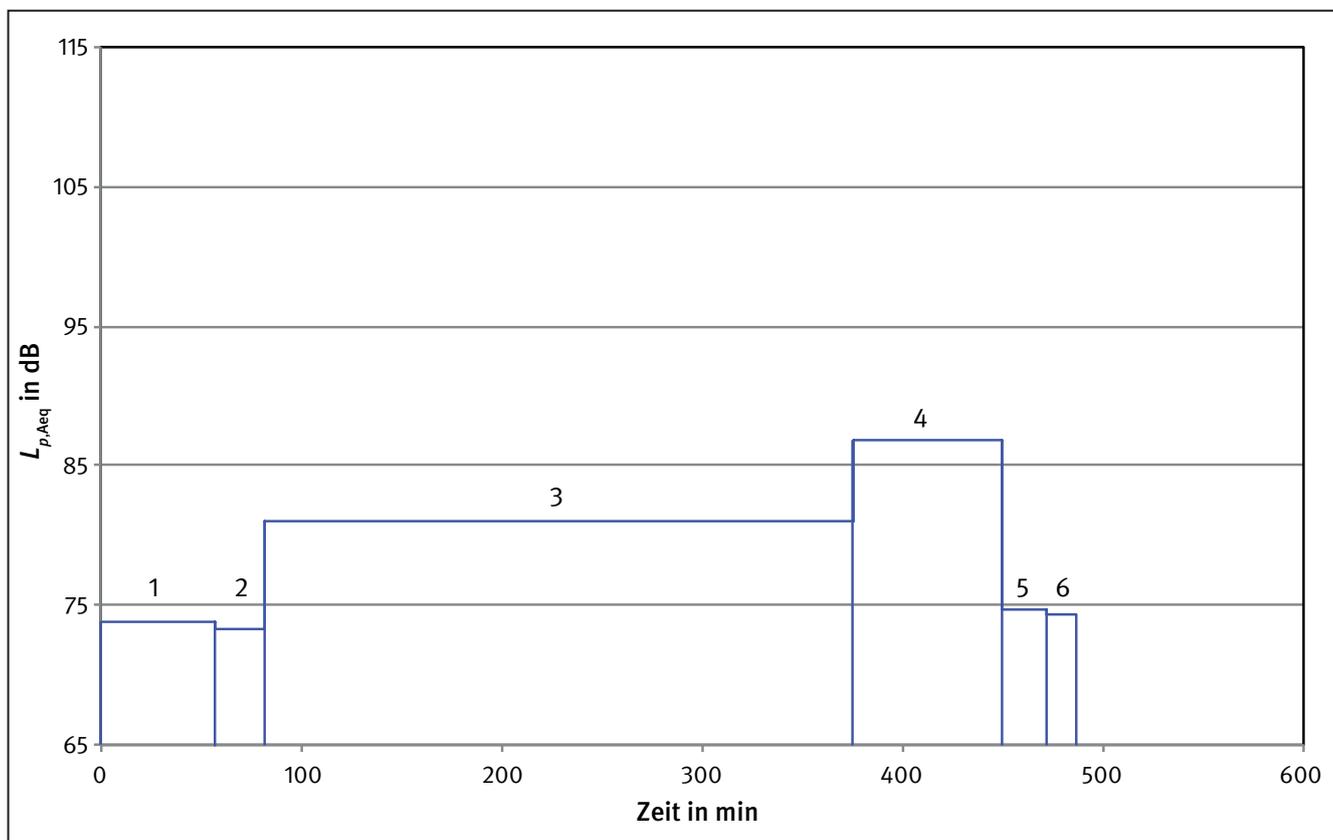


Messung 8: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte Baustelle: Neubau Einfamilienhaus

Tabelle B.8:
Messung 8

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	57	73,9	124,5
2	Arbeitsvorbereitung	25	73,3	119,1
3	Installation von ...	293	81,0	125,1
4	Antennenbau	75	86,8	125,1
5	Reinigung der Baustelle	22	74,7	125,1
6	Sonstige Tätigkeiten	15	74,3	123,6
		487	81,9	125,1

Abbildung B.8:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.8

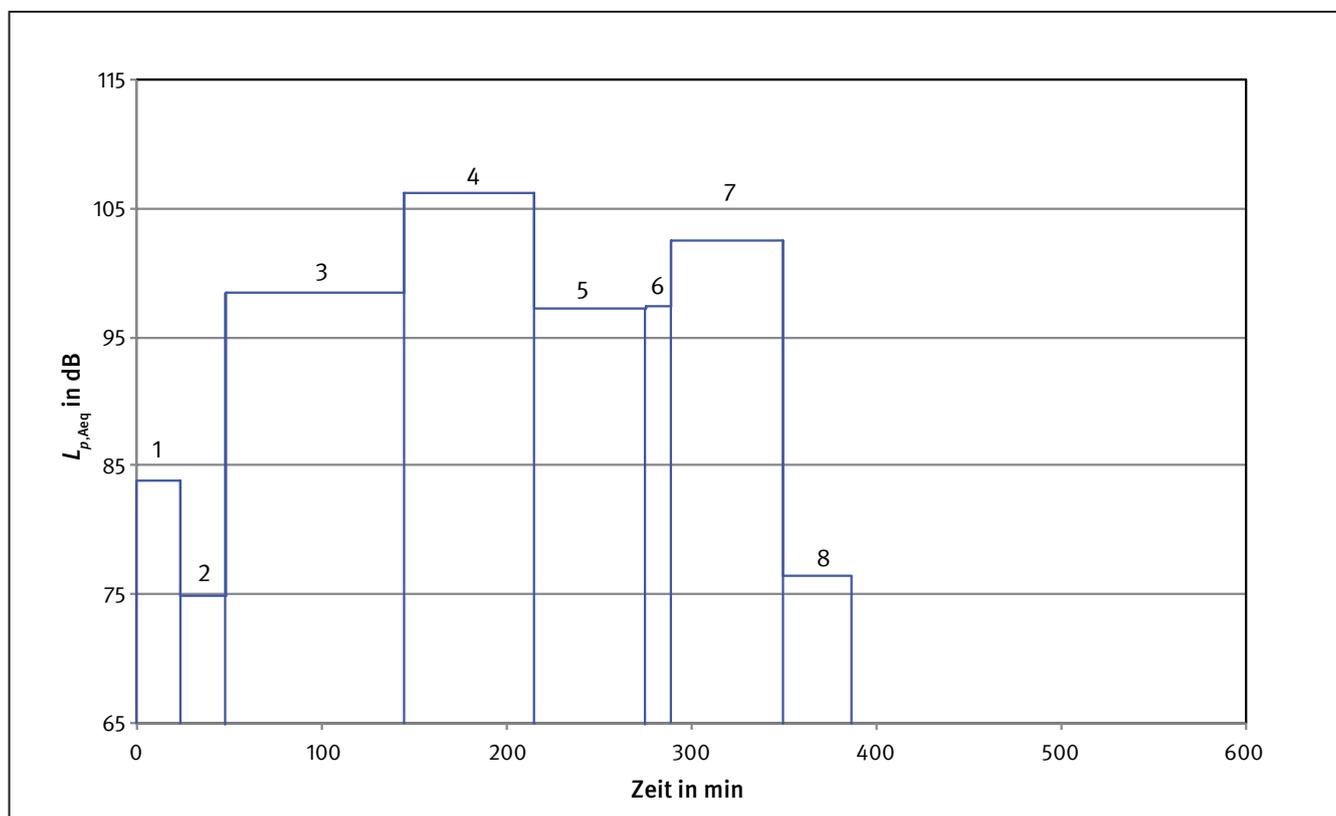


**Messung 9: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte
Baustelle: Neubau Einfamilienhaus**

Tabelle B.9:
Messung 9

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	24	83,8	127,1
2	Arbeitsvorbereitung	24	74,9	142,7
3	Stemmarbeiten	97	98,4	136,4
4	Schlitzarbeiten	70	106,8	130,8
5	Bohrarbeiten	60	97,2	132,0
6	Kernbohrungen	14	97,4	122,9
7	Unterputzdosen bohren	61	102,5	131,5
8	Reinigung der Baustelle	37	76,4	126,7
		387	101,5	142,7

Abbildung B.9:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.9

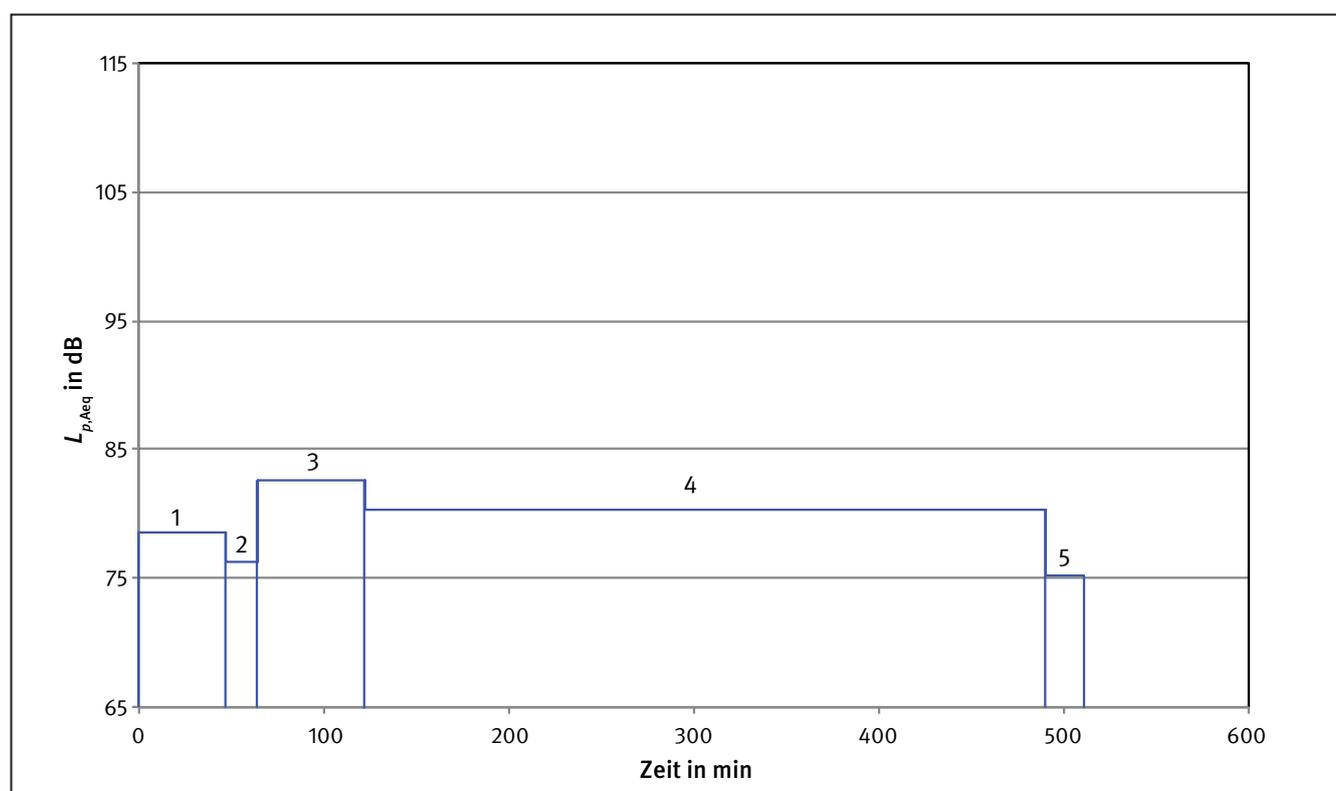


Messung 10: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte Baustelle: Neubau Einfamilienhaus

Tabelle B.10:
Messung 10

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	47	78,5	129,1
2	Arbeitsvorbereitung	17	76,3	128,0
3	Stemmarbeiten	58	82,6	132,5
4	Kabel verlegen	368	80,4	133,4
5	Reinigung der Baustelle	21	75,2	120,3
		511	80,4	133,4

Abbildung B.10:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.10

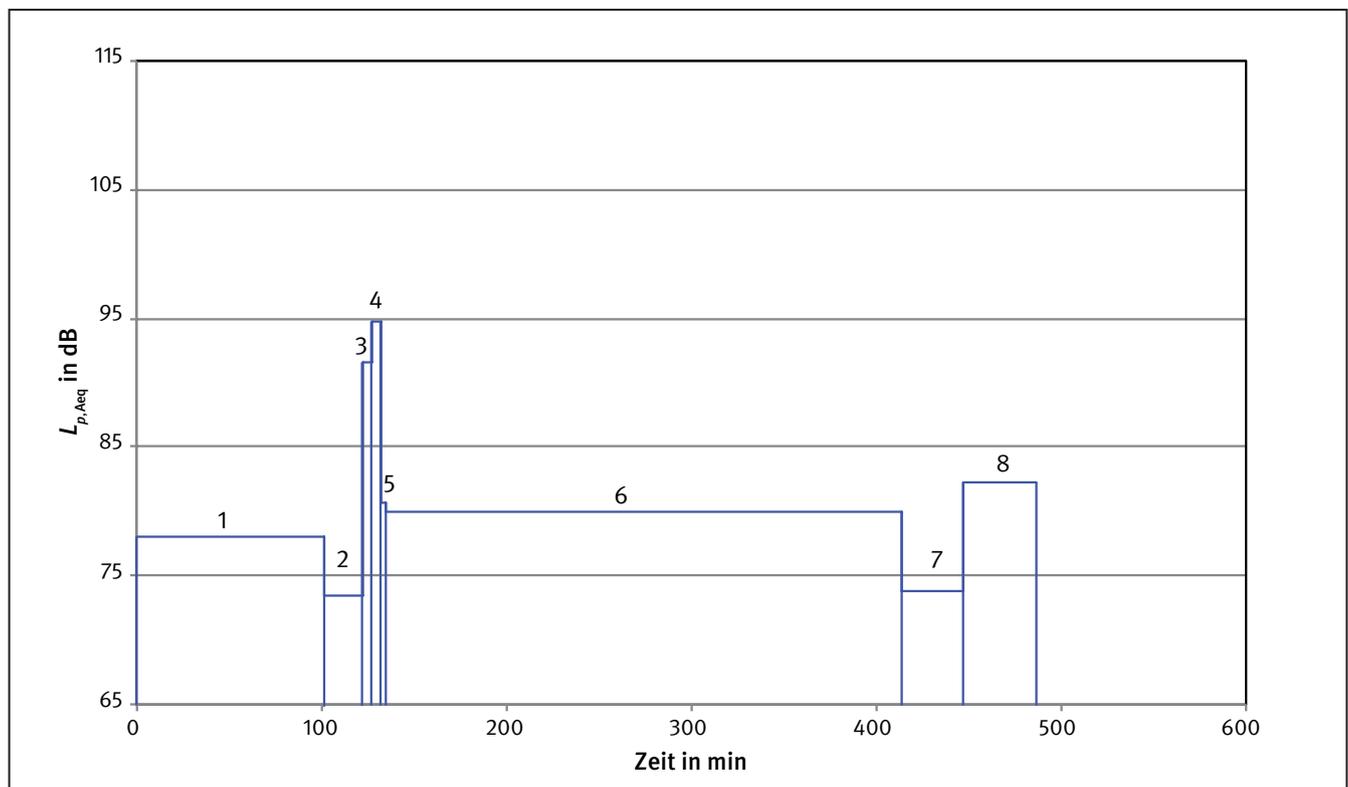


**Messung 11: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte
Baustelle: Neubau Einfamilienhaus**

Tabelle B.11:
Messung 11

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	102	78,1	128,7
2	Arbeitsvorbereitung	20	73,4	126,6
3	Stemmarbeiten	5	91,5	120,4
4	Schlitzarbeiten	5	94,7	113,7
5	Bohrarbeiten	3	80,7	130,7
6	Kabel verlegen	279	80,0	144,6
7	Reinigung der Baustelle	33	73,9	138,1
8	Sonstige Tätigkeiten	40	82,3	142,8
		487	81,2	144,6

Abbildung B.11:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.11

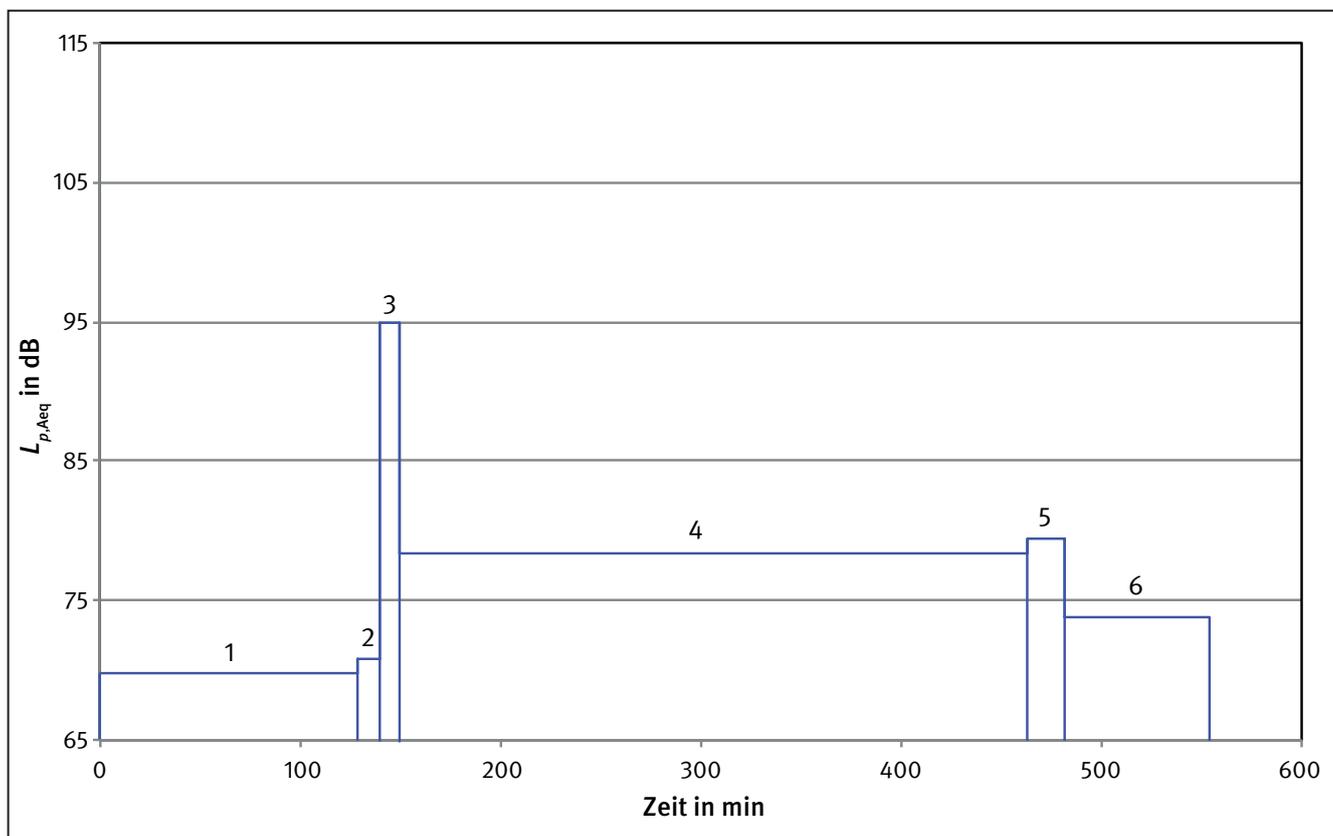


Messung 12: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte Baustelle: Neubau Einfamilienhaus

Tabelle B.12:
Messung 12

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	129	69,8	121,1
2	Arbeitsvorbereitung	11	70,9	125,6
3	Bohrarbeiten	10	95,0	121,8
4	Installation von ...	313	78,4	125,3
5	Gipsarbeiten	19	79,4	121,4
6	Reinigung der Baustelle	72	73,9	123,9
		554	80,2	125,6

Abbildung B.12:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.12

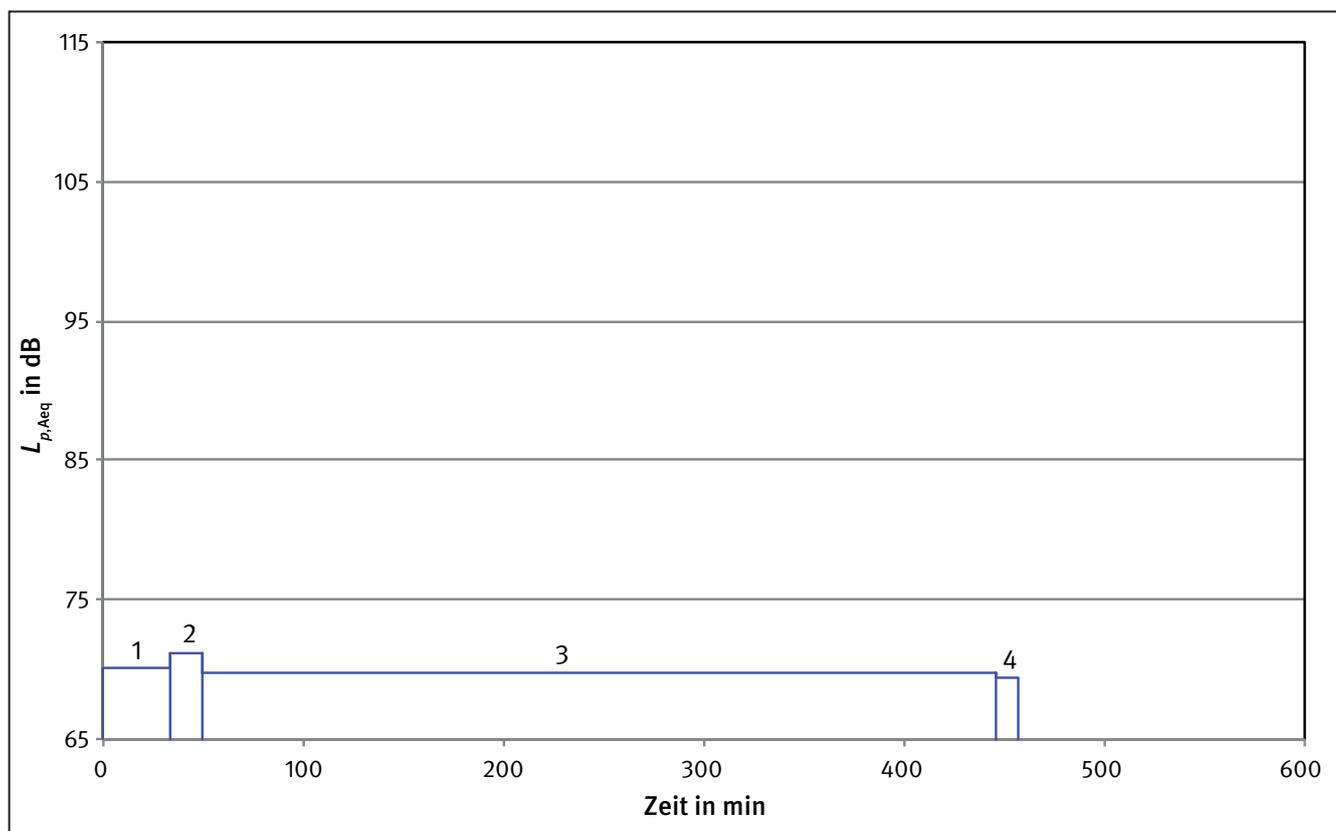


Messung 13: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte
Baustelle: Neubau Einfamilienhaus

Tabelle B.13:
 Messung 13

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	34	70,1	126,2
2	Arbeitsvorbereitung	16	71,2	123,0
3	Installation von ...	396	69,8	125,4
4	Reinigung der Baustelle	11	69,4	109,1
		457	69,9	126,2

Abbildung B.13:
 Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.13

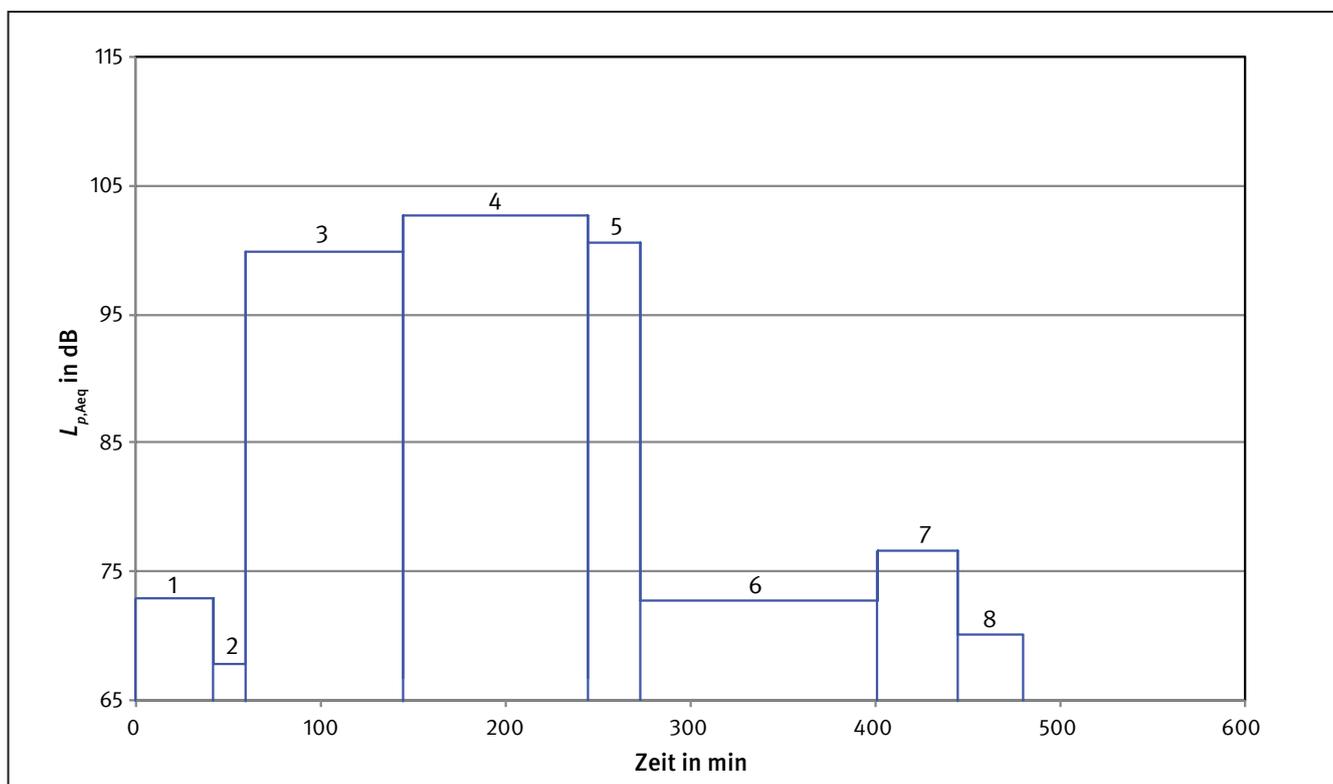


Messung 14: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 10 bis 20 Beschäftigte Baustelle: Neubau Einfamilienhaus

Tabelle B.14:
Messung 14

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	42	72,9	127,2
2	Arbeitsvorbereitung	18	67,8	119,0
3	Stemmarbeiten	85	99,8	134,6
4	Schlitzarbeiten	100	102,6	126,6
5	Unterputzdosen bohren	28	100,6	125,5
6	Kabel verlegen	128	72,8	120,0
7	Reinigung der Baustelle	44	76,7	115,2
8	Sonstige Tätigkeiten	35	70,2	117,4
		480	97,9	134,6

Abbildung B.14:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.14

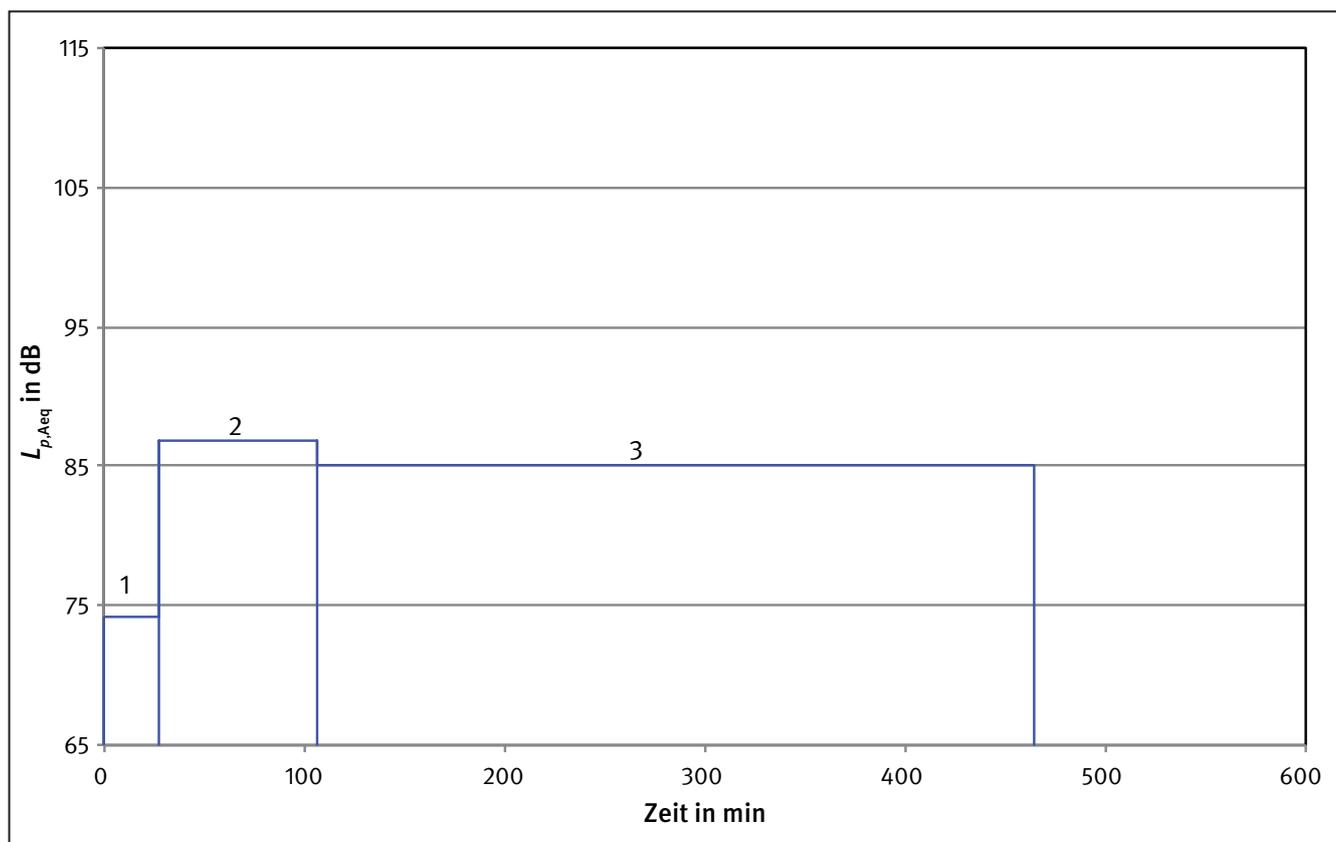


**Messung 15: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte
Baustelle: Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)**

Tabelle B.15:
Messung 15

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	28	74,2	112,8
2	Bohrarbeiten	79	86,9	125,4
3	Kabel verlegen	358	85,1	125,5
		465	85,2	125,5

Abbildung B.15:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.15

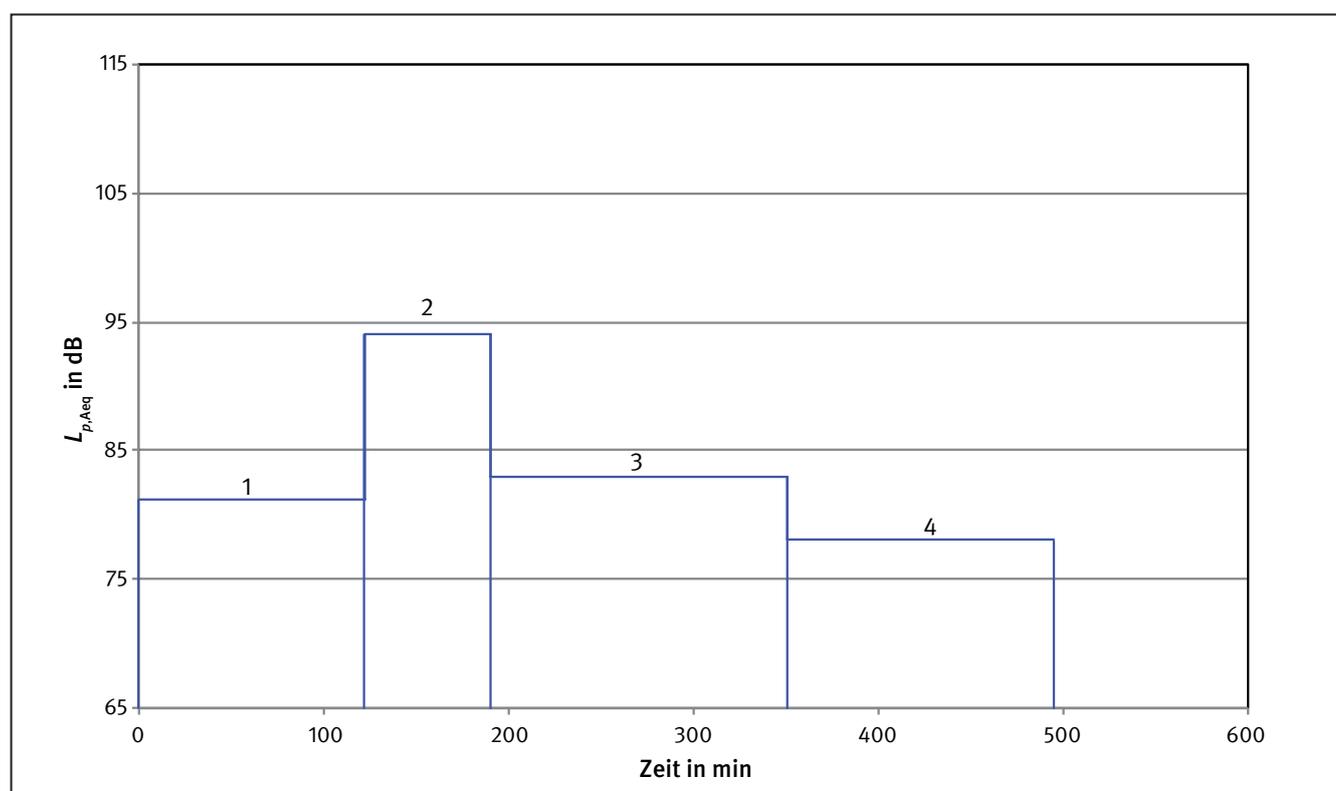


Messung 16: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte Baustelle: Zwei Rohbauten und Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)

Tabelle B.16:
Messung 16

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	122	81,2	119,3
2	Bohrarbeiten	69	94,0	125,7
3	Kabel verlegen	160	82,9	125,7
4	Sonstige Tätigkeiten	144	78,1	117,6
		495	86,7	125,7

Abbildung B.16:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.16

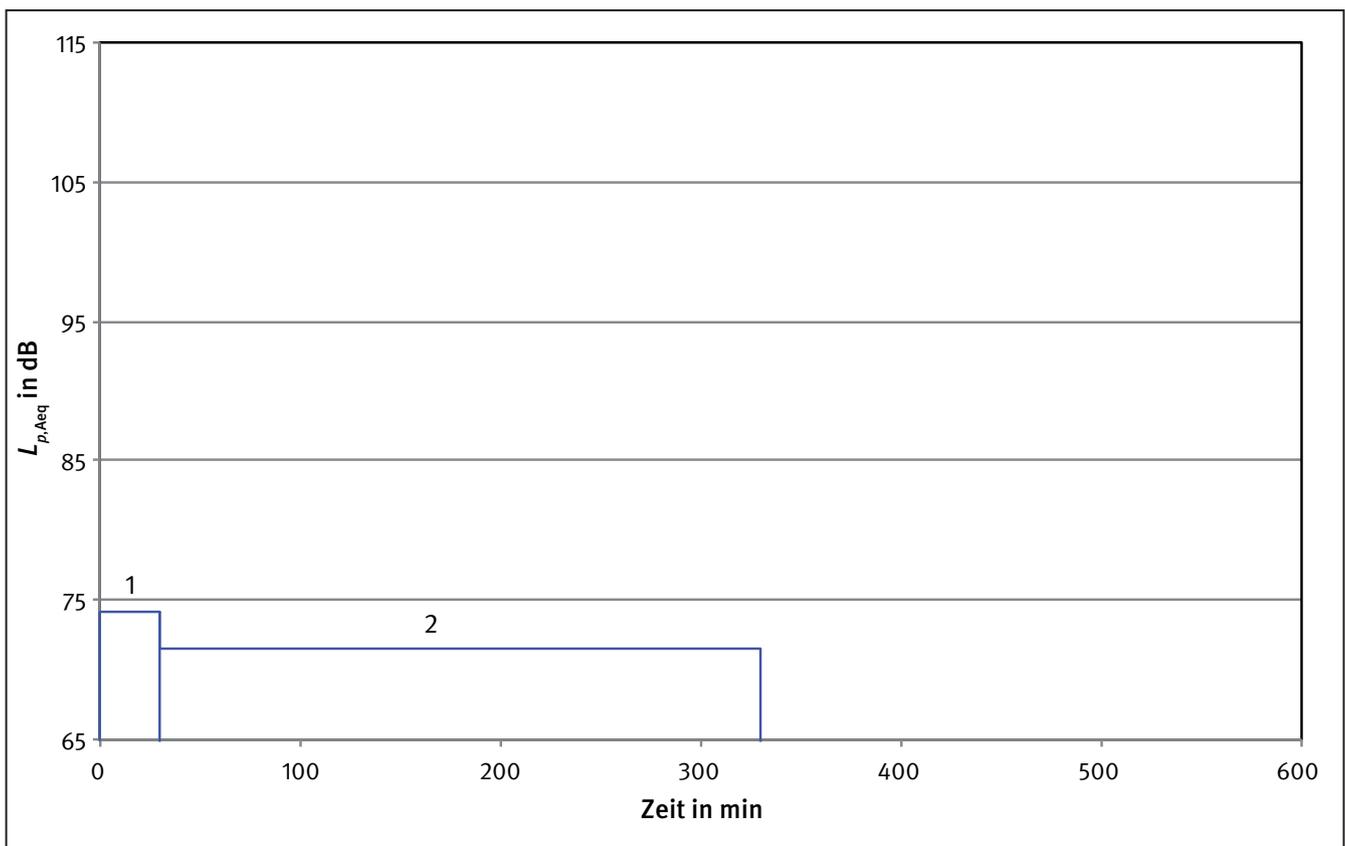


**Messung 17: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte
Baustelle: Gewerberaum**

Tabelle B.17:
Messung 17

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	30	74,2	114,7
2	Installation von ...	300	71,5	125,1
		330	71,8	125,1

Abbildung B.17:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.17

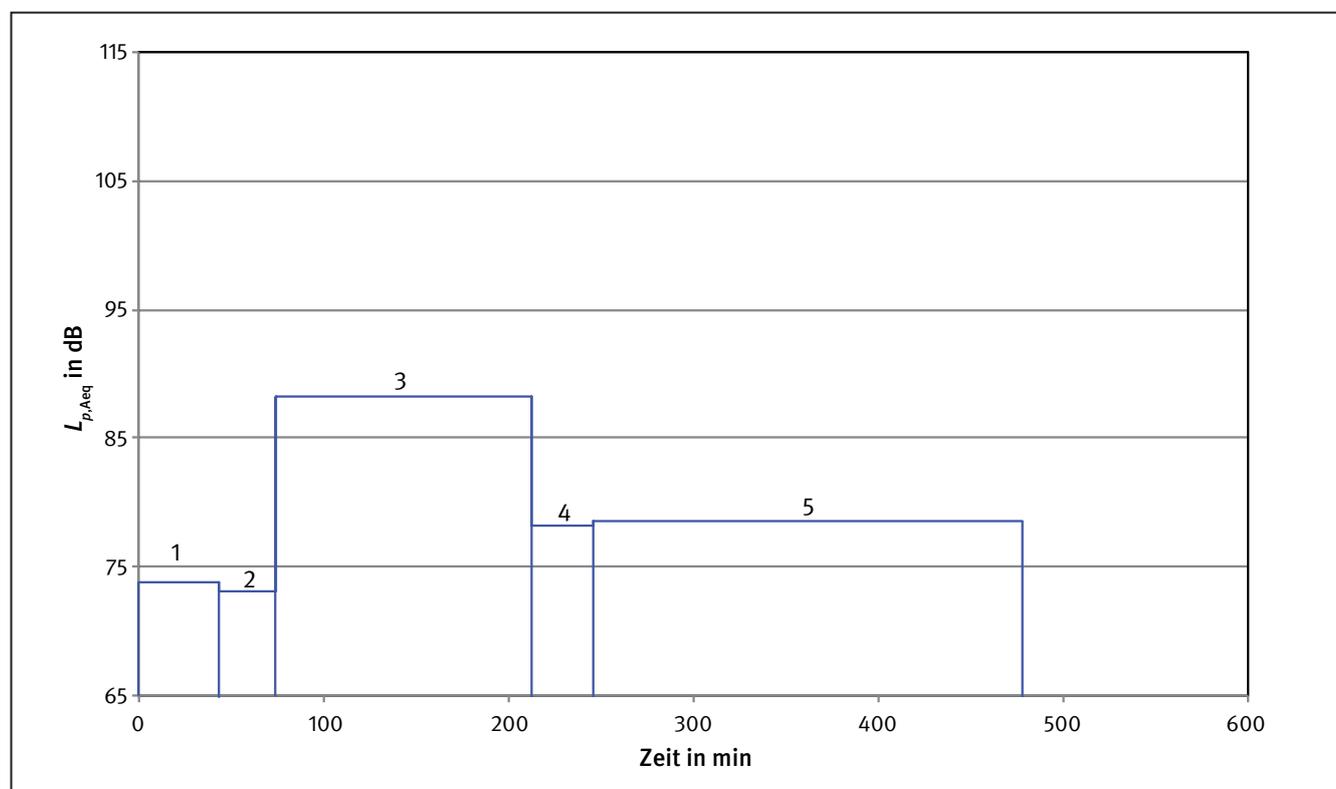


Messung 18: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte Baustelle: Gewerberaum und Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)

Tabelle B.18:
Messung 18

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	44	73,9	118,5
2	Arbeitsvorbereitung	30	73,1	121,4
3	Bohrarbeiten	139	88,2	121,8
4	Installation von ...	33	78,2	122,8
5	Kabel verlegen	229	78,5	125,7
		475	83,7	125,7

Abbildung B.18
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.18

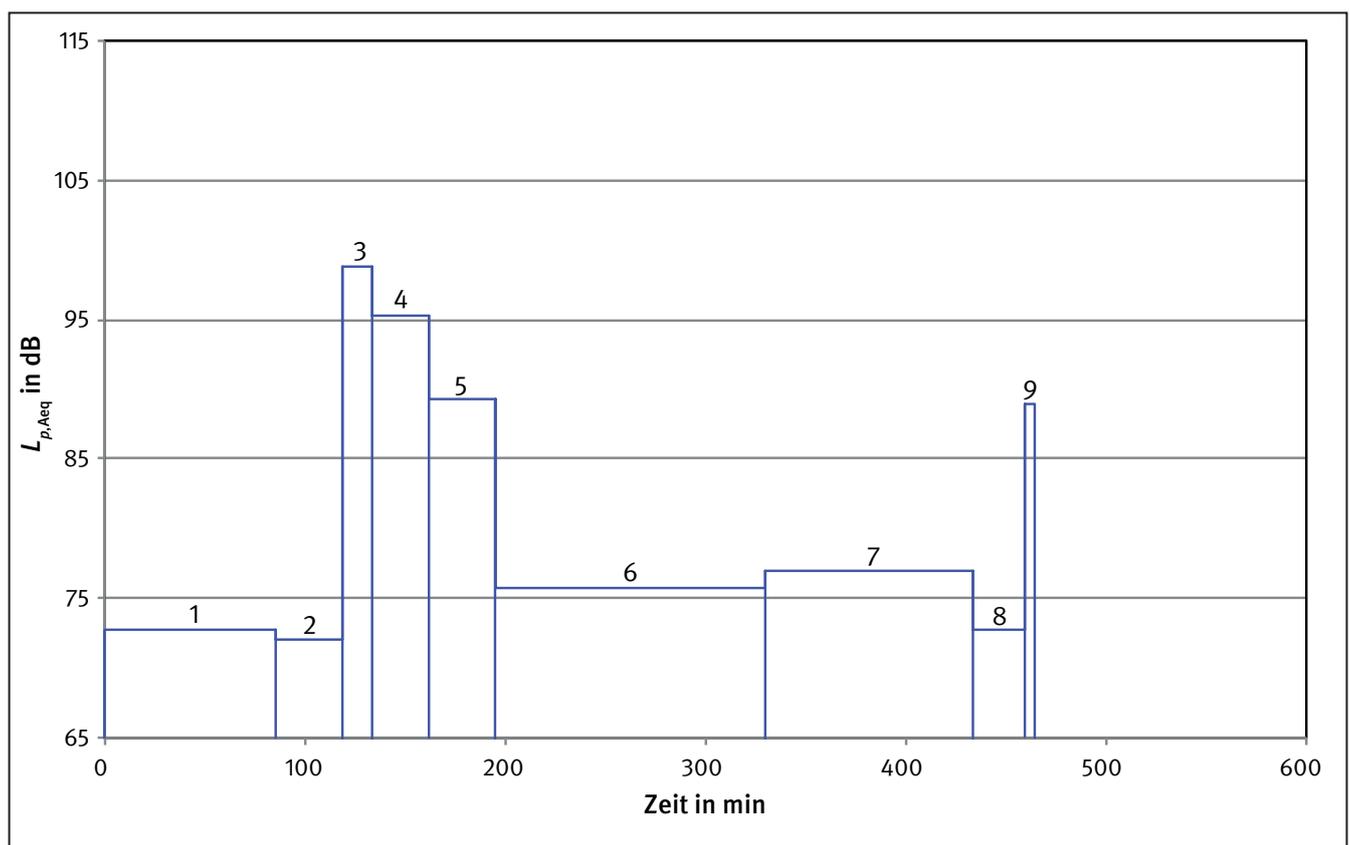


**Messung 19: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte
Baustelle: Gewerberaum und Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)**

Tabelle B.19:
Messung 19

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	86	72,8	119,4
2	Arbeitsvorbereitung	33	72,0	127,2
3	Stemmarbeiten	15	98,8	126,8
4	Schlitzarbeiten	28	95,2	126,5
5	Bohrarbeiten	33	89,3	121,5
6	Installation von ...	135	75,8	127,7
7	Kabel verlegen	104	77,0	129,1
8	Reinigung der Baustelle	26	72,8	128,1
9	Sonstige Tätigkeiten	5	88,9	116,5
		465	87,3	129,1

Abbildung B.19:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.19

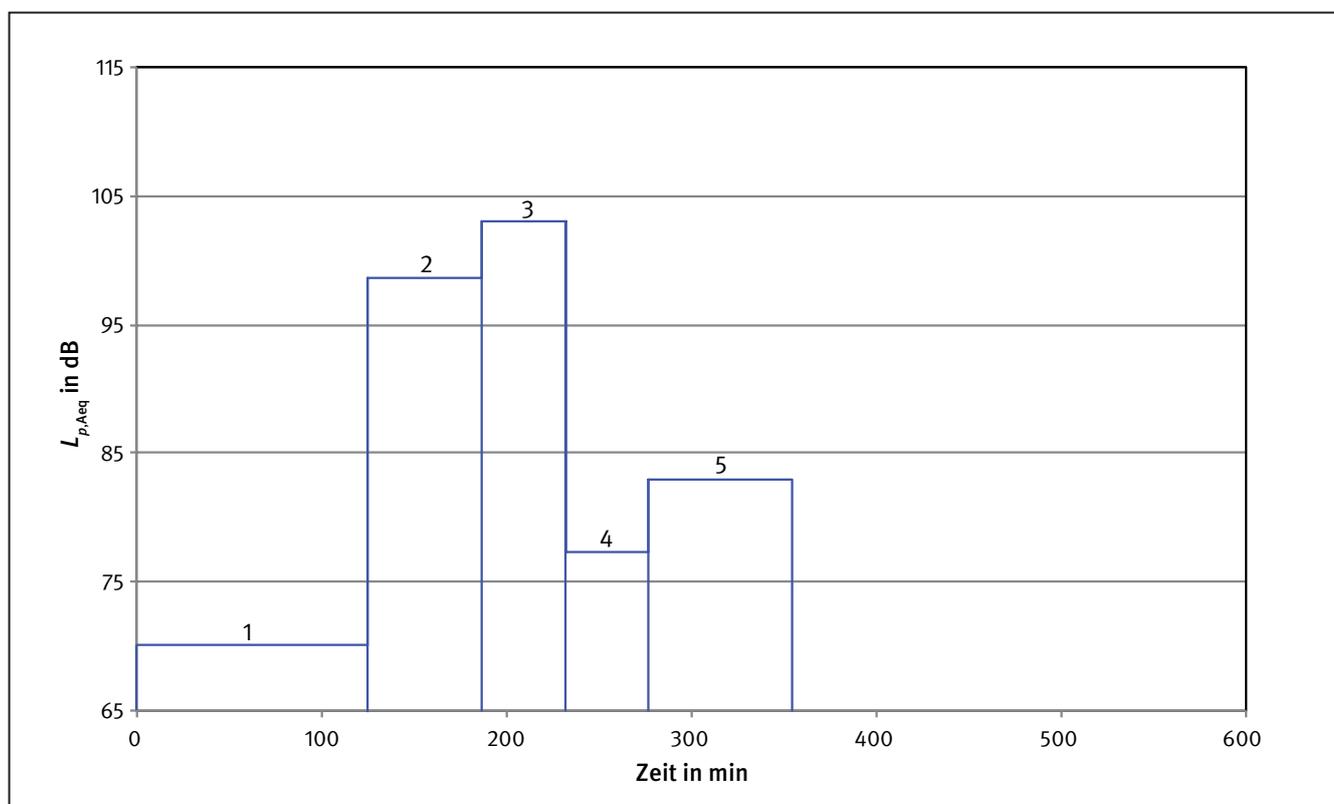


Messung 20: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 10 bis 20 Beschäftigte Baustelle: Altbausanierung Mehrfamilienhaus

Tabelle B.20:
Messung 20

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	Arbeitsvorbereitung	125	70,1	121,4
2	Stemmarbeiten	62	98,7	136,1
3	Unterputzdosen bohren	45	103,0	128,4
4	Kabel verlegen	45	77,4	124,8
5	Reinigung der Baustelle	78	83,0	132,1
		355	95,9	136,1

Abbildung B.20:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.20

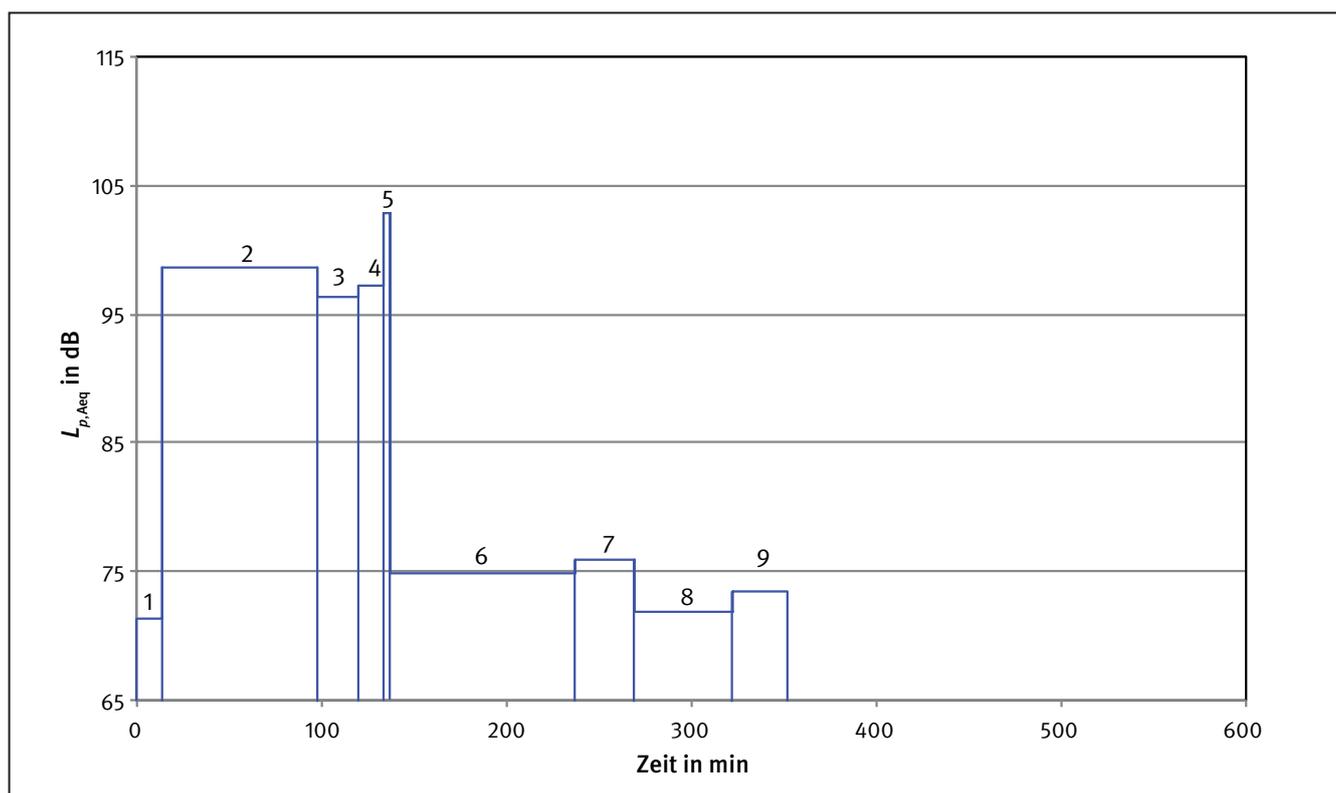


**Messung 21: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 10 bis 20 Beschäftigte
Baustelle: Altbausanierung Mehrfamilienhaus**

Tabelle B.21:
Messung 21

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	14	71,3	117,3
2	Stemmarbeiten	84	98,7	126,3
3	Schlitzarbeiten	22	96,3	123,7
4	Bohrarbeiten	14	97,3	124,9
5	Unterputzdosen bohren	3	102,8	124,3
6	Kabel verlegen	100	74,9	125,8
7	Gipsarbeiten	32	76,0	126,2
8	Reinigung der Baustelle	53	71,9	114,5
9	Sonstige Tätigkeiten	30	73,5	128,9
		352	93,9	128,9

Abbildung B.21:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.21

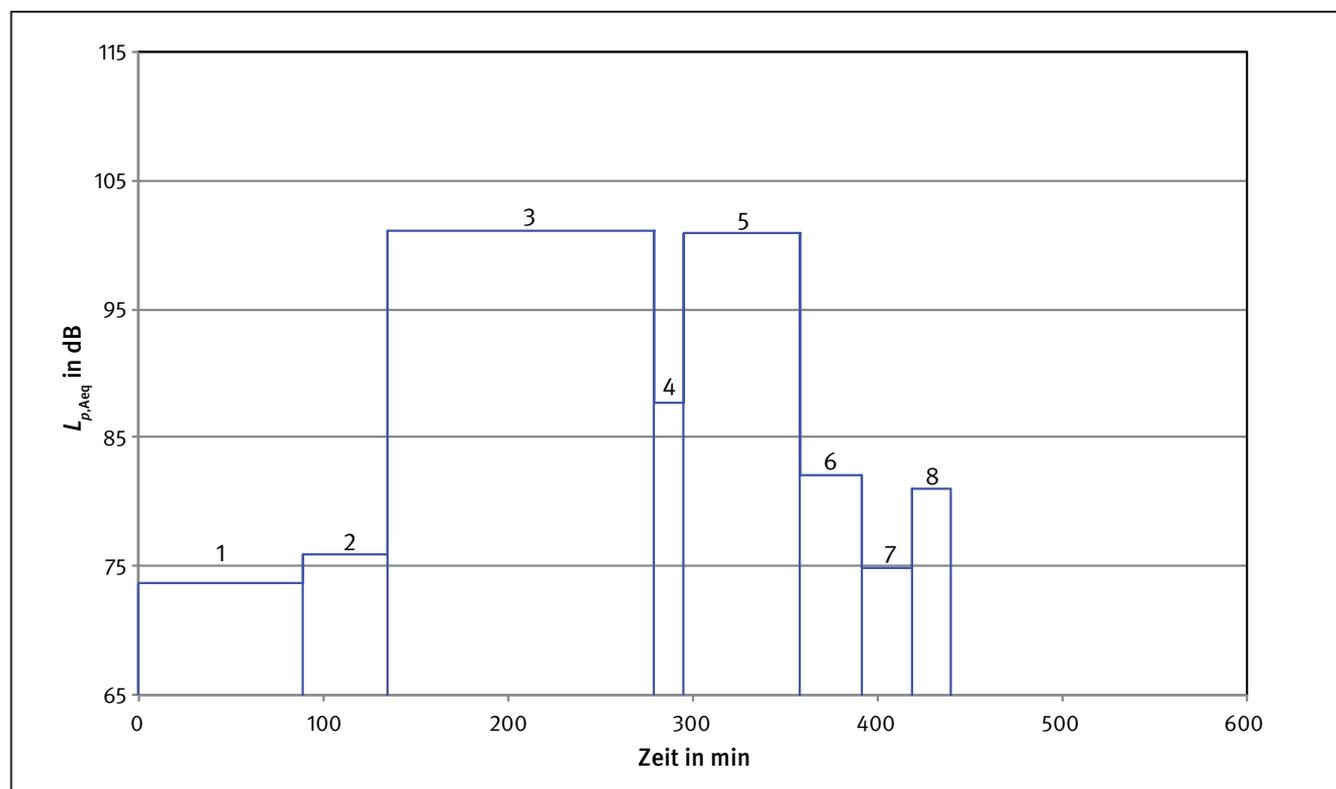


Messung 22: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe < 10 Beschäftigte Baustelle: Neubau Einfamilienhaus und Altbausanierung Einfamilienhaus

Tabelle B.22:
Messung 22

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	89	73,7	127,7
2	Arbeitsvorbereitung	46	75,9	119,8
3	Stemmarbeiten	144	101,1	140,6
4	Bohrarbeiten	16	87,8	124,6
5	Unterputzdosen bohren	63	100,9	128,6
6	Kabel verlegen	34	82,0	129,6
7	Gipsarbeiten	27	74,8	118,4
8	Reinigung der Baustelle	21	81,1	126,7
		440	97,8	140,6

Abbildung B.22:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.22

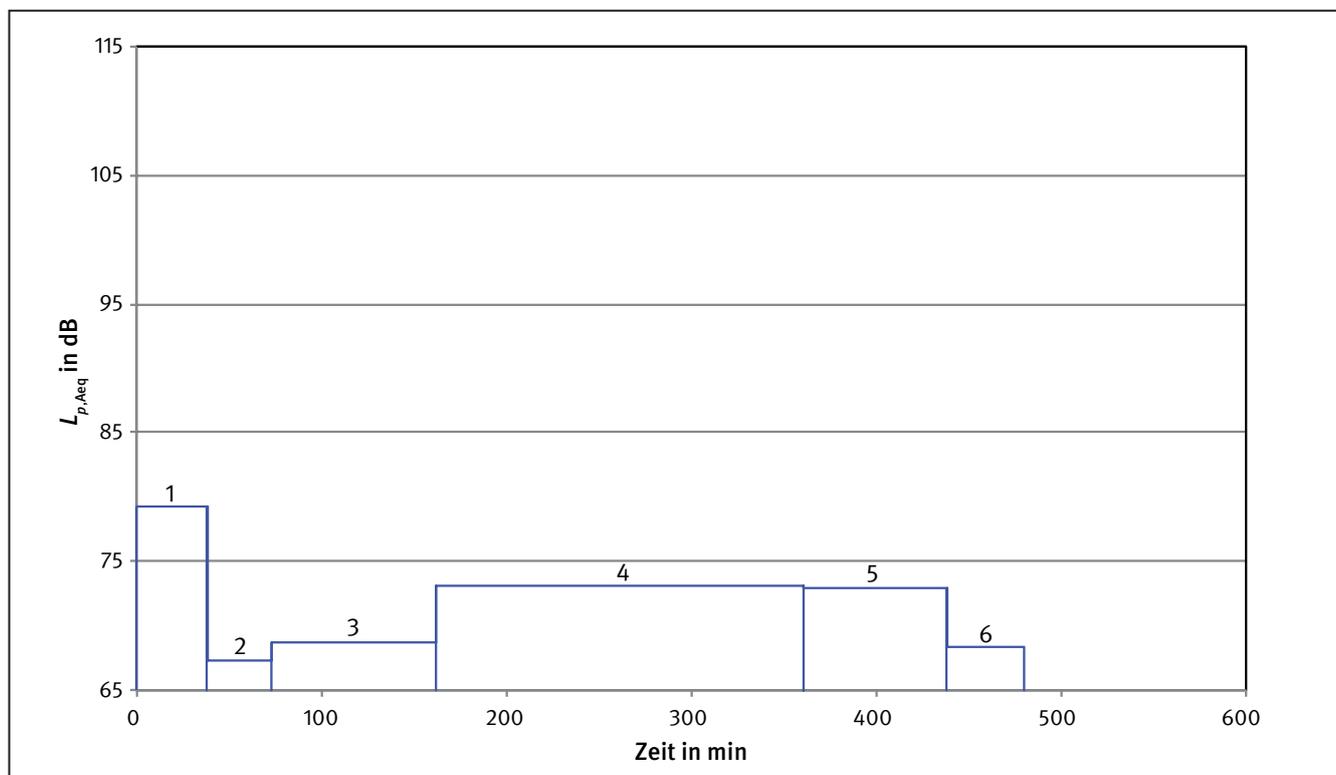


**Messung 23: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte
Baustelle: Gewerbehalle und Service Elektroanlagen**

Tabelle B.23:
Messung 23

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	38	79,2	129,2
2	Arbeitsvorbereitung	35	67,3	125,6
3	Installation von ...	89	68,8	124,7
4	Kabel verlegen	199	73,1	126,8
5	Reinigung der Baustelle	77	72,9	116,8
6	Sonstige Tätigkeiten	42	68,4	125,9
		480	73,1	129,2

Abbildung B.23:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.23

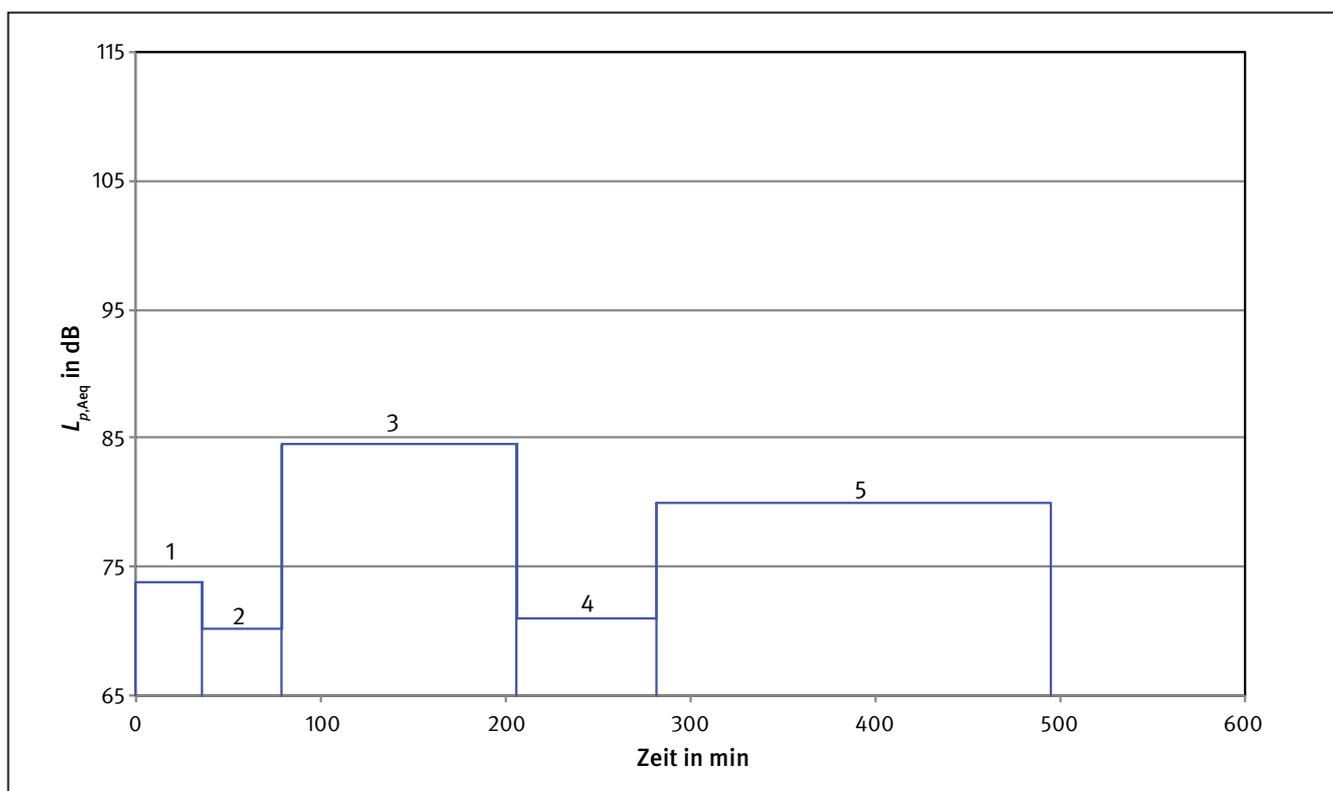


Messung 24: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 10 bis 20 Beschäftigte Baustelle: Altbausanierung Mehrfamilienhaus

Tabelle B.24:
Messung 24

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	36	73,9	127,7
2	Arbeitsvorbereitung	43	70,2	129,1
3	Stemmarbeiten	127	84,5	131,8
4	Reinigung der Baustelle	76	71,0	123,6
5	Sonstige Tätigkeiten	213	79,9	127,0
		495	80,8	131,8

Abbildung B.24:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.24

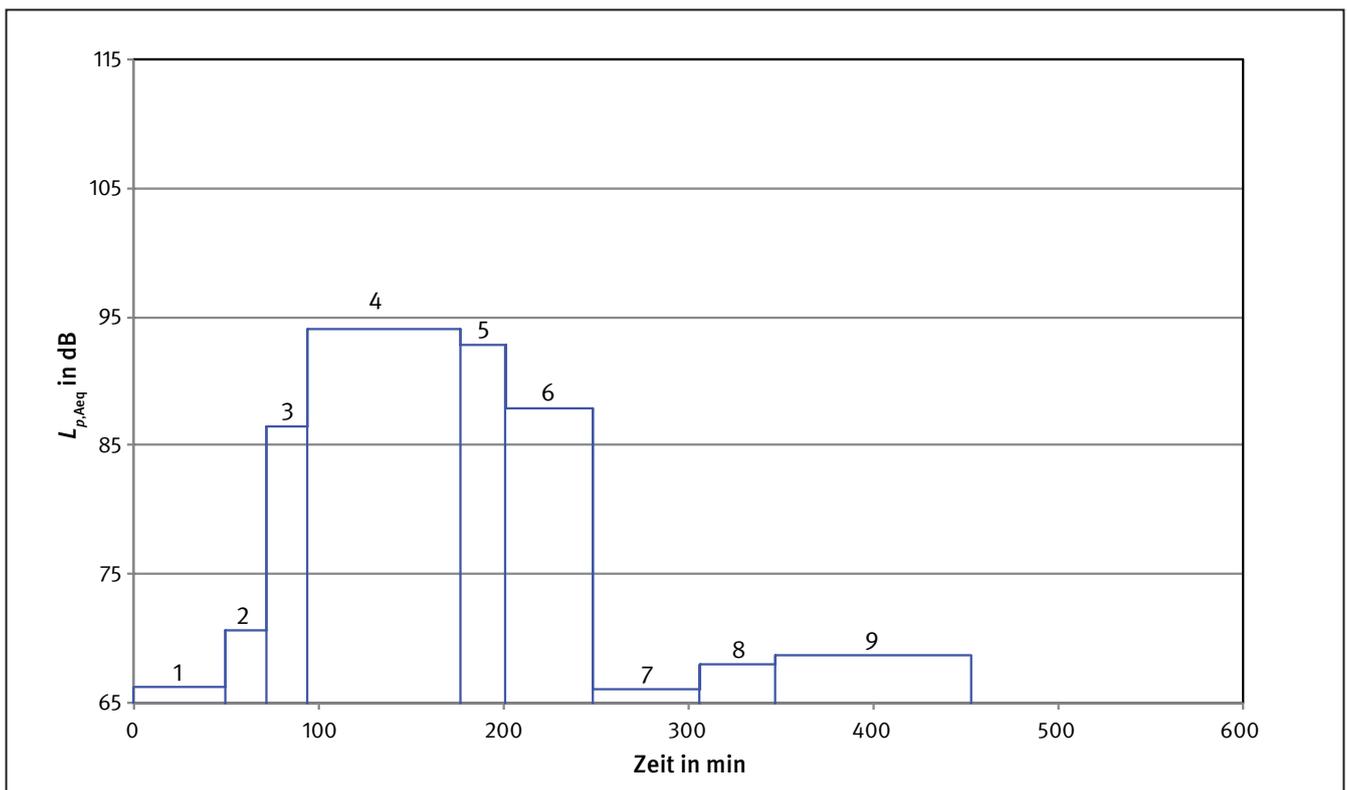


**Messung 25: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 10 bis 20 Beschäftigte
Baustelle: Altbausanierung Mehrfamilienhaus**

Tabelle B.25:
Messung 25

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	50	66,3	127,4
2	Arbeitsvorbereitung	22	70,6	129,1
3	Stemmarbeiten	22	86,5	130,8
4	Schlitzarbeiten	83	94,1	124,7
5	Bohrarbeiten	24	92,8	123,4
6	Unterputzdosen bohren	48	87,9	127,9
7	Gipsarbeiten	57	66,0	119,9
8	Reinigung der Baustelle	41	68,0	127,1
9	Sonstige Tätigkeiten	106	68,7	127,6
		453	88,2	130,8

Abbildung B.25:
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.25

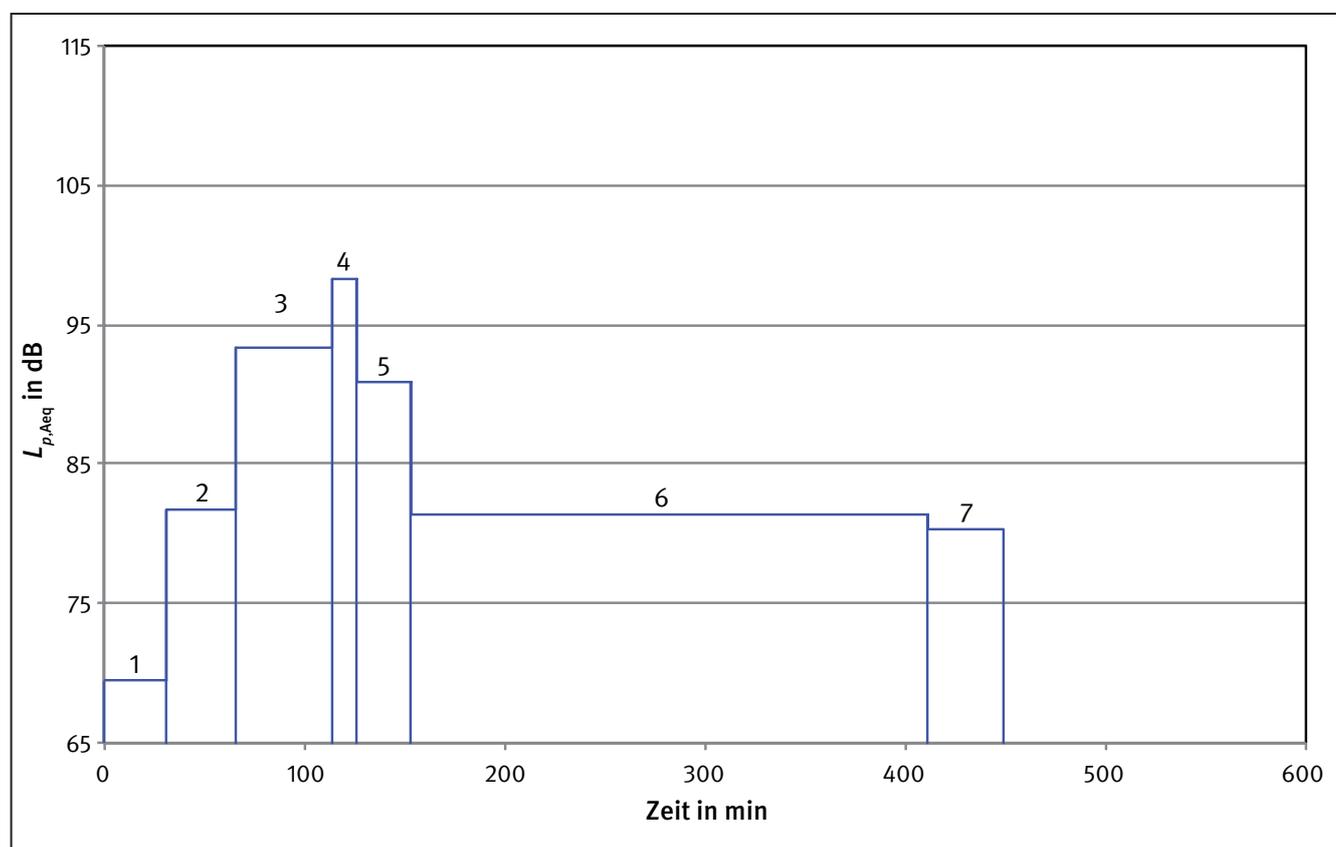


Messung 26: Mitarbeiter in einem Betrieb der Größe 20 bis 50 Beschäftigte Baustelle: Altbausanierung Mehrfamilienhaus

Tabelle B.26:
Messung 26

Nr.	Tätigkeit	Teilzeit in min	$L_{p,Aeq}$ in dB	$L_{p,Cpeak}$ in dB
1	An- und Abfahrt Baustelle	31	69,5	121,2
2	Arbeitsvorbereitung	35	81,7	123,0
3	Stemmarbeiten	48	93,4	125,2
4	Schlitzarbeiten	12	98,2	120,5
5	Bohrarbeiten	27	90,8	124,4
6	Kabel verlegen	258	81,3	124,0
7	Reinigung der Baustelle	38	80,4	129,1
		449	87,6	129,1

Abbildung B.26
Grafische Darstellung der Ergebnisse aus Tabelle B.26



**Anhang C:
Expositionsdatenblätter**

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: An- und Abfahrt Baustelle

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • 58 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 1 435 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Pkw und Transporter
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrten mit Pkw und Transporter <ul style="list-style-type: none"> – An- und Abfahrt Baustelle – Besorgungsfahrten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 11,9 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 57 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert: $L_{p,Aeq} = 76 \text{ dB}$	
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, nicht erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Arbeitsvorbereitung

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • 45 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 740 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Gespräche und Telefonate • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Auftragsbesprechungen • Materialbeschaffung • Vor- und Nachbereitung Baustelle
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 6,1 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich 29 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert: $L_{p,Aeq} = 74 \text{ dB}$	
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, nicht erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Stemmarbeiten

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • 31 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 870 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Bohr- und Stemmhämmer (Kombihämmer) <ul style="list-style-type: none"> – Hilti TE 16-C – Hilti TE 54 – Hilti TE 55 – Hilti TE 60 – Hilti TE 76P – Bosch GBH 36 V Li Prof. – BTI BH2-26 MES
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Stemmarbeiten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 7,2 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 35 Minuten pro Arbeitstag

Expositionswert:

$L_{p,Aeq} = 98 \text{ dB}$

Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird nach acht Minuten erreicht. • Der obere Auslösewert wird nach 24 Minuten erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung der Maschinen als Lärmbereich (am Gerät) • Gehörschutz-Tragepflicht für Bedienerperson und Personen im direkten Umfeld • Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.



Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Schlitzarbeiten

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> 21 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen Gesamtdauer: 517 Minuten Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> Schlitzgeräte/Mauernutfräsen <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">– Hilti DC-SE 20 <li style="width: 50%;">– Makita SG 1250 <li style="width: 50%;">– Flex M 1709 <li style="width: 50%;">– Split D88E <li style="width: 50%;">– Bosch GNF 20 CA <li style="width: 50%;">– Baier BMF 501
Bilder:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> Schlitzarbeiten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 4,3 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 21 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert:	$L_{p,Aeq} = 102 \text{ dB}$
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Der untere Auslösewert wird nach drei Minuten erreicht. Der obere Auslösewert wird nach zehn Minuten erreicht. Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Kennzeichnung der Maschinen als Lärmbereich (am Gerät) Gehörschutz-Tragepflicht für Bedienerperson und Personen im direkten Umfeld Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.
	

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Bohrarbeiten

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> 42 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen Gesamtdauer: 743 Minuten Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> Bohr- und Stemmhämmer (Kombihämmer) <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">– Hilti TE 5 und TE 16-C <li style="width: 50%;">– Bosch GBH 36 V-Li Prof. <li style="width: 50%;">– Hilti TE 54 und TE 55 <li style="width: 50%;">– BTI BH2-26 MES <li style="width: 50%;">– Hilti TE 60 und TE 76P <li style="width: 50%;">– Eibenstock EHD 1300 <li style="width: 50%;">– Makita HR 2440 <li style="width: 50%;">– Dewalt D25112K Schlagbohrmaschine: <ul style="list-style-type: none"> – Makita BHP 451
Bilder:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> Bohrarbeiten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 6,2 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 30 Minuten pro Arbeitstag

Expositionswert:

$L_{p,Aeq} = 96 \text{ dB}$

Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Der untere Auslösewert wird nach zwölf Minuten erreicht. Der obere Auslösewert wird nach 38 Minuten erreicht. Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Kennzeichnung der Maschinen als Lärmbereich (am Gerät) Gehörschutz-Tragepflicht für Bedienperson und Personen im direkten Umfeld Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.



Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Kernbohrungen

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • eine Einzelmessung bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 14 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernbohrmaschine – Hilti DD 130
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernbohrungen
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 0,1% (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich einer Minute pro Arbeitstag

Expositionswert:

$$L_{p,Aeq} = 97 \text{ dB}$$

Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird nach zehn Minuten erreicht. • Der obere Auslösewert wird nach 30 Minuten erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung der Maschinen als Lärmbereich (am Gerät) • Gehörschutz-Tragepflicht für Bedienperson und Personen im direkten Umfeld • Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.



Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Unterputzdosen bohren

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> 28 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen Gesamtdauer: 902 Minuten Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010 						
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> Dosenbohr-Maschinen: <table style="margin-left: 40px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">– Hilti DD 100</td> <td>– Hilti TE 55</td> </tr> <tr> <td>– Hilti DD 130</td> <td>– Eibenstock EHD 1300</td> </tr> <tr> <td>– Hilti TE 54</td> <td>– Baier BDB 820</td> </tr> </table> 	– Hilti DD 100	– Hilti TE 55	– Hilti DD 130	– Eibenstock EHD 1300	– Hilti TE 54	– Baier BDB 820
– Hilti DD 100	– Hilti TE 55						
– Hilti DD 130	– Eibenstock EHD 1300						
– Hilti TE 54	– Baier BDB 820						
Bilder:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> Unterputzdosen bohren 						
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 7,5 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 36 Minuten pro Arbeitstag 						

Expositionswert:	$L_{p,Aeq} = 100 \text{ dB}$
-------------------------	------------------------------

Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Der untere Auslösewert wird nach fünf Minuten erreicht. Der obere Auslösewert wird nach 15 Minuten erreicht. Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Kennzeichnung der Maschinen als Lärmbereich (am Gerät) Gehörschutz-Tragepflicht für Bedienperson und Personen im direkten Umfeld Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.



Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Kabel verlegen

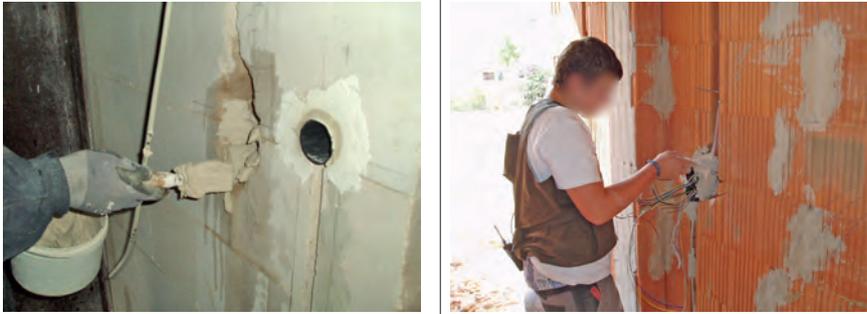
Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • 53 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 2 539 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel verlegen • Kabel in Leerrohre ziehen • Kabelanschlussarbeiten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 21,0 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich 101 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert:	$L_{p,Aeq} = 81 \text{ dB}$
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird nach 381 Minuten erreicht. • Der obere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, bzw. im Sinne der Kennzeichnung möglicher Lärmbereiche, nicht erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

Expositionsdatenblatt „Lärm“	
Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen	
Tätigkeit: Leerrohr auf Betonboden verlegen	
Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • sechs Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 445 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Schuss-/Nagelmaschine – Hilti GX 100E • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Leerrohr auf Betonboden verlegen
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 3,7 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich 18 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert: $L_{p,Aeq} = 89 \text{ dB}$	
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird nach 60 Minuten erreicht. • Der obere Auslösewert wird nach 191 Minuten erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung der Maschinen als Lärmbereich (am Gerät) • Gehörschutz-Tragepflicht für Bedienperson und Personen im direkten Umfeld • Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.
	

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Gipsarbeiten

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • acht Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 196 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Gipsarbeiten • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Gipsarbeiten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 1,6 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich acht Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert:	$L_{p,Aeq} = 75 \text{ dB}$
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, nicht erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

Expositionsdatenblatt „Lärm“	
Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen	
Tätigkeit: Installation von ...	
Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • 19 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 1 600 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Installationsarbeiten • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Installationsarbeiten <ul style="list-style-type: none"> – Anschlussarbeiten (z. B. Zählerschrank, Steckdosen, Schalter, Bewegungsmelder) – Lampenmontage
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 13,3 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 64 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert: $L_{p,Aeq} = 77 \text{ dB}$	
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, nicht erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Antennenbau

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • zwei Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 151 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Installationsarbeiten • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Antennenbau: <ul style="list-style-type: none"> – Installation Satellitenanlage – Reparatur Satellitenanlage
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 1,3 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich sechs Minuten pro Arbeitstag

Expositionswert:

$$L_{p,Aeq} = 85 \text{ dB}$$

Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird nach 152 Minuten erreicht. • Der obere Auslösewert wird nach 480 Minuten erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsbereich ist ein kennzeichnungspflichtiger Lärmbereich • Gehörschutz-Tragepflicht für alle Personen im Arbeitsbereich • Weitere Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.



Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Reinigung der Baustelle

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> • 33 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen • Gesamtdauer: 765 Minuten • Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM • Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungslärm auf Baustellen
Bilder:	
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufräum- und Reinigungsarbeiten
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> • Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 6,3 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). – Entspricht durchschnittlich 30 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert: $L_{p,Aeq} = 80 \text{ dB}$	
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Der untere Auslösewert wird nach 480 Minuten erreicht. • Der obere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, bzw. im Sinne der Kennzeichnung möglicher Lärmbereiche, nicht erreicht. • Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

Expositionsdatenblatt „Lärm“

Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen

Tätigkeit: Sonstige Tätigkeiten

Datengrundlage:	<ul style="list-style-type: none"> 35 Einzelmessungen bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen Gesamtdauer: 1 154 Minuten Durchführung: Messtechnischer Dienst „Lärm“ der BG ETEM Zeitraum: Mai 2009 bis Mai 2010
Schallquelle:	<ul style="list-style-type: none"> Reparaturarbeiten von Hand Umgebungsärm auf Baustellen Oszillierer: <ul style="list-style-type: none"> – Fein FSC 2
Bilder:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
Einsatzbedingungen/ Tätigkeitsbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> Material holen Einkauf Großhandel Traversenbau Reparatur Mauernutfräse Gerüst Auf- und Abbau Materialsicherung vor der Pause Erdarbeiten Hausanschluss Ausbau alter Schalter und Steckdosen Fehlersuche Elektroanlage (Kundenservice)
Expositionsdauer:	<ul style="list-style-type: none"> Der repräsentative Anteil an einem Acht-Stunden-Arbeitstag beträgt 9,6 % (Mittelungswert aus 26 Ganztagesmessungen). <ul style="list-style-type: none"> – Entspricht durchschnittlich 46 Minuten pro Arbeitstag
Expositionswert:	$L_{p,Aeq} = 83 \text{ dB}$
Beurteilung nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Der untere Auslösewert wird nach 281 Minuten erreicht. Der obere Auslösewert wird unter der Annahme, dass die Tätigkeit acht Stunden täglich ausgeführt wird, bzw. im Sinne der Kennzeichnung möglicher Lärmbereiche, nicht erreicht. Bezogen auf den Spitzenschalldruckpegel ($L_{p,Cpeak}$) sind für diese Tätigkeit individuelle Ermittlungen durchzuführen.
Schutzmaßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV:	<ul style="list-style-type: none"> Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit vom Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte zu treffen.

**Anhang D:
Erläuterungen zu den Tätigkeiten**

Tabelle D.1 gibt einen Überblick über die Tätigkeiten bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen mit Erläuterungen.

Tabelle D.1:
Erläuterungen zu den Tätigkeiten

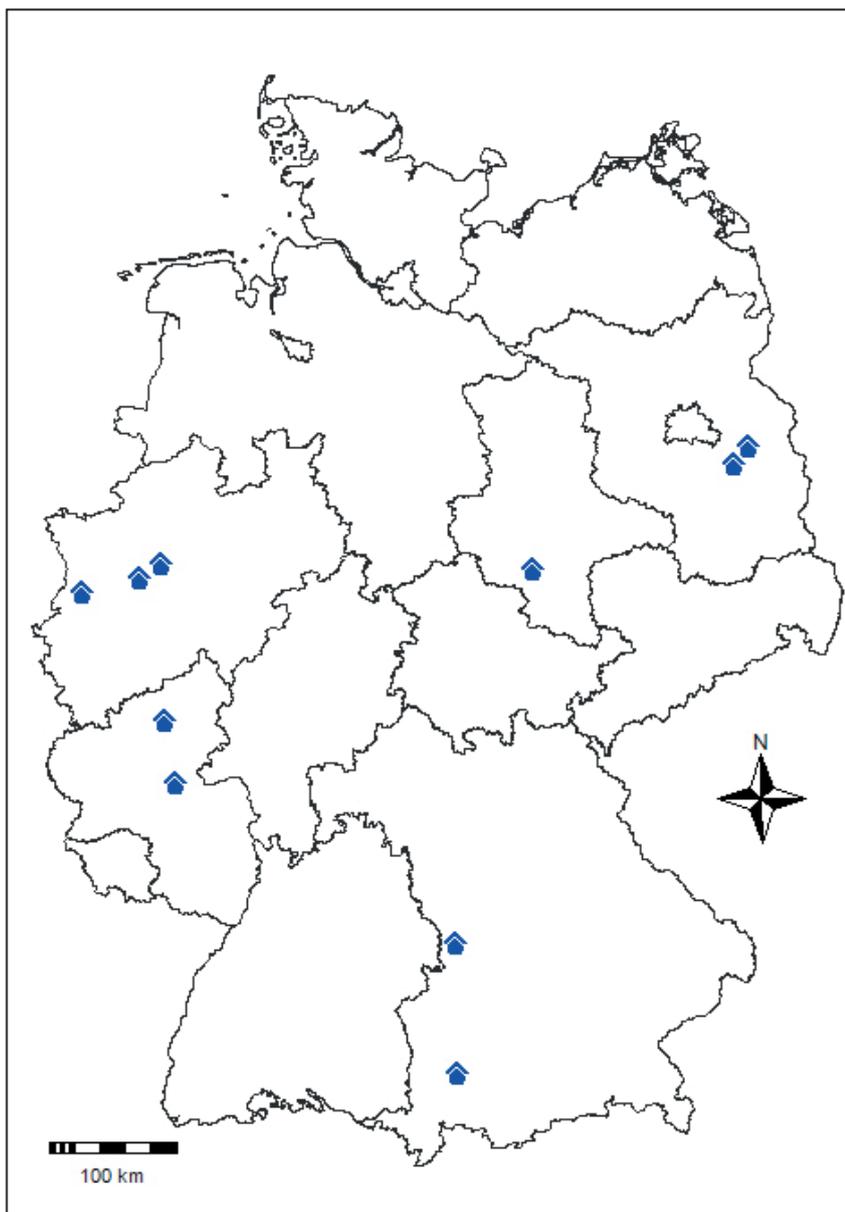
Tätigkeit	Erläuterung
An- und Abfahrt Baustelle	Fahrten mit Pkw und Transporter (Fahrer und Beifahrer)
Arbeitsvorbereitung	Auftragsbesprechung Materialbeschaffung Vor- und Nachbereitung Baustelle
Stemmarbeiten	Bedienperson Bohr- und Stemmhammer (Kombihammer)
Schlitzarbeiten	Bedienperson Schlitzgerät/Mauernutfräse
Bohrarbeiten	Bedienperson Schlagbohrmaschine Bedienperson Bohr- und Stemmhammer (Kombihammer)
Kernbohrungen	Bedienperson Kernbohrmaschine
Unterputzdosen bohren	Bedienperson Dosenbohr-Maschine
Kabel verlegen	Kabel verlegen Kabel in Leerrohr einziehen Kabelanschlussarbeiten
Leerrohr auf Betonboden verlegen	Bedienperson Schuss-/Nagelmaschine
Gipsarbeiten	Gipsarbeiten von Hand
Installation von ...	Anschlussarbeiten (z. B. Zählerschrank, Steckdosen, Schalter, Bewegungsmelder) Lampenmontage Fehlersuche
Antennenbau	Installation Satellitenanlage Reparatur Satellitenanlage
Reinigung der Baustelle	Reinigungs- und Aufräumarbeiten
Sonstige Tätigkeiten	Material holen Materialsicherung vor der Pause Reparatur Mauernutfräse Erdarbeiten Hausanschluss Einkauf Großhandel Traversenbau Ausbau alter Schalter und Steckdosen Gerüst Auf- und Abbau Fehlersuche Elektroanlage (Kundenservice)

**Anhang E:
Informationen zu den Messorten**

Anzahl der Beschäftigten in den am Projekt beteiligten Betriebe

Anzahl der Beschäftigten	Anzahl der Betriebe
< 10	3
≥ 10 < 20	2
≥ 20 < 50	3
≥ 50 < 100	1
≥ 100	1
	10

Standorte der am Projekt beteiligten Betriebe



Übersicht Baustellen

Art der Baustelle	Messtage
Neubau Einfamilienhaus	7
Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)	1
Zwei Rohbauten und Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)	1
Gewerberaum und Neubau Einfamilienhaus (Fertighaus)	2
Altbausanierung Einfamilienhaus	1
Neubau Mehrfamilienhaus	2
Altbausanierung Mehrfamilienhaus	5
Gewerbehalle und Service Elektroanlagen	1
Gewerberaum	1
Großbaustelle	4
Neubau Einfamilienhaus und Altbausanierung Einfamilienhaus	1
	26

Anhang F: Fotodokumentation

Projekt Elektroinstallateure (1)



Projekt Elektroinstallateure (2)



Projekt Elektroinstallateure (3)



Projekt Elektroinstallateure (4)



Projekt Elektroinstallateure (5)



Projekt Elektroinstallateure (6)



Projekt Elektroinstallateure (7)



Projekt Elektroinstallateure (8)



Projekt Elektroinstallateure (9)



Projekt Elektroinstallateure (10)



Projekt Elektroinstallateure (11)



Projekt Elektroinstallateure (12)



Projekt Elektroinstallateure (13)



Projekt Elektroinstallateure (14)



Projekt Elektroinstallateure (15)



Projekt Elektroinstallateure (16)



Projekt Elektroinstallateure (17)



Projekt Elektroinstallateure (18)



Projekt Elektroinstallateure (19)



Projekt Elektroinstallateure (20)



Projekt Elektroinstallateure (21)



Projekt Elektroinstallateure (22)



Projekt Elektroinstallateure (23)



Projekt Elektroinstallateure (24)



Projekt Elektroinstallateure (25)



Projekt Elektroinstallateure (26)



Projekt Elektroinstallateure (27)



Projekt Elektroinstallateure (28)



Projekt Elektroinstallateure (29)



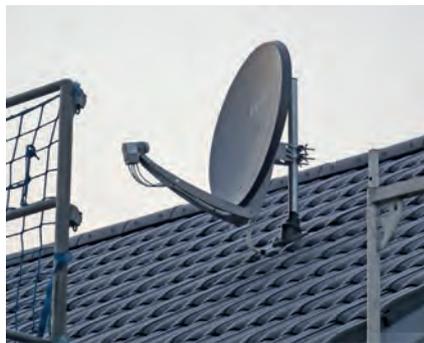
Projekt Elektroinstallateure (30)



Projekt Elektroinstallateure (31)



Projekt Elektroinstallateure (32)



Projekt Elektroinstallateure (33)



Projekt Elektroinstallateure (34)



Projekt Elektroinstallateure (35)



Projekt Elektroinstallateure (36)



Projekt Elektroinstallateure (37)



Projekt Elektroinstallateure (38)



Projekt Elektroinstallateure (39)



Projekt Elektroinstallateure (40)



Projekt Elektroinstallateure (41)



Projekt Elektroinstallateure (42)



Projekt Elektroinstallateure (43)



Projekt Elektroinstallateure (44)



Projekt Elektroinstallateure (45)



