

BIA-Report

Lärmbelastung an

Baustellenarbeitsplätzen

Teil VI

3/04



HVBG

Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

BIA-Report 3/04

Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen

Teil VI

Einwirkung auf Bauklempner, Turmdrehkranführer
und Bauwerker



HVBG

Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

Verfasser: Christoph Knipfer
HVBG, Berufsgenossenschaftliches Institut
für Arbeitsschutz – BIA, Sankt Augustin

Herausgeber: Hauptverband der gewerblichen
Berufsgenossenschaften (HVBG)
Alte Heerstraße 111, D - 53754 Sankt Augustin
Telefon: 0 22 41 / 2 31 - 01
Telefax: 0 22 41 / 2 31 - 13 33
Internet: www.hvbg.de
Juni 2004 –

Satz und Layout: HVBG, Kommunikation (KOM)

Druck: medienHaus Plump, Rheinbreitbach
ISBN: 3-88383-662-1
ISSN: 0173-0387

Kurzfassung

Mit dem vorliegenden Report wird die Reihe der Berichte zur „Lärmbelastung an Baustellenarbeitsplätzen“ fortgesetzt. In diesem Teil, dem sechsten der Serie, werden die Lärmbelastungen für die Bauberufe Bauklempner, Turmdrehkranführer und Bauwerker dargestellt. Die im Rahmen des ersten Projektteils entwickelte und erprobte Mess- und Auswertemethodik konnte im Wesentlichen auch für die Messungen dieses Reportes angewendet werden. Mithilfe einer verbesserten Dosimeter-Gerätetechnik konnte jedoch eine detailliertere Auswertung der Messungen erfolgen. Damit besteht nun die Möglichkeit, tätigkeitsbezogene Teilzeitpegel in den Anhängen zu finden. Durch eine Mittelung der einzelnen tätigkeitsbezogenen Teilzeitpegel für mehrere Beschäftigte kann eine Abschätzung der Lärmexposition für diese Tätigkeit durchgeführt werden. Dabei gelten die statistischen Randbedingungen der DIN 45 645 Teil 2.

Die durchschnittlichen äquivalenten Dauerschallpegel für jedes Berufsbild können dem Kapitel 6 dieses Reportes entnommen

werden. Weitere Angaben, zum Beispiel zu den Tätigkeiten und statistischen Werten, sind in den Kapiteln der einzelnen Berufsbilder enthalten. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Berufe Bauwerker und Bauklempner in der Regel lärmexponiert sind. Die auf acht Stunden bezogenen durchschnittlichen äquivalenten Dauerschallpegel für das Berufsbild des Turmdrehkranführers und für Bauklempner, die nur in Werkstätten arbeiten, unterschreiten den Grenzwert von 85 dB(A) hingegen knapp.

Bei der Beurteilung der Lärmbelastung ist im Einzelfall zu berücksichtigen, dass zwar für einen Acht-Stunden-Tag der in diesem Report angegebene, durchschnittliche äquivalente Dauerschallpegel identisch mit dem durchschnittlichen Beurteilungspegel ist, jedoch in verschiedenen Baugewerken mit einer unregelmäßig längeren täglichen Arbeitszeit und damit verbunden mit höheren Beurteilungspegeln zu rechnen ist. Als belastungsmindernd wirken sich dagegen Zeiten im Winterhalbjahr mit Kurzarbeit oder Arbeitslosigkeit aus.

Abstract

This report continues the series entitled "Noise exposure in Construction Jobs". In this report, which is the sixth in this series, noise exposures are described for the construction activities of plumbers, crane operators and construction workers. Measuring and evaluation methods that were initially developed and verified within the scope of this project have been essentially applied for this report as well. A more detailed evaluation of measurements was possible, however, by using improved dosimeter-device technology. Thus, the appendix now contains activity-related levels. Establishing individual activity-related part-time levels for stated time interval for several employees permits estimating the exposition of noise pollution for that given activity. Statistical boundary conditions of DIN 45 645, Part 2 have been applied in this regard.

Average equivalent continuous sound levels for each vocational profile are available in chapter 6 of this report. Further details

such as activity values and statistical values are contained within the chapters for each individual vocational profile. In summary, findings indicate that as a rule construction worker and plumber vocations are significantly exposed to noise pollution. On the other hand, vocational profiles for crane operators and construction plumbers who work exclusively in workshops do not quite exceed threshold values of 85 dB(A) with respect to average equivalent continuous sound levels normalized to eight hours.

When evaluating noise pollution, consideration should be given to the fact that although the average, equivalent, continuous sound levels in individual cases given in this report for an eight-hour day are identical with average evaluation levels, irregular and longer daily working times can be expected in some construction businesses, thus resulting in higher evaluation levels. However, winter periods of abbreviated working hours and unemployment do tend to lessen this impact.

Resumée

Le compte rendu suivant est la continuation d'une série de rapports concernant "l'exposition au bruit sur les chantiers". Dans cette partie, la sixième de la série, sont présentées les charges sonores pour les professions dans le bâtiment suivantes: installateur en plomberie, conducteur de grue de chantier et ouvriers dans le bâtiment. La méthode de mesure et d'évaluation, élaborée et éprouvée dans le cadre de la première partie de projet, a pu aussi être utilisée en grande partie pour les mesures réalisées pour ce rapport. Grâce à un dosimètre techniquement perfectionné, on a toutefois obtenu une évaluation détaillée des mesures. Il est de ce fait désormais possible de trouver dans les annexes des niveaux de temps partiel liés à l'activité. En établissant une moyenne des différents niveaux de temps partiel liés à l'activité pour plusieurs travailleurs, on peut faire une évaluation de l'exposition au bruit pour cette activité. On prend pour cela en compte les conditions marginales statistiques de la DIN 45645 partie 2.

On peut trouver les niveaux moyens équivalents sonores à long terme pour chaque profil de profession au chapitre 6

de ce rapport. D'autres données, par ex. concernant les activités et valeurs statistiques, se trouvent dans les chapitres correspondant à chaque profil de profession. On peut dire en résumé que les travailleurs dans le bâtiment et les installateurs en plomberie sont, en règle générale, exposés au bruit. Les niveaux moyens équivalents sonores à long terme pour les professions de conducteur de grue de chantier et installateur en plomberie travaillant seulement en atelier, se situent, par contre, juste en dessous de la valeur limite de 85 dB (A).

Pour l'évaluation de l'exposition au bruit, le niveau moyen équivalent sonore à long terme donné dans ce rapport pour une journée de 8 heures est certes identique au niveau moyen d'évaluation. Néanmoins, il faut prendre en considération, au cas par cas, dans certaines professions du bâtiment, que les journées de travail sont irrégulières et plus longues et s'attendre de ce fait à des niveaux d'évaluation plus élevés. Par contre, les mois d'hiver avec des périodes de chômage complet ou partiel ont pour conséquence une réduction de l'exposition au bruit.

Resumen

El presente informe continúa la serie de informes sobre la "Contaminación acústica en puestos de trabajo en obras de construcción". En esta parte, la sexta de la serie, se exponen las contaminaciones acústicas para las profesiones de hojalatero de construcción, operador de grúas para construcciones y obrero de construcción. La metodología de medición y evaluación desarrollada y probada en el marco de la primera parte del proyecto pudo aplicarse también, en general, para las mediciones realizadas en el ámbito del presente informe. Con ayuda de una técnica instrumental mejorada de los dosímetros fue posible, sin embargo, realizar una evaluación más detallada de las mediciones. De esta manera, se tiene ahora la posibilidad de consultar, en los anexos, los niveles de jornada parcial relativos a actividades específicas. Mediante una promediación de los diversos niveles de jornada parcial de las actividades específicas para varios trabajadores, se puede realizar una estimación de la exposición al ruido para estas actividades, aplicando las condiciones límite estadísticas de la norma DIN 45 645, parte 2.

Los niveles equivalentes de ruido continuo promedios de cada cuadro profesional

pueden consultarse en el capítulo 6 de este informe. Otros datos, por ejemplo sobre las actividades y los valores estadísticos, figuran en los capítulos referentes a los diversos cuadros profesionales. En resumen, se puede afirmar que las profesiones de obrero de construcción y hojalatero de construcción son, por regla general, profesiones expuestas al ruido. Los niveles equivalentes de ruido continuo promedios, referidos a ocho horas, para el cuadro profesional del operador de grúas para construcciones y para hojalateros de construcción que trabajan únicamente en talleres, en cambio, quedan justamente debajo del valor límite de 85 dB(A).

En la apreciación de la contaminación acústica cabe tener en cuenta, en cada caso individual, que si bien el nivel equivalente de ruido continuo promedio, indicado en este informe para la jornada de ocho horas, es idéntico al nivel de valoración promedio, se deberá contar en diversos sectores de la construcción, sin embargo, con una jornada de trabajo prolongada irregular y con ello, con niveles de valoración más altos. Tienen, en cambio, un efecto reductor de la presión sonora los períodos del semestre de invierno con régimen de jornada reducida o paro.

1	Einleitung	9
2	Messtechnik und Auswertung	11
2.1	Dosimetrie	11
2.2	Auswertung und Aufbereitung der Messdaten	11
2.3	Datenbankauswertung „IMMI“ und OMEGA „Lärm“	12
2.4	Darstellung der Auswerteergebnisse im Report	13
3	Lärmbelastung des Bauklempners	15
3.1	Berufsbild des Bauklempners	15
3.2	Messergebnisse für Bauklempner	15
3.3	Auswertung für Bauklempner	18
3.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	18
3.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	19
3.3.3	Statistische Kennwerte, Genauigkeitsklasse	20
4	Lärmbelastung des Turmdrehkranführers	25
4.1	Berufsbild des Turmdrehkranführers	25
4.2	Messergebnisse für Turmdrehkranführer	26
4.3	Auswertung für Turmdrehkranführer	29
4.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	29
4.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	30
4.3.3	Statistische Kennwerte, Genauigkeitsklasse	30
5	Lärmbelastung des Bauwerkers	35
5.1	Berufsbild des Bauwerkers	35
5.2	Messergebnisse für Bauwerker.....	35
5.3	Auswertung für Bauwerker	35
5.3.1	Durchschnittliche Lärmbelastung	35
5.3.2	Interindividuelle Belastungsunterschiede	38
5.3.3	Genauigkeitsklasse.....	38
6	Zusammenstellung der Ergebnisse für die untersuchten Bauberufe	41

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Danksagung.....	43
Literatur	45
ANHANG	
Legende zu den Anlagen	
Zuordnungstabellen, Tätigkeiten/Arbeitsplätze für die Berufe	49
Anlage A	
Bauklempner	
Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze.....	55
Anlage B	
Turmdrehkranführer	
Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze.....	125

1 Einleitung

Die Durchführung von Lärmschutz- und Vorsorgemaßnahmen an Baustellenarbeitsplätzen und die Beurteilung von Lärmschwerhörigkeitsfällen in Bauberufen erfordert zuverlässige Kenntnisse über die gegebenen Lärmbelastungen. Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft der Bau-Berufsgenossenschaften wurden deshalb die Lärm-

belastungen an zahlreichen Baustellenarbeitsplätzen erfasst und statistisch gesicherte Durchschnittswerte für verschiedene definierte Berufsbilder ermittelt.

Im Rahmen des Gesamtprojektes wurden bisher die in Tabelle 1 aufgeführten Berufsbilder untersucht.

Tabelle 1:
Bisher untersuchte Berufsbilder

Bezeichnung des Berufsbildes	Veröffentlicht im Teilbericht Nr.
Bauschlosser	V
Bauwerker	VI
Bauklempner	VI
Turmdrehkranführer	VI
Belondeckenbauer (siehe Straßenbauer)	V
Betonierer	I
Dachdecker	IV
Einschaler	I
Eisenflechter	I
Fassadenbauer	IV
Gerüstbauer	IV
Gleisbauer	V
Heizungs- und Sanitärinstallateur	I
Kanalbauer	III
Korrosionsschützer	V

Bezeichnung des Berufsbildes	Veröffentlicht im Teilbericht Nr.
Leitplankenbauer (siehe Straßenbauer)	V
Maschinenputzer	III
Maurer	I
Schwarzdeckenbauer (siehe Straßenbauer)	V
Spezialtiefbauer	V
Straßenbauer (Vorbereitungsarbeiten für den Straßendeckenbau, Schwarzdeckenbauer, Belondeckenbauer, Straßenmarkierer und Leitplankenbauer)	V
Straßenmarkierer (siehe Straßenbauer)	V
Trockenbauer	III
Vorbereitungsarbeiten für den Straßendeckenbau (siehe Straßenbauer)	V
Zimmermann	I

1 Einleitung

Die Berichtsteile erschienen einzeln als BIA-Reports:

- Teil I: Meßmethode und Bericht:
BIA-Report 1/87 [1]
- Teil II: Anhänge: BIA-Report 1/87 [1]
- Teil III: Bericht und Anhänge:
BIA-Report 1/89 [2]
- Teil IV: Bericht und Anhänge:
BIA-Report 1/90 [3]
- Teil V: Bericht und Anhänge:
BIA-Report 2/97 [4]
- Teil VI: Vorliegender Report

Bei der Vorbereitung und der Durchführung der Messungen wurde das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitsschutz – BIA durch das Arbeitsteam „Lärm“ der Arbeitsgemeinschaft der Berufsgenossenschaften der Bauindustrie bzw. durch die jeweils zuständige Bau-Berufsgenossenschaft unterstützt, z.B. durch Auswahl geeigneter Baustellen und Beratung in allen bautechnischen Fragen. Die Lärmmessungen und Auswertungen erfolgten nach derselben Methodik, die im Rahmen des ersten Projektteiles

entwickelt und erprobt wurde (siehe auch [5] und [6]). Dabei wurden die Lärmbelastungen für die untersuchten Bauberufe durch dosimetrische Messungen jeweils als äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} und als impulsbewertete äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} erfasst. Die gewonnenen Mittelwerte erlauben somit die Beurteilung der Lärmbelastungen nach DIN 45 645 Teil 2 [7] mit dem L_{Aeq} unter Einbeziehung des Impulzzuschlages sowie mit dem L_{Aeq} ohne Berücksichtigung des Impulzzuschlages nach der Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift BGV B3 „Lärm“ [8].

Die Ergebnisse einer vom BIA durchgeführten Literaturstudie und die Auswertung von Hörverlustdaten für vier Bauberufe [6; 9] lassen erkennen, dass das nach der EG-Richtlinie 86/188/EWG [10] und ihrer nationalen Umsetzung in der BGV „Lärm“ [8] vorgesehene L_{Aeq} -Messverfahren das Hörschadensrisiko durch Lärmbelastung besser beschreibt als das bis 1989 im Lärmschutz angewendete L_{Aeq} -Messverfahren.

2 Messtechnik und Auswertung

2.1 Dosimetrie

Nach genauer Beschreibung der zu untersuchenden Berufe durch entsprechende Tätigkeitsprofile wurden die Lärmbelastungen für stichprobenartig ausgewählte Arbeitsplätze auf verschiedenen Baustellen mithilfe von Lärmdosimetern erfasst. Das Messverfahren der Dosimetrie wurde zur Bestimmung des personenbezogenen äquivalenten Dauerschallpegels gewählt, da auf Baustellen nicht mit stationären Arbeitsplätzen zu rechnen ist. Als Messgrößen wurden jeweils der äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} (im Folgenden auch als L_{Aeq} -Mittelungspegel bezeichnet) und der impulsbewertete äquivalente Dauerschallpegel L_{Alep} (im Folgenden auch als L_{Alep} -Mittelungspegel bezeichnet) bestimmt. Die Messgeräte wurden zu Beginn des Projektes am Gürtel der Versuchsperson und die Messmikrofone in Ohrnähe an der Kleidung befestigt. Später wurden handelsübliche Textilwarnwesten so modifiziert, dass sowohl die Messgeräte in eingebaute Taschen verstaut als auch die Mikrofone an ihrer ohrnahen Messposition angebracht werden konnten. Damit vereinfachten sich die Vorbereitungsarbeiten auf der Baustelle, die Akzeptanz durch die Versuchspersonen nahm zu und die ohrnahe Messmikrofonposition nach DIN 45 645 Teil 2 [7] war besser reproduzierbar.

Zur Bestimmung der Lärmbelastung eines Arbeitstages wurde solange gemessen, bis

die kennzeichnende Geräuschimmission nach DIN 45 645 Teil 2 [7] erfasst worden war. Dieses Kriterium war im Allgemeinen nach der Hälfte der Schicht, also etwa vier Stunden, erfüllt. Damit konnte dann der gemessene Mittelungspegel dem Tagesmittelungspegel gleichgesetzt werden. Die anfangs verwendeten integrierenden Dosimeter für die Messung des L_{Alep} -Tagesmittelungspegels erlaubten nur Zwischenabmessungen von etwa 60 Minuten. Sie wurden im Lauf der Untersuchung durch integrierende, Minutenpegel speichernde Dosimeter ersetzt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden die jeweiligen Tätigkeiten der Beschäftigten während der Messungen grob protokolliert. Durch eine nun ebenfalls minutengenaue Aufzeichnung der ausgeführten Tätigkeiten und Lärmereignisse konnten sowohl der L_{Alep} als auch der L_{Alep} -Tagesmittelungspegel als Minutenpegel ausgewertet werden.

Zusätzlich zu den dosimetrischen Langzeitmessungen wurden Kurzzeitmessungen mit integrierenden Präzisionsschallpegelmessern durchgeführt. Parallel dazu erfolgten Bandmitschnitte der akustischen Ereignisse mithilfe eines Mess-Tonbandgerätes und später eines DAT-Rekorders.

2.2 Auswertung und Aufbereitung der Messdaten

Die Bandaufzeichnungen dienten dazu, im Labor Vergleichsmessungen der eingesetzten

Dosimeter mit Präzisionsschallpegelmessern der Genauigkeitsklasse 1 durchzuführen. Dabei wurden die Aufzeichnungen im annähernd reflexionsfreien Messraum des BIA wiedergegeben und der Pegel parallel von beiden Messgerätetypen erfasst. Da die Dosimeter nur der Genauigkeitsklasse 2 zugeordnet werden können, wurde die auftretende Anzeigedifferenz als Korrekturwert für diese verwendet. Die so korrigierten Baustellenmesswerte konnten dann der Genauigkeitsklasse 1 zugeordnet werden.

Nach einem Wechsel der Dosimeter konnte durch die mittlerweile verbesserte Dosimeter-Gerätetechnik und aufgrund nur geringer Pegelabweichungen die Häufigkeit der vergleichenden Messungen mit einem Präzisionsschallpegelmessern auf ein Minimum reduziert werden. Ein weiterer Vorteil der neuen Dosimeter besteht darin, dass sie in der Lage sind, die L_{Aeq} - und L_{Aleg} -Minutenpegel zu speichern. Dadurch ergibt sich eine Verbesserung der Auswertemöglichkeiten. Während früher nur die stündlichen Zwischenablesungen verwendet werden konnten, ist es nun möglich, die in den Dosimetern gespeicherten Minutenpegel in einen Computer einzulesen. Dort wird anhand der seit dem Dosimeterwechsel minutengenau geführten Messprotokolle jeder Minute manuell eine Haupttätigkeit zugeordnet. Die Minutenpegel der Haupttätigkeit eines Beschäftigten

werden dann mithilfe der Auswertesoftware „IMMI“ zu einer Teilzeit zusammengefasst.

2.3 Datenbankauswertung „IMMI“ und OMEGA „Lärm“

Sowohl die Teilzeiten, die mit der alten Dosimetertechnik erstellt wurden und daher meist mehrere Haupttätigkeiten innerhalb des ungefähr stündlichen Ablesezeitraumes enthalten, als auch die mit der neuen Dosimetertechnik aus den Minutenpegeln einer Haupttätigkeit gebildeten Teilzeiten wurden in das im BIA entwickelte Datenbankprogramm „IMMI“ eingegeben. Neben den üblichen Datenbankmanipulationen wie zum Beispiel Ein-/Ausgabe/Korrektur von Daten errechnet das Programm aus den jeweiligen Teilzeiten eines Beschäftigten die entsprechenden Tagesmittlungspegel. Unter der gegebenen Voraussetzung, dass diese Mittlungspegel die kennzeichnenden Lärmbelastungen beinhalten, lassen sich daraus direkt die energetisch gemittelten L_{Aeq} - und L_{Aleg} -Tagesmittlungspegel für das Berufsbild bestimmen. Diese können für einen Acht-Stunden-Arbeitstag als mittlere Beurteilungspegel der Beschäftigten dieses Berufsbildes betrachtet werden.

Zusätzlich können mit der Datenbank „IMMI“ unter anderem Informationen zur Verteilung der Tätigkeiten und der Pegelstatistik abge-

rufen werden. Für spezielle Aufgaben existieren Unterprogramme. So dient eines zum Beispiel zur Ausgabe der Tabellen und Grafiken für jeden Beschäftigten, wie sie in den Anlagen zu diesem Report verwendet werden.

Parallel zur Eingabe in das Datenbankprogramm „IMMI“ erfolgte die Eingabe der Mess- und Auswertedaten für die Haupttätigkeiten in die Datenbank OMEGA „Lärm“. Sie steht allen Berufsgenossenschaften zur Verfügung und soll in Zukunft die Aufgaben des „IMMI“-Programms erfüllen. In dieser Datenbank können die Bau-Berufsgenossenschaften und die Tiefbau-Berufsgenossenschaft zukünftig direkt nach den aus diesem Projekt stammenden Daten recherchieren und ggf. aus den einzelnen Haupttätigkeiten ein anderes Berufsbild zusammensetzen.

2.4 Darstellung der Auswertungsergebnisse im Report

In den Anlagen zu dem vorliegenden Report werden – nach Berufsbildern unterteilt – die ausgewerteten Teilzeiten und die zugehörigen Tagesmittelungspegel dargestellt. Zu Beginn eines jeden Anlagenteils werden die Baustellen und Arbeitsplätze beschrieben, da sich je nach Baustelle für den Beschäftigten eines bestimmten Berufes unterschiedliche

Arbeitsaufgaben und Arbeitsbedingungen ergeben können, die sich teilweise auch auf die Lärmbelastung auswirken. Die Baustellen sind nummeriert, sodass bei den Arbeitsplatzbeschreibungen jeweils auf die entsprechende Baustellennummer verwiesen werden kann. Die Beschreibung der Baustellen beschränkt sich in der Regel auf Angaben, die bei den erfassten Tätigkeiten von Einfluss auf die Lärmbelastung sein könnten.

Falls mehrere Beschäftigte einer Berufsgruppe bei gleichartigem Einsatz parallel erfasst wurden oder ein einzelner Beschäftigter über mehrere Tage gleichartig eingesetzt war, wird nur eine zusammenfassende Arbeitsplatzbeschreibung gegeben. Für jeden einzelnen Beschäftigten ist jedoch je Arbeitstag eine grafische und tabellarische Zusammenstellung der Teilzeiten dargestellt, die neben einer kurzen Beschreibung der in der Teilzeit ausgeführten Arbeiten bzw. der Haupttätigkeit auch die Teilzeitmittelungspegel enthält. Damit lässt sich ggf. auch bei den Teilzeiten der alten Dosimetergeneration der Mittelungspegel für die Lärmbelastung während der dominierenden Tätigkeit ablesen und die zeitliche Verteilung der Lärmbelastung über die gesamte Messzeit (möglichst Arbeitstag) in einem groben Raster verfolgen. Die aus den Einzelablesungen bzw. Teilzeiten unter entsprechender zeitlicher Gewichtung berechneten Tagesmittelungspegel L_{Aeq}

2 Messtechnik und Auswertung

(entspricht L_{Ard} nach [8]) und L_{Aeq} sowie die Gesamtmesszeit sind in der letzten Zelle jeder Tabelle angegeben. Aus der dieser Tabelle angefügten Grafik ist die zeitliche Schwankung der Belastung für den äquivalenten Dauerschallpegel L_{Aeq} ersichtlich. Die Formel zur Berechnung des Tagesmittelungspegels sowie der genaue Aufbau der Tabellen und Grafiken in den Anlagen können der Legende zu den Anlagen entnommen werden.

Zu Beginn des Anhangs wurden Tätigkeits Tabellen in den Bericht aufgenommen, die die Zuordnung der Arbeitsplätze zu den beschriebenen Tätigkeiten enthalten. Mit ihrer Hilfe kann leichter nach bestimmten Tätigkeitsmerkmalen gesucht werden. Durch eine Mittelung der einzelnen haupttätigkeitsbezogenen Teilzeitpegel über mehrere Beschäftigte kann eine Abschätzung der Lärmexposition für diese Tätigkeit durchgeführt werden. Dabei gelten die statistischen Anforderungen nach DIN 45 645 Teil 2 [7].

Im Reporttext befindet sich zu jedem Berufsbild neben der Tabelle mit den Tagesmittelungspegeln an den untersuchten Arbeits-

plätzen auch die Tabelle „Durchschnittliche Lärmbelastung“. Diese enthält die Auswertungsergebnisse der energetischen Mittelung über alle gemessenen Tagesmittelungspegel aller Beschäftigten eines Berufsbildes.

Die zugehörigen statistischen Werte sind in der Tabelle „Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße (t/\sqrt{n}) s und Genauigkeitsklasse nach DIN 45 645 [7]“ zu finden.

Die Verteilung der Tagesmittelungspegel eines Berufsbildes kann der Grafik der Pegelhäufigkeitsverteilung der an Arbeitsplätzen des jeweiligen Berufsbildes erfassten Tagesmittelungspegel L_{Aeq} und L_{Aeq} entnommen werden.

Aus der Grafik „Summenhäufigkeitsdarstellung der Tagesmittelungspegel“ kann abgeschätzt werden, wie häufig ein Tagesmittelungspegel einer bestimmten Intensität auftritt. So ist es möglich, aus dieser Grafik den Median (50%-Wert) abzulesen oder zu bestimmen, wie viel Prozent der Beschäftigten einem Tagesmittelungspegel von weniger als 85 dB(A) ausgesetzt sind.

3 Lärmbelastung des Bauklempners

3.1 Berufsbild des Bauklempners

Das Berufsbild des Klempners, der in einigen Gegenden Deutschlands auch Flaschner, Blechner oder Spengler (Spangler) genannt wird, hat sich im Laufe der Zeit von der eigentlichen Geräteklempnerei mehr zur Bauklempnerei entwickelt. In der Literatur [11] werden die folgenden einzelnen Berufe aufgeführt: Feinblechner (Klempner) allgemein, Betriebsklempner, Blechner, Flaschner, Spengler, Klempnermeister (Flaschner-, Spenglermeister), Konstruktionsmechaniker – Feinblechbautechnik, Bauklempner, -flaschner, -spengler, Isolierklempner, Metallflugzeugbauer (Zellen- und Flügelbau), Lüftungsfleinblechner, -bauer, -monteur, Kühlerklempner, Feinblechnerhelfer, Blitzableiterbauer (Klempner), Blitzableiterklempner und andere Feinblechner. In der ehemaligen DDR wurden diese Berufe Feinblechner, Klempner und Installateur, Installateur-Spezialisierungsrichtung Klempner genannt.

Aus der Reihe der o.g. Berufe behandelt dieser Report die Lärmbelastung im Beruf des Bauklempners mit einem geringen Anteil an Tätigkeiten des Lüftungsfleinblechners und des Feinblechnerhelfers. Ihre Aufgaben und Tätigkeiten lassen sich wie folgt beschreiben: Eindecken von Dächern, Verkleiden von Wänden und Deckenpfeilern mit Feinblechen

(bis 3 mm Stärke), Herstellen von Wasser- schutz- und Wasserableitungsanlagen an Bauwerken. Eine vollständige Zusammen- stellung der einzelnen Haupttätigkeiten der gemessenen Bauklempner kann der Liste „Häufigkeitsverteilung der Tätigkeiten“ im Anhang entnommen werden.

In diesem Beruf ergeben sich Berührungs- punkte zum Handwerk des Dachdeckers, des Fassadenbauers (Metallfassade) sowie des Korrosionsschützers.

3.2 Messergebnisse für Bauklempner

Im Rahmen der Untersuchung wurden 33 Bauklempner-Arbeitsplätze in 15 verschiedenen Werkstätten bzw. Bau- stellen erfasst (siehe Anlage A). Die dabei gewonnenen Tagesmittelungspegel sind als L_{Aeq} und L_{Aeq} -Messwerte in Tabelle 2 (Seite 16) zusammengestellt. Alle Messungen wurden mit der neuen Dosimetertechnik durchgeführt und ermöglichen daher die Aufteilung des Tagesmittelungspegels in Zeitabschnitte, in denen jeweils eine Haupttätigkeit ausgeführt wurde. Dadurch ist es auch möglich, Anlage A den Mittele- ngspegel für einzelne Haupttätigkeiten zu entnehmen.

3 Lärmbelastung des Bauklempners

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB		Impulszuschlag in dB K_I
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	
A 1	93,5	99,8	6,3
A 2	90,5	97,6	7,1
A 3	90,4	100,4	10,0
A 4	84,9	97,2	12,3
A 5	84,1	94,1	10,0
A 6	88,9	96,7	7,8
A 7	84,7	95,0	10,3
A 8	88,5	98,0	9,5
A 9	85,8	95,6	9,8
A 10 W	82,2	93,9	11,7
A 11 W	83,3	90,4	7,1
A 12 W	81,1	94,5	13,4
A 13 W	85,4	93,3	7,9
A 14 W	86,1	91,9	5,8
A 15 W	83,7	88,7	5,0
A 16 W	83,9	89,7	5,8
A 17 W	82,9	91,2	8,3
A 18	83,6	92,9	9,3
A 19	84,7	90,4	5,7
A 20	82,3	90,5	8,2
A 21 W	77,2	84,1	6,9
A 22 W	79,4	93,9	14,5
A 23 W	81,0	88,6	7,6
A 24 W	78,0	85,6	7,6
A 25 W	84,7	92,2	7,5
A 26	84,9	90,7	5,8
A 27	85,7	93,7	8,0
A 28 W	87,0	93,8	6,8
A 29	86,9	94,2	7,3
A 30	89,3	97,4	8,1
A 31	87,0	99,7	12,7
A 32	88,4	96,6	8,2
A 33	93,5	96,1	2,6

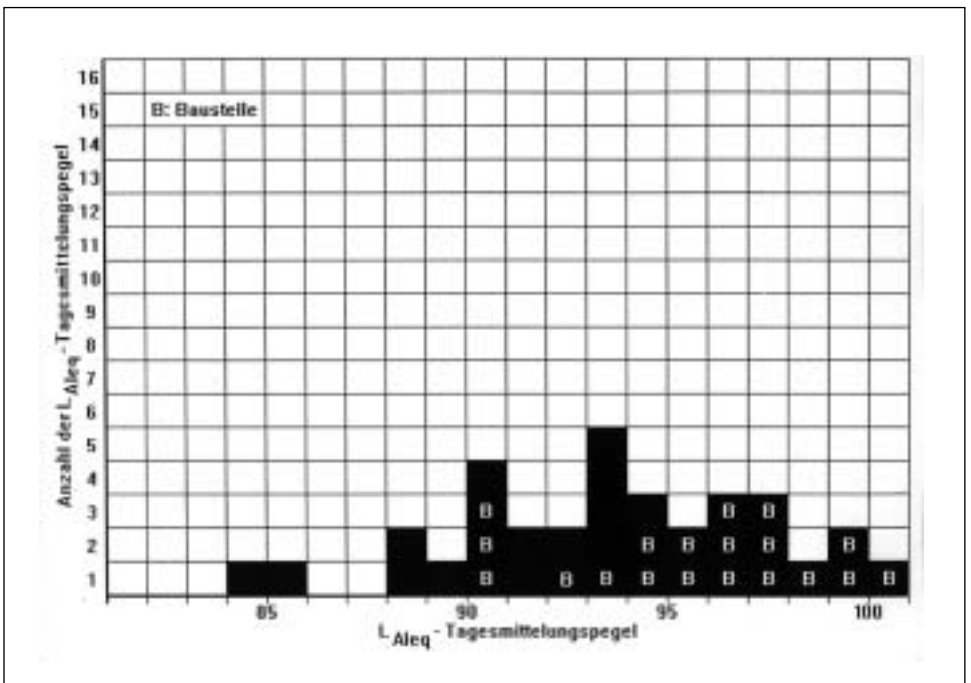
Tabelle 2:
Tagesmittelungspegel
an den untersuchten
Bauklempner-Arbeitsplätzen

W: Ausschließlich
Werkstattarbeiten

Zur Veranschaulichung sind die für Bauklempner ermittelten Ergebnisse in Abbildung 1 als Pegelhäufigkeitsverteilungen aufgetragen.

Die Tagesmittelungspegel wurden dazu in Pegelklassen von 1 dB Breite unterteilt und in die Verteilung eingetragen.

Abbildung 1:
Pegelhäufigkeitsverteilung der an Bauklempner-Arbeitsplätzen erfassten Tagesmittelungspegel L_{Aeq} und L_{Aeq}



3 Lärmbelastung des Bauklempners

Die Häufigkeitsverteilungen der Tagesmittelungspegel weisen verhältnismäßig große Spannweiten auf, d.h., je nach Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen können sich von Tag zu Tag stark unterschiedliche Lärmbelastungen für die Beschäftigten ergeben. Die äquivalenten Mittelungspegel L_{Aeq} und L_{Aeq} liegen im Pegelbereich zwischen 77 dB und 93 dB (16 dB Spannweite), die impulsbewerteten Mittelungspegel L_{Aeq} in dem Bereich zwischen 84 dB und 100 dB (16 dB Spannweite).

Die Tagesmittelungspegel bei der Arbeit in Werkstätten liegen in der Regel am unteren Ende der Pegelhäufigkeitsverteilung, während Baustellenarbeitsplätze häufig im oberen Bereich der Pegelverteilung angesiedelt sind.

3.3 Auswertung für Bauklempner

3.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die erfassten Tagesmittelungspegel können als Stichprobenmesswerte zur Bestimmung der für den Beruf Bauklempner kennzeichnenden durchschnittlichen Geräuschimmission betrachtet werden (Berechnung nach DIN 45 645 Teil 2 Anhang B [7]).

Aus den in Abschnitt 3.2 angegebenen Tagesmittelungspegeln für Bauklempner (Arbeitsplätze A 1 bis A 28) errechnen sich die durchschnittlichen Lärmbelastungen nach Tabelle 3.

Die bestimmten energetischen Mittelwerte können für Beschäftigte, die entsprechend dem im Abschnitt 2.1 beschriebenen

Tabelle 3:
Durchschnittliche Lärmbelastung der Bauklempner

Berufsbild/ Tätigkeitsprofil	Durchschnittliche Lärmbelastung		Durchschnittlicher Impulszuschlag K_i in dB
	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	
Bauklempner a) nur Werkstattarbeit b) nur Baustellenarbeiten alle Arbeiten (a : b = 42 : 58 %)	83,4	92 *	9 *
	88,5	96,5	8,0
	87,0	95,1	8,1

*) Diese Mittelungspegel gehören nicht zur Genauigkeitsklasse 1 nach DIN 45 645

Berufsbild eingesetzt werden, als längerfristig typische Lärmbelastungen im Sinne der DIN 45 645 Teil 2 [7] aufgefasst werden.

Für Bauklempner, die spezialisiert eingesetzt sind und z.B. nur Blechtreiarbeiten ausführen, ergeben sich davon abweichende längerfristig typische Lärmbelastungen. Zusätzlich sind für die Beurteilungen im Einzelfall interindividuelle Belastungsunterschiede (siehe Abschnitt 3.3.2) zu berücksichtigen.

3.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Als Anhaltswert zur Beurteilung der interindividuellen Belastungsunterschiede für Beschäftigte eines Berufsbildes kann man die Belastungsunterschiede innerhalb von Arbeitsgruppen betrachten (siehe BIA-Report 1/87 [1], Abschnitt 6.1). Damit lässt sich abschätzen, wie genau die ermittelte durchschnittliche Lärmbelastung für Bauklempner die Belastung des einzelnen Mitarbeiters beschreibt. Für die Beschäftigten einer Arbeitsgruppe wurden jeweils unterschiedliche Lärmbelastungswerte ermittelt (siehe z.B. Arbeitsplätze A 1 bis A 9 und A 21 bis A 23 in Anlage A). Der persönliche Arbeitsstil und die auszuführende Tätigkeit haben daher einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Lärmbelastung des Einzelnen.

Innerhalb einiger Arbeitsgruppen ist z. T. eine Spezialisierung der Beschäftigten zu beobachten, sodass z.B. das Bedienen einer Kettensäge (Arbeitsplatz A 1) häufig nur von einem bestimmten Beschäftigten ausgeführt wurde. Dadurch kann sich für diesen Bauklempner je nach zeitlicher Zusammenstellung der Tätigkeiten eine vom Durchschnittswert abweichende individuelle Lärmbelastung ergeben.

Auch die Verarbeitung verschiedener Blechmaterialien (z.B. Zinkblech, verzinktes Stahlblech, Stahlblech, Aluminiumblech oder Kupferblech) kann einen Einfluss auf die Pegelhöhe haben. Eine Auswertung einzelner Tätigkeiten, die von den gleichen Personen mit verschiedenen Materialien durchgeführt wurden, ergab für die jeweilige Tätigkeit leicht differierende Pegel gegenüber dem als Bezugswert gewählten Pegel beim Bearbeiten von Zinkblech.

Die Bearbeitung von Stahlblech und verzinktem Stahlblech war in der Regel um weniger als 1 dB lauter als die Bearbeitung von Zinkblech.

Bei der Tätigkeit „Abkantbank bedienen“ lagen die Pegel bei der Bearbeitung von Kupferblech um ca. 4 dB höher, bei der Bearbeitung von Stahlblech um ca. 2 dB höher. Ebenfalls um bis zu 2 dB höher lagen die Pegel bei der Tätigkeit „Schlagschere

3 Lärmbelastung des Bauklempners

einrichten/bedienen“ und bei der Kupferblechbearbeitung.

Die Tätigkeiten „Bleche sicken“, „Bleche rundwalzen“ und „Bleche stanzen“ waren – mit Nicht-Eisen-Metallen durchgeführt – bis zu ca. 4,5 dB leiser. Dieser Wert ergab sich beim Rundwalzen von Aluminiumblech. Bei den beiden anderen Tätigkeiten ergaben sich sowohl mit Aluminium- als auch Kupferblech um ca. 1,5 dB niedrigere Pegel als mit Zinkblech.

Alle genannten Pegeldifferenzen beruhen auf der Detailanalyse von Teilzeitpegeln mit einzelnen Haupttätigkeiten von vier Beschäftigten dieses Berufsbildes, sodass daraus nur

ggf. die Tendenz und die ungefähre Schwankungsbreite erkennbar sind, keinesfalls jedoch ein statistisch abgesicherter Zusammenhang.

3.3.3 Statistische Kennwerte, Genauigkeitsklasse

Die gewonnene Stichprobe der Tagesmittlungspegel (siehe Tabelle 2) ermöglicht eine statistische Auswertung und Absicherung der Ergebnisse nach DIN 45 645 Teil 2 Anhang B [7]. Die berechneten Kennwerte sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Auf der Grundlage der ermittelten Standard-

Tabelle 4:
Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße (t/\sqrt{n}) s und Genauigkeitsklasse nach DIN 45 645 [7]

Bauklempnerarbeiten	Anzahl n	Arithmetischer Mittelwert L in dB	Standardabweichung s in dB	Statistische Kenngröße in dB	Genauigkeitsklasse
a) L_{Aeq}	14	82,6	2,9	1,4	1
L_{Aeq}	14	90,8	3,2	1,5	2
b) L_{Aeq}	19	87,2	3,2	1,2	1
L_{Aeq}	19	95,6	3,1	1,2	1
alle Arbeiten (a : b = 42 : 58 %)					
L_{Aeq}	33	85,3	3,8	1,1	1
L_{Aeq}	33	93,6	3,9	1,2	1

a) nur Werkstattarbeit

b) Baustellenarbeiten inkl. geringem Werkstattanteil (vgl. A 26 und A 27)

abweichungen (Pegelstreuungen) lässt sich unter Berücksichtigung des Stichprobenumfanges von $n = 33$ eine Aussage zur statistischen Sicherheit des Auswertungsergebnisses machen.

Nur der energetische Mittelungspegel mit Impulszuschlag für reine Werkstattarbeiten muss der Genauigkeitsklasse 2 zugeordnet werden. Alle übrigen Mittelungspegel für das Berufsbild des Bauklempners sind in die Genauigkeitsklasse 1 einzuordnen. Eine Abschätzung der Häufigkeit des Auftretens einzelner Tagesmittelungspegel ist mithilfe der Summenhäufigkeitsdarstellungen in den Abbildungen 2 bis 4 (Seite 22 ff.) möglich.

Allen Summenhäufigkeitsverteilungen liegt eine Normalverteilung zugrunde. Aus Abbildung 2 kann entnommen werden, dass für 90 % aller Bauklempner ein L_{Aeq} -Mittelungspegel zwischen etwa 79 dB und 92 dB zu erwarten ist. Dieser Bereich liegt für den L_{Aeq} -Mittelungspegel zwischen etwa 87 dB und 100 dB. Für ca. 53 % aller Bauklempner kann ein L_{Aeq} -Mittelungspegel von 85 dB oder höher erwartet werden.

Bei Bauklempnern, die ausschließlich Werkstattarbeiten durchführen (siehe Abbildung 3), sind 90 % der L_{Aeq} -Mittelungspegel zwischen etwa 78 dB und 87 dB zu erwarten; dieser Bereich liegt für den impulsbewerteten Mittelungspegel L_{Aeq} zwischen etwa 86 dB und 96 dB. Etwa 80 % der Bauklempner in dieser Untergruppe können einen L_{Aeq} -Mittelungspegel von weniger als 85 dB erwarten.

Für 90 % der Bauklempner, die ausschließlich Arbeiten auf Baustellen durchführen, kann erwartet werden, dass der L_{Aeq} -Mittelungspegel zwischen ca. 82 dB und 93 dB liegt. Aus der Summenhäufigkeitsverteilung dieser Untergruppe (siehe Abbildung 4) kann außerdem entnommen werden, dass dieser Bereich für den impulsbewerteten Mittelungspegel L_{Aeq} zwischen etwa 91 dB und 101 dB liegt. Nur bei knapp 25 % der Bauklempner, die ausschließlich Arbeiten auf Baustellen durchführen, kann ein L_{Aeq} -Mittelungspegel von weniger als 85 dB erwartet werden.

3 Lärmbelastung des Bauklempters

Abbildung 2:
Summenhäufigkeitsdarstellung der Tagesmittelungspegel für alle Bauklemptner

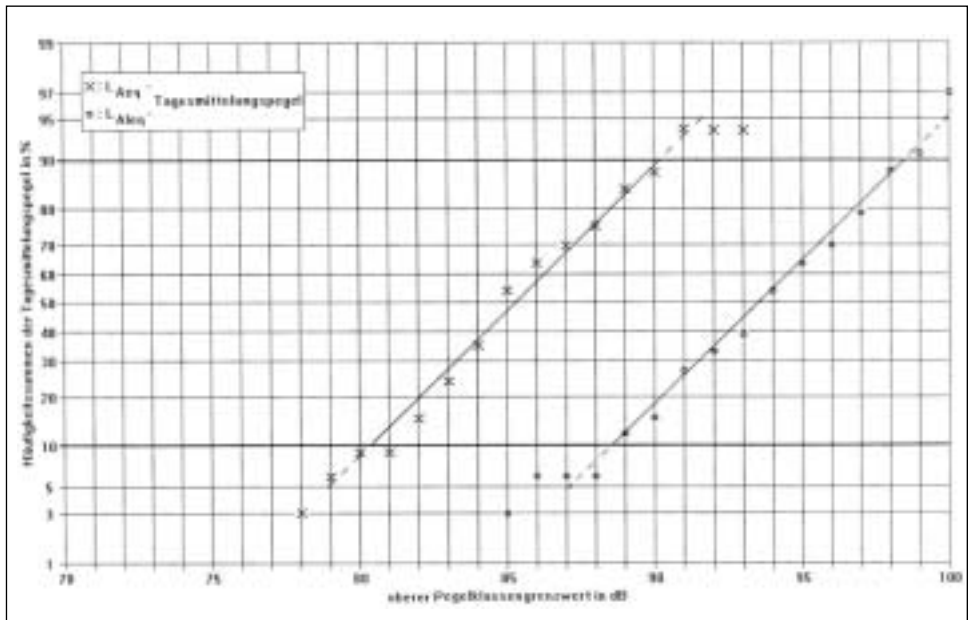
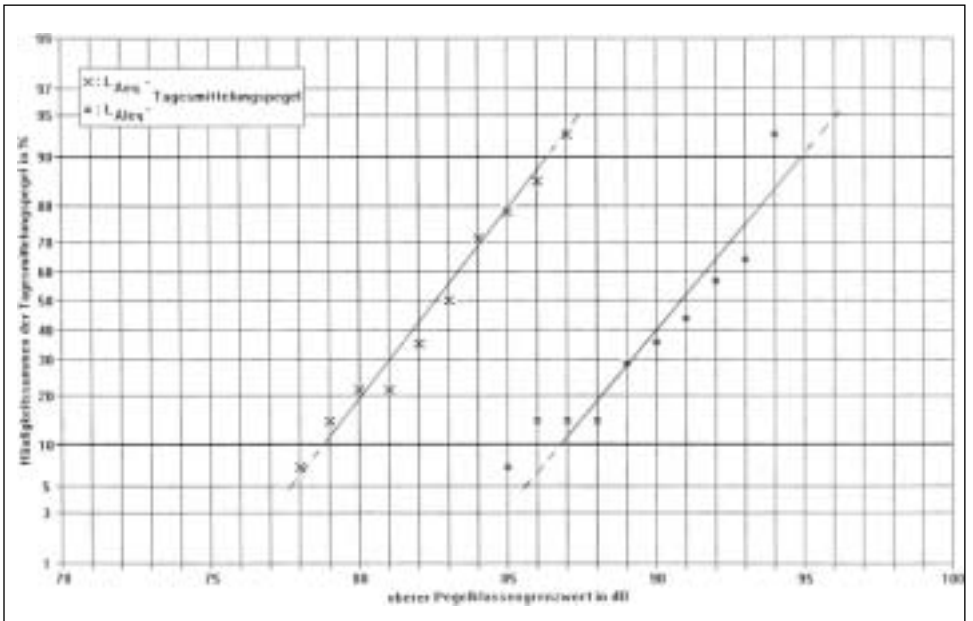
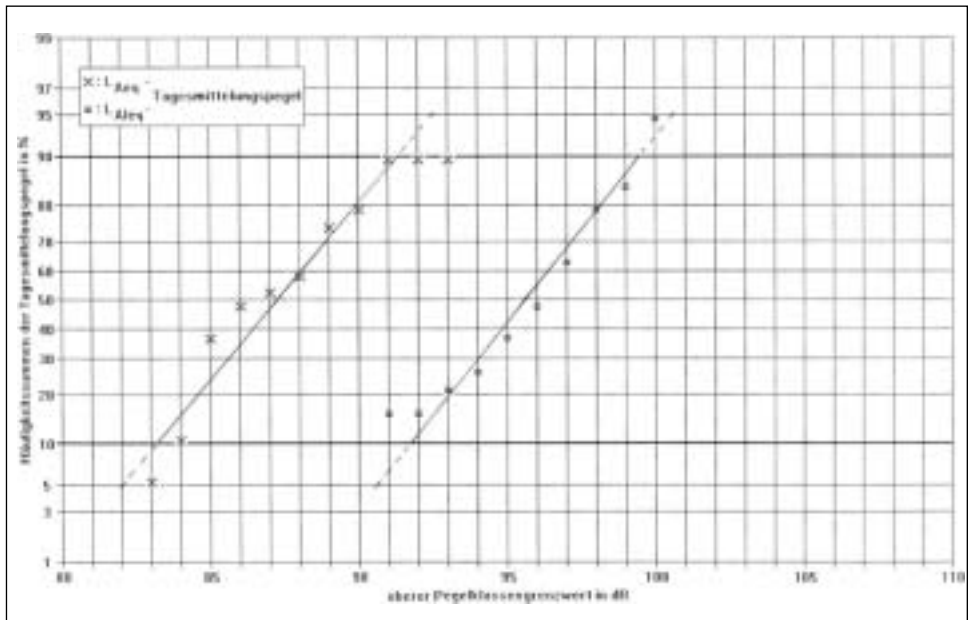


Abbildung 3:
 Summenhäufigkeitsdarstellung der Tagesmittelungspegel für Bauklempner bei ausschließlicher Werkstattarbeit



3 Lärmbelastung des Bauklemptners

Abbildung 4:
Summenhäufigkeitsdarstellung der Tagesmittelungspegel für Bauklemptner bei ausschließlicher Baustellenarbeit



4 Lärmbelastung des Turmdrehkranführers

4.1 Berufsbild des Turmdrehkranführers

Nach den Berufsinformationskarten (BIK) der Bundesanstalt für Arbeit [11] gehören zur Berufsordnung (BO) 544/II Baukranführer/ Baukranführerinnen die folgenden Berufe: Kranführer o.n.A. (ohne nähere Angabe), Portalkranführer, Brückenkranführer, Schwimmkranmaschinisten, Drehkranführer (nicht im Theater), Baukranführer a.n.g. (anderweitig nicht genannt) und andere Kranführer. Als weitere zugehörige Berufe sind genannt: Turmdrehkranführer, Baukranmaschinist, Autokranfahrer und Fahrzeugkranführer (Mobil- und Autokranführer). Die zugehörige Berufsbezeichnung der Ausbildung in der ehemaligen DDR lautet Baumaschinist mit den Spezialisierungsrichtungen Mobildrehkranfahrer und Turmdrehkranführer.

Dagegen sind die folgenden Berufe nicht in die Berufsordnung 544/II einzu beziehen: Kranschlosser, -monteure, Fördermaschinisten, Drehbühnenmaschinisten im Theater, Raupenfahrer, Baggerführer (Erdbewegungsmaschinenführer), Baumaschinenführer a.n.g. (anderweitig nicht genannt), Kranwagenfahrer, die den Kran nicht bedienen, Transport-, Flurtransportgerätebediener, z.B. Elektrokarrenführer, Förderbandbediener, Rutschenbediener, Staplerfahrer, Helfer

beim Kraneinsatz, z.B. Krananbinder, -anhänger, Belader von Kranbehältern.

Das diesem BIA-Report zugrunde gelegte Berufsbild des Turmdrehkranführers ist etwas enger gefasst als das der Bundesanstalt für Arbeit. Es beinhaltet den Turmdrehkranführer und den Drehkranführer. Als zusätzlichen Messwert für einen Portalkranführer kann man den als Bauschlosser Nr. 3 gemessenen Beschäftigten betrachten (siehe BIA-Report 2/97 [4]). Er wurde jedoch nicht in die Auswertungen dieses BIA-Reports einbezogen. Kranschlosser und Monteure sind im Rahmen dieser BIA-Report-Reihe ebenfalls dem Beruf des Bauschlossers [4] zugerechnet worden.

Da sich das Berufsbild des Turmdrehkranführers zwischenzeitlich durch den technischen Fortschritt verändert hat, wurde im Rahmen dieses Reports unterschieden zwischen:

- ❑ Turmdrehkranführern, deren Arbeitsplatz sich in der hoch über der Baustelle gelegenen Kabine befindet, und
- ❑ Turmdrehkranführern, die den Turmdrehkran mit Funkfernsteuerung von der Baustelle aus steuern.

Die zuletzt genannten Turmdrehkranführer übernehmen heute in der Regel zusätzlich zu ihrer Turmdrehkranführertätigkeit noch die Aufgaben der Helfer beim Kraneinsatz, der

4 Lärmbelastung des Turmdrehkranführers

so genannten „Anschläger“. Abweichend vom Berufsbild der Turmdrehkranführer wurden diese Helferarbeiten in dem vorliegenden BIA-Report ebenfalls berücksichtigt.

Eine vollständige Zusammenstellung der einzelnen Haupttätigkeiten der gemessenen Turmdrehkranführer kann der Liste „Häufigkeitsverteilung der Tätigkeiten“ im Anhang entnommen werden.

4.2 Messergebnisse für Turmdrehkranführer

Für das Berufsbild der Turmdrehkranführer wurden 37 Arbeitsplätze auf 21 verschiedenen Baustellen erfasst (siehe Anlage B). Die dabei gewonnenen Tagesmittelungspegel sind als L_{Aeq} - und L_{Aeq} -Messwerte in Tabelle 5 zusammengestellt. Für das Berufsbild der Turmdrehkranführer

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB		Impulszuschlag in dB K_I
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	
B 1	88,7	–	–
B 2	86,5	96,4	9,9
B 3 K	79,8	85,3	5,5
B 4 K	78,9	84,7	5,8
B 5 K	85,0	93,1	8,1
B 6 K	79,7	92,2	12,5
B 7 K	80,0	86,2	6,2
B 8 K	74,8	80,3	5,5
B 9 K	79,2	85,8	6,6
B 10 K	77,7	81,1	3,4
B 11 K	74,7	81,8	7,1
B 12	84,0	85,7	1,7
B 13 K	74,7	81,1	6,4
B 14 K	79,6	89,5	9,9
B 15 K	79,9	85,8	5,9
B 16	84,7	90,7	6,0
B 17	83,1	88,8	5,7
B 18	86,5	88,7	2,2
B 19	77,5	80,7	3,2

Tabelle 5:
Tagesmittelungspegel an den untersuchten Turmdrehkranführer-Arbeitsplätzen

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB		Impuls- zuschlag in dB K_I
	L_{Aeq}	L_{Aleg}	
B 20	81,2	86,9	5,7
B 21	79,2	83,9	4,7
B 22	81,3	93,2	11,9
B 23	81,4	90,4	9,0
B 24	85,6	92,4	6,8
B 25	82,0	89,7	7,7
B 26	83,8	96,9	13,1
B 27	80,1	94,8	14,7
B 28	78,2	91,5	13,3
B 29	89,6	91,8	2,2
B 30	78,7	84,9	6,2
B 31	78,4	84,3	5,9
B 32	78,9	83,7	4,8
B 33	80,3	94,4	14,1
B 34	80,7	85,6	4,9
B 35	87,7	98,5	10,8
B 36	78,7	84,7	6,0
B 37	82,3	94,3	12,0

Tabelle 5 (Fortsetzung)

K: Turmdrehkranführer arbeitet in der Krankabine, in größerer Höhe über der Baustelle

wurde ausschließlich die neue Dosimeter-technik angewendet, die es ermöglicht, die L_{Aeq} und L_{Aleg} -Minutenpegel einer Haupttätigkeit jeweils zu einer Teilzeit zusammenzufassen. Dadurch können auch Mittelungspegel für einzelne Haupttätigkeiten abgelesen werden.

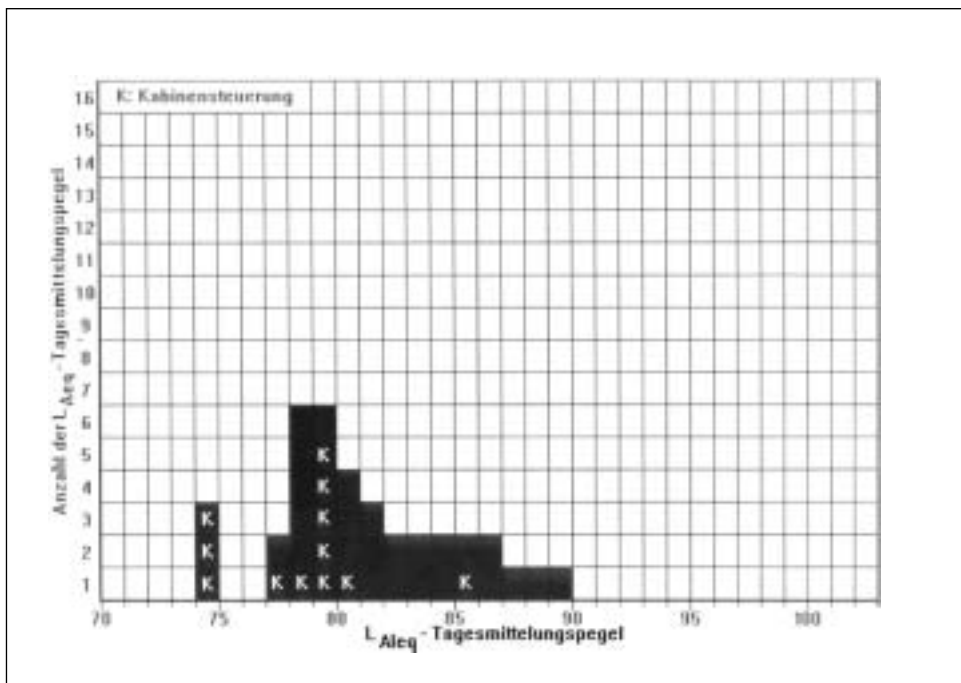
In Abbildung 5 (Seite 28) sind die für alle Turmdrehkranführer gewonnenen Ergebnisse zur Veranschaulichung als Pegelhäufig-

keitsverteilungen aufgetragen. Die Tagesmittelungspegel werden dazu in Pegelklassen von 1 dB Breite unterteilt und in die Verteilung eingetragen.

Die Häufigkeitsverteilungen der Tagesmittelungspegel weisen sehr große Spannweiten auf, d.h., je nach Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen können sich von Tag zu Tag unterschiedliche Lärmbelastungen für die Beschäftigten ergeben.

4 Lärmbelastung des Turmdrehkranführers

Abbildung 5:
Regelhäufigkeitsverteilung der an Turmdrehkranführer-Arbeitsplätzen erfassten Tagesmittelungspegel L_{Aeq} und L_{Aeq}



Die Mittelungspegel für den äquivalenten Dauerschall L_{Aeq} liegen in dem Pegelbereich zwischen 74 dB und 89 dB (15 dB Spannweite), die impulsbewerteten Mittelungspegel L_{Aeq} in dem Bereich zwischen 80 dB und 98 dB (18 dB Spannweite).

Der höchste L_{Aeq} -Tagesmittelungspegel der Pegelhäufigkeitsverteilungen wird durch Nebenarbeiten erreicht, bei denen eine Betonplatte mit einem Winkelschleifer mit Widiablatt getrennt wurde. Auch die höchsten impulsbewerteten Mittelungspegel in den Pegelhäufigkeitsverteilungen kommen durch Nebenarbeiten, wie z.B. Bedienung eines Kompaktladers, zustande. Die niedrigsten Tagesmittelungspegel werden dagegen erreicht, wenn die Turmdrehkranführer entweder ihren Kran aus der Kabine heraus bedienen oder auf Kleinbaustellen bei niedrigem – durch die übrigen Beschäftigten verursachten – Geräuschpegel arbeiten und

keine oder wenige Nebenarbeiten durchführen (Arbeitsplätze B 7, B 10, B 12 und B 18 in Anlage B).

4.3 Auswertung für Turmdrehkranführer

4.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die für Turmdrehkranführer erfassten Tagesmittelungspegel können als Stichprobenmesswerte zur Bestimmung der für den Beruf kennzeichnenden, durchschnittlichen Geräuschimmission betrachtet werden (Berechnung nach DIN 45 645 Teil 2 Anhang B [7]).

Aus den im Abschnitt 4.2 angegebenen Tagesmittelungspegeln für Turmdrehkranführer (Arbeitsplätze B 1 bis B 37) errechnen sich die durchschnittlichen Lärmbelastungen wie in Tabelle 6 dargestellt. Die hier bestimmten energetischen Mittel-

Berufsbild/ Tätigkeitsprofil	Durchschnittliche Lärmbelastung		Durchschnittlicher Impuls- zuschlag K_I in dB
	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	
Turmdrehkranführer a) nur Kabinensteuerung	80 *	88 *	8
b) nur Funkfernsteuerung	83,8	92 *	7
alle Arbeiten (a : b = 40 : 60 %)	82,9	91,1	8,2

Tabelle 6:
Durchschnittliche Lärmbelastung
für Turmdrehkranführer

*) Diese Mittelungspegel gehören nicht zur Genauigkeitsklasse 1 nach DIN 45 645

4 Lärmbelastung des Turmdrehkranführers

werte können für Beschäftigte, die entsprechend dem in Abschnitt 4.1 beschriebenen Berufsbild eingesetzt werden, als längerfristig typische Lärmbelastungen nach DIN 45 645 Teil 2 [7] aufgefasst werden.

4.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Belastungsunterschiede innerhalb von Arbeitsgruppen geben einen Anhaltswert zur Beurteilung der interindividuellen Belastungsunterschiede für Beschäftigte eines Berufsbildes (siehe BIA-Report 1/87 [1], Abschnitt 6.1). Da im Berufsbild des Turmdrehkranführers in der Regel keine aus mehreren Beschäftigten bestehenden Arbeitsgruppen existieren, kann dieses Kriterium nicht zur Überprüfung der Validität der aus den Messungen gewonnenen Aussagen zur Lärmbelastung im Berufsbild verwendet werden.

Während der Messungen zeigte sich, dass mit dem Auftreten von interindividuellen Belastungsunterschieden zu rechnen ist. Zum Teil stellten sich die Turmdrehkranführer beispielsweise die Sprechfunkkommunikation sehr laut ein oder schimpften oft und intensiv oder verständigten sich mit den Baustellenarbeitern durch lautes Zurufen. Andere Turmdrehkranführer, die von der Krankabine aus steuerten, hörten Radio, wobei der eingestellte Pegel im Vergleich zum Sprechfunk relativ niedrig war.

Durch die o.g. Faktoren ist die Geräuschbelastung im Berufsbild des Turmdrehkranführers individuell verschieden und es muss damit gerechnet werden, dass der Tagesbeurteilungspegel im Einzelfall um einige dB vom Mittelwert abweicht.

4.3.3 Statistische Kennwerte, Genauigkeitsklasse

Die gewonnene Stichprobe der Tagesmittelungspegel (siehe Tabelle 5) ermöglicht eine statistische Auswertung und Absicherung der Ergebnisse nach DIN 45 645 Teil 2 Anhang B [7]. Die berechneten Kennwerte sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Eine Abschätzung der Häufigkeit des Auftretens einzelner Tagesmittelungspegel ist mit den Summenhäufigkeitsdarstellungen in den Abbildungen 6 bis 8 (Seite 32 ff.), denen jeweils eine Normalverteilung zugrunde liegt, möglich.

Der Summenhäufigkeitsgrafik in Abbildung 6 lässt sich entnehmen, dass für 90 % aller Turmdrehkranführer ein L_{Aeq} -Tagesmittelungspegel zwischen etwa 75 dB und 87 dB erwartet werden kann. 90 % der impulsbewerteten Tagesmittelungspegel liegen zwischen etwa 80 dB und 97 dB. Für ca. 16 % aller Turmdrehkranführer kann ein L_{Aeq} -Mittelungspegel von 85 dB oder höher erwartet werden.

Tabelle 7:

Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße (t/\sqrt{n}) s und Genauigkeitsklasse nach DIN 45 645 [7]

Turmdrehkranführerarbeiten	Anzahl n	Arithmetischer Mittelwert L in dB	Standardabweichung s in dB	Statistische Kenngröße in dB	Genauigkeitsklasse
a) L_{Aeq}	12	78,7	2,9	1,5	2
L_{Aleg}	12	85,6	4,3	2,2	2
b) L_{Aeq}	25	82,4	3,5	1,2	1
L_{Aleg}	24	89,7	4,9	1,7	2
alle Arbeiten (a : b = 40 : 60 %)					
L_{Aeq}	37	81,2	3,7	1,0	1
L_{Aleg}	36	88,3	5,0	1,4	1

a) nur Kabinensteuerung

b) Funkfernsteuerung des Kranes inkl. Nebenarbeiten

Die Abbildungen 7 und 8 zeigen die Summenhäufigkeiten für die gesonderte Betrachtung der Kransteuerung aus der Krankabine und mit Funkfernsteuerung.

Bei Turmdrehkranführern, die ihren Kran ausschließlich aus der Krankabine steuern (siehe Abbildung 7), sind 90 % der L_{Aeq} -Mittelungspegel zwischen etwa 74 dB und 84 dB zu erwarten; dieser Bereich liegt für den impulsbewerteten Mittelungspegel zwischen etwa 79 dB und 93 dB. Für Turmdrehkranführer dieser Untergruppe kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ein L_{Aeq} -Mittelungspegel von 85 dB oder mehr ausgeschlossen werden.

Dagegen ist aus Abbildung 8 zu entnehmen, dass für ca. 23 % der Turmdrehkranführer, die ihren Kran ausschließlich mit Funkfernsteuerung steuern und ggf. auch noch Nebenarbeiten ausführen, ein L_{Aeq} -Mittelungspegel von 85 dB oder mehr erreicht werden kann.

Für 90 % der in dieser Abbildung dargestellten Untergruppe der Turmdrehkranführer kann erwartet werden, dass der L_{Aeq} -Mittelungspegel zwischen ungefähr 77 dB und 88 dB liegt. Dieser Bereich liegt für den impulsbewerteten Mittelungspegel in dieser Untergruppe zwischen etwa 82 dB und 98 dB.

4 Lärmbelastung des Turmdrehkranführers

Abbildung 6:
Summenhäufigkeitsdarstellung der Tagesmittelungspegel für alle Turmdrehkranführer

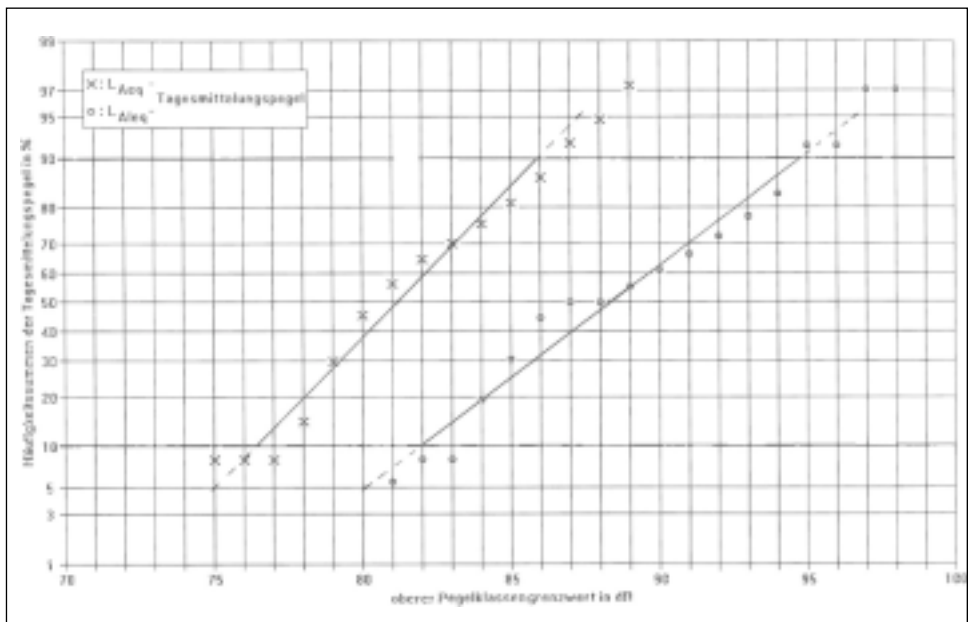
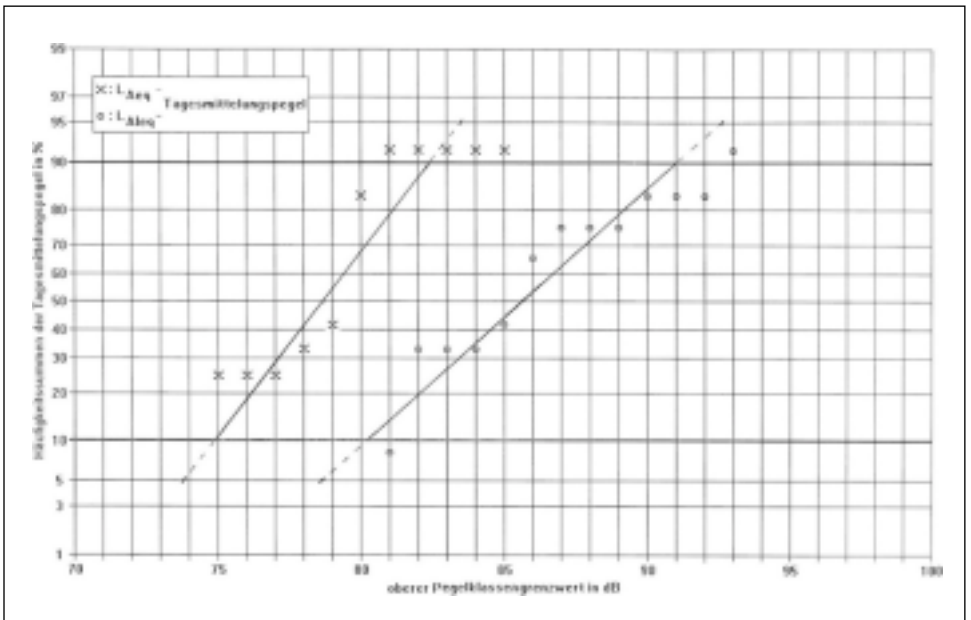
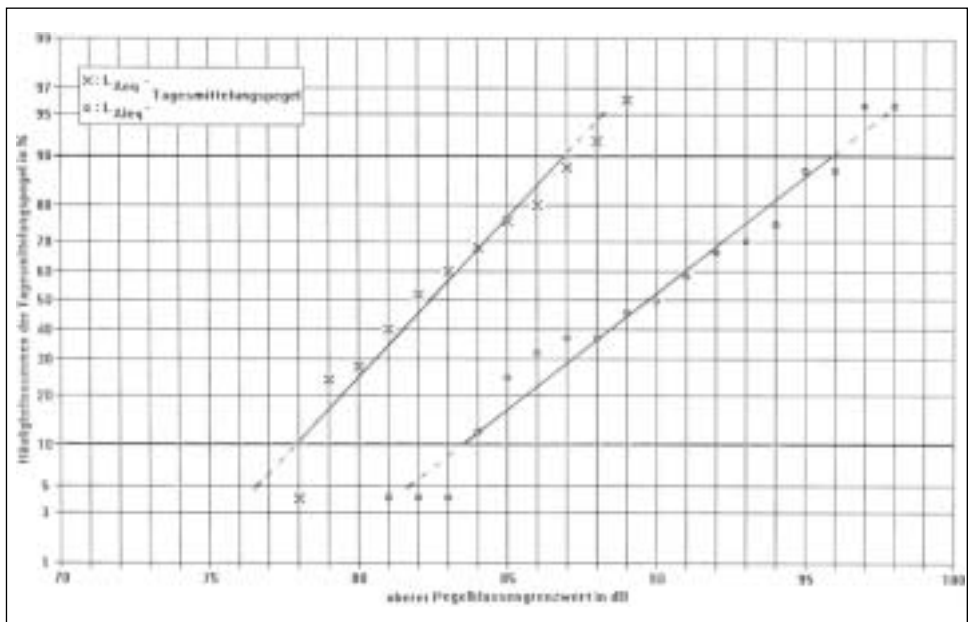


Abbildung 7:
 Summenhäufigkeitsdarstellung der Tagesmittelungspegel für Turmdrehkranführer mit Kabinensteuerung



4 Lärmbelastung des Turmdrehkranführers

Abbildung 8:
Summenhäufigigkeitsdarstellung der Tagesmittlungspegel für Turmdrehkranführer mit Funkfernsteuerung
inkl. Nebenarbeiten



5 Lärmbelastung des Bauwerkers

5.1 Berufsbild des Bauwerkers

In der Literatur [11] gehören zu der Berufsordnung BO 472 „Sonstige Bauhilfsarbeiter, Bauhelfer a.n.g. (anderweitig nicht genannt)“ die folgenden Berufe: Baufachwerker, Bauwerker, Fachwerker und Werker o.n.A. (ohne nähere Angabe), Bauhilfsarbeiter, Bauhelfer a.n.g. (anderweitig nicht genannt), Abbrucharbeiter, Bauarbeiter o.n.A. (ohne nähere Angabe), Handlanger, Hilfsarbeiter, Bauhilfsarbeiter, Zimmerer, Hilfsarbeiter, Stadt- und Gemeindearbeiter (nicht Amtsgehilfe). In diese Berufsordnung nicht einbezogen werden die berufsfachlichen Helfertätigkeiten in den verschiedenen Bauberufen sowie die Erdbewegungsarbeiter, welche in der Berufsordnung 471 zusammengefasst sind. Dazu zählen z.B. Friedhofsarbeiter, Planeure und Schachtarbeiter.

Dem Berufsbild des Bauhelfers bzw. Bauwerkers im Sinne dieser Untersuchung werden dagegen auch die Schachtarbeiter zugeordnet. Das Berufsbild wird nach Hoch- und Tiefbauarbeiten unterschieden.

5.2 Messergebnisse für Bauwerker

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine gesonderten Messwerte an Arbeitsplätzen ermittelt. Vielmehr wurde die kennzeichnende Geräuschbelastung für dieses Berufsbild aus den bereits für andere Berufsbilder gemessenen Werten synthetisiert.

5.3 Auswertung für Bauwerker

5.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die in anderen Berufsbildern erfassten Tagesmittelungspegel können als Stichprobenmesswerte zur Bestimmung der durchschnittlichen Geräuschimmission des jeweiligen Berufes betrachtet werden (Berechnung nach DIN 45 645 Teil 2 Anhang B [7]).

Aus den nicht impulsbewerteten Tagesmittelungspegeln bzw. aus zu einzelnen Haupttätigkeiten gehörenden L_{Aeq} -Mittelungspegeln wurde unter prozentualer zeitlicher Gewichtung der Wochenbeurteilungspegel für das Berufsbild des Bauhelfers bzw. Bauwerkers Hochbau und Tiefbau synthetisiert. Das relativ grobe zeitliche Raster von 5 % entspricht dabei zwei Stunden der Wochenarbeitszeit.

Bei der Bildung des Wochenbeurteilungspegels wurde versucht, vorrangig die Pegel für die lautesten bzw. mit großem Zeitanteil versehenen Tätigkeiten im Berufsbild des Bauhelfers bzw. Bauwerkers zu bestimmen. Für die übrigen Arbeiten wurde der Pegel mit etwa $L_{Aeq} = 75$ dB(A) abgeschätzt. An diesen Stellen wurde in den Tabellen 8 und 9 (Seite 36 f.) kein Wert für den L_{Aeq} -Mittelungspegel eingetragen.

Auf die Einbeziehung der impulsbewerteten Tagesmittelungspegel in die Tabellen 8

5 Lärmbelastung des Bauwerkers

und 9 wurde verzichtet, da für einige Tätigkeiten keine oder nur wenige Messwerte vorliegen. Stattdessen wurden die Impulszuschläge für die Tätigkeiten abgeschätzt.

In dem Berufsbild des Bauhelfers bzw. Bauwerkers wurde ausnahmsweise der Wochenbeurteilungspegel gewählt, da zu erwarten ist, dass die Zusammensetzung der täglichen

Arbeiten starken Schwankungen unterliegt. Er ist der Genauigkeitsklasse 3 zuzurechnen, da bei seiner Bestimmung die wöchentlichen Zeitanteile der Tätigkeiten, ein Teil der Pegel sowie die Impulszuschläge geschätzt wurden.

Tabelle 8 gibt die durchschnittliche Lärmbelastung für den Bauhelfer bzw. Bauwerker im Hochbau wieder.

Tabelle 8:
Durchschnittliche Lärmbelastung für Bauhelfer/Bauwerker im Hochbau

Tätigkeiten	Zeitanteil ¹⁾ in %	L _{Aeq} in dB	K _I ¹⁾ in dB
Transport von Baumaterial – von Hand (Eimer, Schulter, Schubkarre etc.) – maschinell (Dumper etc.)	15		3
Be- und Entladen von Fahrzeugen	5		6
Schachtarbeiten von Hand	5		3
Stemm- und Abbrucharbeiten mit Druckluft- und Elektrohammer, Minibagger mit Hydraulikmeißel	5	100	3
Anmischen von Beton, Mörtel, Estrich, Kleber etc. mit Freifall- und Zwangsmischer oder Bohrmaschinenquirl	5		3
Schaufeln von Schüttgütern (Sand, Kies, Splitt, Schotter, Mörtel, Beton u.a.)	5		3
Anschlagen von Lasten	5		3
Bedienen und Führen von Kleinmaschinen wie Boden- verdichtungsgeräten (Stampfern, Platten etc.), Kreissägen, Mischern, Bauaufzügen, Trennschleifern u. Ä.	15	90	6
Auf- und Abbauen von Arbeits- und Schutzgerüsten	5	86	6
Schalungs- und Bewehrungsarbeiten, Betonieren	15	89	6
Auftragen von Isolieranstrichen	5		3
Verlegen von Abwasserleitungen und Kabeln	5		3
Bau-, Werkzeug- und Gerätereinigung, Aufräumen	10	86	6
Wochenbeurteilungspegel L _{ArW} und zugehöriger Impulszuschlag K _I in dB		ca. 89	ca. 5

1) Die angegebenen Werte wurden geschätzt.

Für das Berufsbild des Bauhelfers bzw. Bauwerkers im Tiefbau wurde nach dem gleichen Verfahren vorgegangen. Die durchschnittliche Lärmbelastung im Tiefbaubereich ist in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9:
Durchschnittliche Lärmbelastung für Bauhelfer/Bauwerker im Tiefbau

Tätigkeiten	Zeitanteil ¹⁾ in %	L _{Aeq} in dB	K ₁ ¹⁾ in dB
Transport von Baumaterial – von Hand (Eimer, Schulter, Schubkarre etc.) – maschinell (Dumper etc.)	15		3
Be- und Entladen von Fahrzeugen	5		6
Schachtarbeiten von Hand	10		3
Stemm- und Abbrucharbeiten mit Druckluft- und Elektrohammer, Minibagger	5	100	3
Anmischen von Beton, Mörtel, Estrich etc.	5		3
Schaufeln von Schüttgütern (Sand, Kies, Splitt, Schotter u.a.)	5		3
Mithilfe beim Versetzen von Rand- und Bordsteinen, Mithilfe beim Verlegen von Bordplatten sowie Naturstein- und Betonverbundsteinpflaster	5		6
Einbauen von Asphalt- und Betonmischgut von Hand	5		3
Bedienen und Führen von Kleinmaschinen wie Boden- verdichtungsgeräten (Stampfern, Vibrationsplatten und Walzen), Fugenschneidern, Trennschleifern	10	90	6
Verbauen von Gräben und Baugruben	5	95	6
Mithilfe beim Verlegen von Rohrleitungen sowie Kabeln	10		3
Schalungs- und Armierungsarbeiten, Betonieren	5	89	6
Auftragen von Isolieranstrichen	5		3
Anschlagen von Lasten	5		3
Werkzeug- und Gerätereinigung, Aufräumen	5		6
Wochenbeurteilungspegel L _{Arw} und zugehöriger Impulszuschlag K ₁ in dB		ca. 89	ca. 5

1) Die angegebenen Werte wurden geschätzt.

5 Lärmbelastung des Bauwerkers

Die hier bestimmten energetischen Mittelwerte können für Beschäftigte, die entsprechend dem im Abschnitt 5.1 beschriebenen Berufsbild eingesetzt werden, als längerfristig typische Lärmbelastung im Sinne der DIN 45 645 Teil 2 [7] aufgefasst werden.

Für Bauhelfer bzw. Bauwerker sowohl im Hoch- als auch im Tiefbau, die spezialisiert eingesetzt sind und zum Beispiel nur Bodenverdichtungsgeräte führen, ergeben sich abweichende längerfristig typische Lärmbelastungen. Zusätzlich sind für die Beurteilungen im Einzelfall interindividuelle Belastungsunterschiede (siehe Abschnitt 5.3.2) zu berücksichtigen.

5.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Im Berufsbild des Bauhelfers bzw. Bauwerkers sowohl im Hoch- als auch im Tiefbau ist generell dann mit dem Auftreten interindividueller Belastungsunterschiede zu rechnen, wenn der persönliche Arbeitsstil einen Einfluss auf den Pegel der Tätigkeit ausüben kann. Dieser Teiltätigkeitspegel muss dann noch einen signifikanten Einfluss auf den Wochenbeurteilungspegel haben.

Im Hochbaubereich sind für Stemm- und Abbrucharbeiten mit Druckluft- und Elektrohämmern sowie mit Minibaggern mit

Hydraulikmeißel nur geringe Belastungsunterschiede durch variierende Stillstandszeiten der Werkzeuge zu erwarten. Dies gilt auch für das Bedienen und Führen von Kleinmaschinen. Dagegen können bei Schalungs- und Bewehrungsarbeiten sowie bei Betonierarbeiten interindividuelle Belastungsunterschiede auftreten, die auch aufgrund des größeren Zeitanteils dieser Arbeiten für den Wochenbeurteilungspegel signifikante Auswirkungen haben können. Bei den übrigen Hochbauarbeiten ist nicht damit zu rechnen, dass der persönliche Arbeitsstil zu Belastungsunterschieden führt.

Auch im Bereich des Tiefbaus werden die den Wochenbeurteilungspegel bestimmenden Pegelanteile durch Stemm- und Abbrucharbeiten mit Druckluft- und Elektrohämmer und das Bedienen und Führen von Kleinmaschinen verursacht. Hier gilt analog das für den Hochbau Ausgeführte. Das Verbauen von Gräben und Baugruben sowie Schalungs- und Betonierarbeiten können zu interindividuellen Belastungsunterschieden führen, da zwar die Zeitanteile dieser Arbeiten am Wochenbeurteilungspegel nicht besonders groß, aber die zugehörigen Pegel relativ hoch sind.

5.3.3 Genauigkeitsklasse

Die Mess- und Ermittlungsgenauigkeiten der angegebenen Pegel für die Tätigkeiten

des Bauwerkers im Hoch- und Tiefbau entsprechen in der Regel der Genauigkeitsklasse 1. Da jedoch der prozentuale tägliche Anteil der Tätigkeiten, ein Teil der Pegel sowie die Impulszuschläge

geschätzt wurden, sind alle Wochenbeurteilungspegel für dieses Berufsbild nur der Genauigkeitsklasse 3 zuzuordnen. Sie werden daher auf ganze dB gerundet angegeben.

6 Zusammenstellung der Ergebnisse für die untersuchten Bauberufe

Die Auswertergebnisse der in diesem Report untersuchten Berufe sind in Tabelle 10 zusammengestellt.

Die angegebenen durchschnittlichen Lärmbelastungswerte für ein Berufsbild beschreiben die längerfristig typische Belastung

Tabelle 10:
Auswertergebnisse für die in diesem Report veröffentlichten Bauberufe

Berufsbild/ Tätigkeitsprofil	Durchschnittliche Lärmbelastung (auf 0,5 dB gerundet)			Pegelbereich mit 90 % aller Tagesmittelungspegel (auf volle dB gerundet) in dB	
	L_{Aeq}	in dB L_{Aeq}	K_f	L_{Aeq}	L_{Aeq}
Bauklempner					
a: nur Werkstatt	83,5	92 *	9 *	78 - 88	86 - 96
b: nur Baustelle	88,5	96,5	8,0	82 - 93	91 - 101
Mischtätigkeiten: alle Arbeiten (a : b = 42 : 58 %)	87,0	95,0	8,0	79 - 92	87 - 100
Turmdrehkranführer					
a: nur Krankabine	80 *	88 *	8 *	74 - 84	79 - 93
b: nur Fernsteuerung	84,0	92 *	8 *	77 - 88	82 - 98
Mischtätigkeiten: alle Arbeiten (a : b = 40 : 60 %)	83,0	91,0	8,0	75 - 87	80 - 97
Bauwerker/-helfer					
– im Hochbau	ca. 89 **	–	ca. 5	–	–
– im Tiefbau	ca. 89 **	–	ca. 5	–	–
Hinweis: Um Missverständnissen vorzubeugen, muss darauf hingewiesen werden, dass die hier angegebenen Werte der durchschnittlichen Lärmbelastung nicht ohne Prüfung als Beurteilungspegel für jeden einzelnen Beschäftigten angesehen werden können. Sie stellen vielmehr das energetische Mittel aller Beschäftigten dar, die die jeweils zugeordneten Tätigkeiten in der zeitlichen Verteilung innerhalb eines Acht-Stunden-Tages bzw. einer 40-Stunden-Woche (vgl. Bauwerker) ausführen.					

* Diese Mittelungspegel gehören nicht zur Genauigkeitsklasse 1 nach DIN 45 645.

** Diese Mittelungspegel gehören zur Genauigkeitsklasse 3 nach DIN 45 645.

6 Zusammenstellung der Ergebnisse für die untersuchten Bauberufe

eines Beschäftigten bei entsprechenden Tätigkeiten. Sofern ein Beschäftigter innerhalb einer Arbeitsgruppe vorwiegend bestimmte, besonders laute bzw. besonders leise Tätigkeiten ausübt, können sich für ihn auch abweichende Lärmbelastungen ergeben. Bei der Beurteilung der Lärmbelastung ist im Einzelfall zu berücksichtigen, dass zwar für einen Acht-Stunden-Tag der in diesem Report angegebene durch-

schnittliche Tagesmittelungspegel identisch ist mit dem durchschnittlichen Beurteilungspegel, jedoch in verschiedenen Baugewerken mit einer unregelmäßig längeren täglichen Arbeitszeit und damit verbunden mit höheren Beurteilungspegeln zu rechnen ist. Als belastungsmindernd wirken sich dagegen Zeiten im Winterhalbjahr mit Kurzarbeit oder Arbeitslosigkeit aus.

Danksagung

Für ihre Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung der Lärmessungen auf den Baustellen sowie für ihre fachlichen Diskussionen danken wir den Mitgliedern des Arbeitsteams „Lärm“ der ARGE der Bau-Berufsgenossenschaften herzlich. Bei den Betrieben und Beschäftigten möchten wir uns

bedanken, denn durch ihre Kooperation wurden die Messungen erst ermöglicht. Für die Unterstützung während der Messungen, Auswertungen und der Erstellung dieses Reports danken wir den Mitarbeitern des Fachbereiches 4 „Arbeitsgestaltung/ Physikalische Einwirkungen des BIA“.

- [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] *Maue, J.H.*: Eignung von Personen-Lärmdosimetern zur Bestimmung des Beurteilungspegels an Arbeitsplätzen. Die BG (1988) Nr. 2, S. 98-102
- [6] *Maue, J. H.*: Impulslärm an Arbeitsplätzen – der energieäquivalente Dauerschallpegel als Beurteilungskriterium für das Hörschadensrisiko. BIA-Report 3/88. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1988
- [7] DIN 45 645: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen. Teil 1: Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschemissionen (07/96). Teil 2: Geräuschemissionen am Arbeitsplatz (07/97). Beuth, Berlin
- [8] Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit: Unfallverhütungsvorschrift Lärm (BGV B 3, bisher VBG 121). Köln, Carl Heymanns 1997
- [9] *Pfeiffer, B.H., Maue, J.H.*: Impulslärmbelastung in Bauberufen – Abschätzung eines schädigungsäquivalenten Dauerschallpegels aus Hörverlust-Messungen. BIA-Report 4/85. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1985

[10] Richtlinie 86/188/EWG des Rates vom 12. Mai 1986 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Lärm am Arbeitsplatz, ABl. EG Nr. 137, S. 28

[11] Berufsinformations-Karten. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeit, Karlsruhe Juni 1995

Anhang

Legende zu den Anlagen

Den Grafiken „Häufigkeitsverteilung der Tätigkeiten“ (siehe Abbildungen 1 und 2) kann entnommen werden, welcher Beschäftigte welche Arbeiten während der Messungen ausführte. In der ersten Zeile der Grafik ist das Berufsbild angegeben, die Zahlen der folgenden Zeile stehen für die einzelnen Personen. Die Spalten zwischen zwei senkrechten Doppelstrichen fassen jeweils zehn Beschäftigte zusammen. Dabei steht die mit „0“ bezeichnete Spalte für 10, 20, 30, ... 70 oder 80.

In der dritten und den folgenden Zeilen folgen schließlich die (Haupt-)Tätigkeiten in alphabetischer Reihenfolge. Die Zuordnung der ausgeübten (Haupt-)Tätigkeiten zu den Beschäftigten erfolgt durch schwarze Rechtecke. Die in der letzten Spalte in Klammern angegebene Zahl gibt die Summe aller Beschäftigten dieses Berufsbildes an, die die jeweilige Tätigkeit ausgeübt haben.

Ablesebeispiele für die Grafik „Häufigkeitsverteilung der Tätigkeiten“:

- a) Wie viele und welche Bauklempner übten die Tätigkeit „Abweiser montieren“ aus?

In der Zeile „Abweiser montieren“ (d.h. provisorisches Regenfallrohr anbringen) stehen vor dem 1. Doppelstrich an den Stellen Nr. 7 und Nr. 9 schwarze Rechtecke. Dies bedeutet, dass die Bauklempner Nr. 07 und 09 diese Tätigkeit ausübten. Am Ende dieser Zeile steht die Summenzahl (2), da keine weiteren Beschäftigten diese Tätigkeit ausgeübt haben.

- b) Welche Tätigkeiten führt der Bauklempner Nr. 10 aus?

Aus der ersten mit „0“ bezeichneten, senkrechten Spalte ergibt sich, dass er die vier (Haupt-)Tätigkeiten „Aufräumen“, „Materialsuchen“, „Materialtransport“ und „Schlag-schere bedienen“ ausübte.

Häufigkeitsverteilung der Tätigkeiten

Code - Text:	Turmdrehkranführer				
	1234567890	1234567890	1234567890	1234567	
Arbeit mit Handhammer					(2)
Arbeitsgespräch					(8)
Aufräumen					(4)
Ausschalen					(1)
Sagger betanken					(1)
Decke betonieren					(1)
Einschalen					(4)
Eisenstäbe spannen					(1)
Elektrohämmer bedienen					(3)
Fahrt mit Kfz					(1)
Flucht schlagen					(2)
Gerüstlage demontieren					(2)
Holzgeländer (un)bauen					(2)
Kompaktlader bedienen					(1)
Kompressor starten					(2)
Kran fernsteuern					(25)
Kran reparieren					(1)
Kran steuern (Kabine)					(12)
Kreissäge bedienen					(2)
Material anschlagen					(3)
Material suchen					(2)
Mischmaschine bedienen					(1)
Nivellieren					(2)
Pause					(10)
Schalung innen säubern					(1)
Schalungsteile reinigen					(3)
Schaufelarbeit					(3)
Steine trennen und mauern					(1)
Steinsäge bedienen					(1)
Transportarbeit (Hand)					(7)
Verdichten (Platte)					(1)
Winkelschleiferarbeit					(3)
Überlegerbank einbauen					(1)

Legende zu den Anlagen

Rechts das Beispiel eines mit aktueller Dosimetertechnik gewonnenen Tagesmittelungspegels:

Die Minutenpegel der Dosimeter werden jeweils einer Haupttätigkeit zugeordnet. Die Pegel gleicher Tätigkeit werden zu einer Teilzeit zusammengefasst (vgl. Kapitel 2.1). Damit beinhaltet eine Teilzeit nur eine Haupttätigkeit (vgl. zum Beispiel Teilzeit 7).

Die in einigen Berufsbildern auftretende Haupttätigkeit „Pause“ wurde dann vergeben, wenn die Beschäftigten keiner erkennbaren Tätigkeit nachgingen, aber auf der Baustelle anwesend waren. So wurden z.B. im Berufsbild des Turmdrehkranführers die Wartezeiten auf das Material als Pause

bezeichnet. Diesen Teilzeiten lässt sich in der Regel die allgemeine Lärmbelastung der Beschäftigten durch die jeweilige Baustellenumgebung entnehmen.

Die Tagesmittelungspegel wurden nach der folgenden Formel berechnet:

$$L_m = 10 \lg \left(1/t_{\text{ges}} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_i} \cdot t_i \right)$$

mit L_i : Mittelungspegel der einzelnen Zeitabschnitte (L_{Aeq} oder L_{Aleg})
 t_i : Messzeit in Minuten der einzelnen Zeitabschnitte
 t_{ges} : Gesamtmesszeit in Minuten
 n : Anzahl der Zeitabschnitte
und L_m : Tagesmittelungspegel (L_{Aeq} oder L_{Aleg})

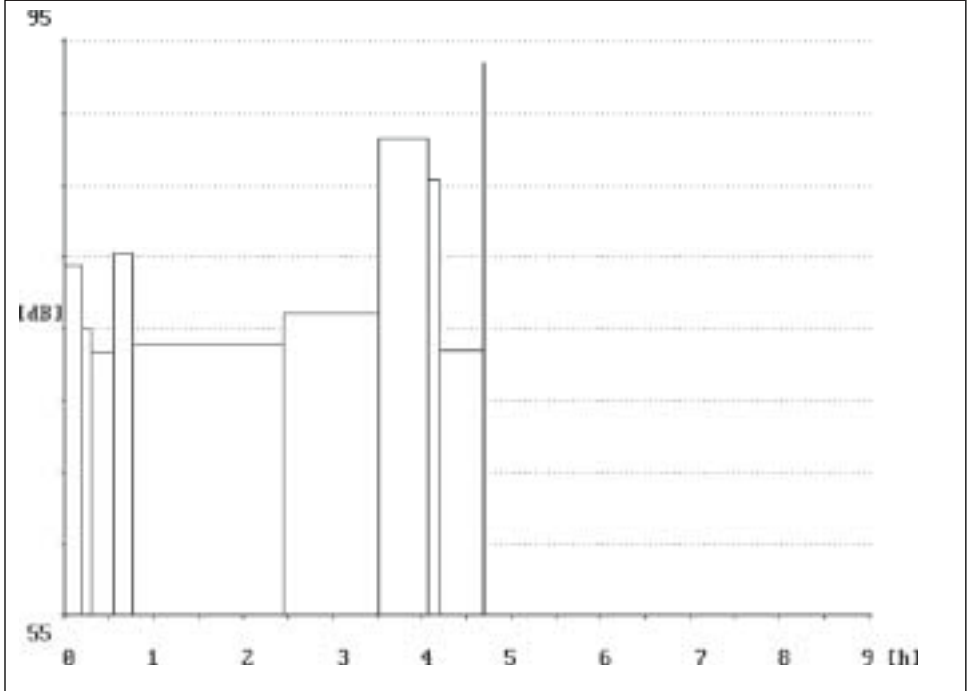
Arbeitsplatz/Beschäftigter A 12 (Baustelle 5)

Materialtransport, Bleche ausmessen und anreißen, Schlagschere bedienen, Bleche sicken, Bleche rund walzen und richten, Bleche schneiden, Bleche richten und anpassen, Rohrsegmente verschrauben und Aufräumen

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 12:
Bauklempner 12

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_i in dB
1	12	Materialtransport	79,4	93,1	13,7
2	6	Aufräumen	75,0	89,0	14,0
3	15	Bleche ausmessen und anreißen	73,4	87,8	14,4
4	13	Schlagschere bedienen	80,3	94,1	13,8
5	101	Bleche (Aluminiumblech und 0,63 mm verzinktes Eisenblech) sicken	73,9	88,4	14,5
6	64	Bleche (Aluminiumblech und 0,63 mm verzinktes Eisenblech) rund walzen und richten	76,1	90,4	14,3
7	33	Bleche (Aluminiumblech) schneiden (Handknabber)	88,3	101,4	13,1
8	8	Bleche (Aluminiumblech) stanzen	85,5	98,6	13,1
9	29	Rinnenteile (Aluminium) montieren, hier: Rohrsegmente verschrauben	73,6	88,4	14,8
10	1	Bleche (Aluminiumblech) richten und anpassen (Handhammer)	93,5	106,5	13,0
Σ	282	Mittelungspegel	81,1	94,5	13,4



Anlage A

Bauklempner

– Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze –

Baustelle 1

Fünfstöckiges Wohn- und Geschäftshaus mit einem Flachdach in geschlossener Bebauung, Erneuerung des Dachrandes (Attika) und der Regenrinnen

- Bauzustand: Alle Arbeiten, die mit der Entfernung der Alteile und der Neuteilmontage zusammenhängen

Baustelle 2

Zweistöckiges Schulgebäude mit einem Pultdach in offener Bebauung, Einblechen der Dachfläche, Anbringen der Regenrinnen und -fallrohre, Montage von Schneefanggittern

- Bauzustand: Pultdach einer Schule neu einblechen und Schneefanggitter montieren



Abbildung 1:
Baustelle 2

Baustelle 3

Zweistöckiges Wohnhaus mit einem Satteldach in lockerer Bebauung, Gaubendach einblechen, Wandanschlüsse erstellen, Regenrinnen und -fallrohre anbringen

- Bauzustand: Alle Arbeiten, die mit der Montage der neuen Teile zusammenhängen (inkl. Anpassarbeiten)

Abbildung 2:
Baustelle 3



Baustelle 4

Schallharte Werkstatt ohne akustische Arbeitsbereichstrennung

Abbildung 3:
Baustelle 4



Baustelle 5

Kleiner Werkstatttraum mit Akustikdecke



Abbildung 4:
Baustelle 5

Baustelle 6

Werkstattraum einer Ausbildungswerkstatt



Abbildung 5:
Baustelle 6

Baustelle 7

Kleiner Werkstatttraum einer Ausbildungswerkstatt



Abbildung 6:
Baustelle 7

Baustelle 8

Zweistöckiges Geschäftshaus mit einem Tonnendach in lockerer Bebauung

□ Bauzustand: Dach einblechen, Dachanschlüsse anfertigen

Baustelle 9

Zweistöckiger Krankenhausneubau

□ Bauzustand: Einhausung und Abdeckung eines Luftkanals, Gebäude im Rohbauzustand

Baustelle 10

Große Werkstatthalle mit mehreren Bereichen

Baustelle 11

Kleine Werkstatthalle mit mehreren akustisch nicht getrennten Bereichen

Baustelle 12

Kleine Werkstatt mit zwei akustisch getrennten Bereichen, ein Teil wird für die Vorbereitung einer Baustellenarbeit verwendet, während im zweiten ein Auszubildender seine Übungsstücke anfertigt. Nach knapp vier Stunden fahren zwei Beschäftigte auf die Baustelle. Dort wird ein Anschluss zwischen einem Glasneubauteil und dem Dach innerhalb von etwa 1,5 Stunden montiert.



Abbildung 7:
Baustelle 12 (Werkstatt)

Abbildung 8:
Baustelle 12 (Baustelle)



Baustelle 13

Frei stehende Kirche auf einer Anhöhe, Erneuerung der Regenrinne und -fallrohre

- Bauzustand: Entfernung der alten Rinnenteile und Montage der Neuteile, Anschluss an die bestehende Blitzschutzanlage, Anschluss der Regenrinne an das Kanalsystem durch neue Fallrohre



Abbildung 9:
Baustelle 13

Baustelle 14

Frei stehenden Glockenturm einer Kirche komplett mit Blech verkleiden

- Bauzustand: Blebscharen auf der neuen hölzernen Vollschalung befestigen und miteinander verbinden, sodass eine witterungsbeständige Außenhaut des Turmes entsteht



Abbildung 10:
Baustelle 14

Baustelle 15
Industriehallenfassade einblechen

Abbildung 11:
Baustelle 15



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 1, A 2, A 3 (Baustelle 1)

Alle Arbeiten, die mit der Entfernung der alten Dachschalung und Dachrinne sowie der Montage der Neuteile zusammenhängen. Dachrinne und Traufschalung entfernen, Kaminbefestigung entfernen, Materialtransport, neue Dachschalung montieren, Dachpappe aufnageln, Bleche andübeln, Dachrinnenteile montieren, vernieten und verlöten, Aufräumen

Sechs-Mann-Gruppe

Tabelle 1:
Bauklempner 1

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	168	Dachschalung (neu) montieren (Motorsäge und Handhammer)	92,7	100,8	8,1
2	37	Dachschalung (alt) entfernen (Dachrinne und Traufschalung)	84,4	95,4	11,0
3	38	Materialtransport	80,5	90,9	10,4
4	20	Kaminbefestigung entfernen (Winkelschleifer)	102,5	105,1	2,6
5	39	Aufräumen	80,7	91,7	11,0
6	10	Dachpappe aufnageln	88,3	99,8	11,5
Σ	312	Mittelungspegel	93,5	99,8	6,3

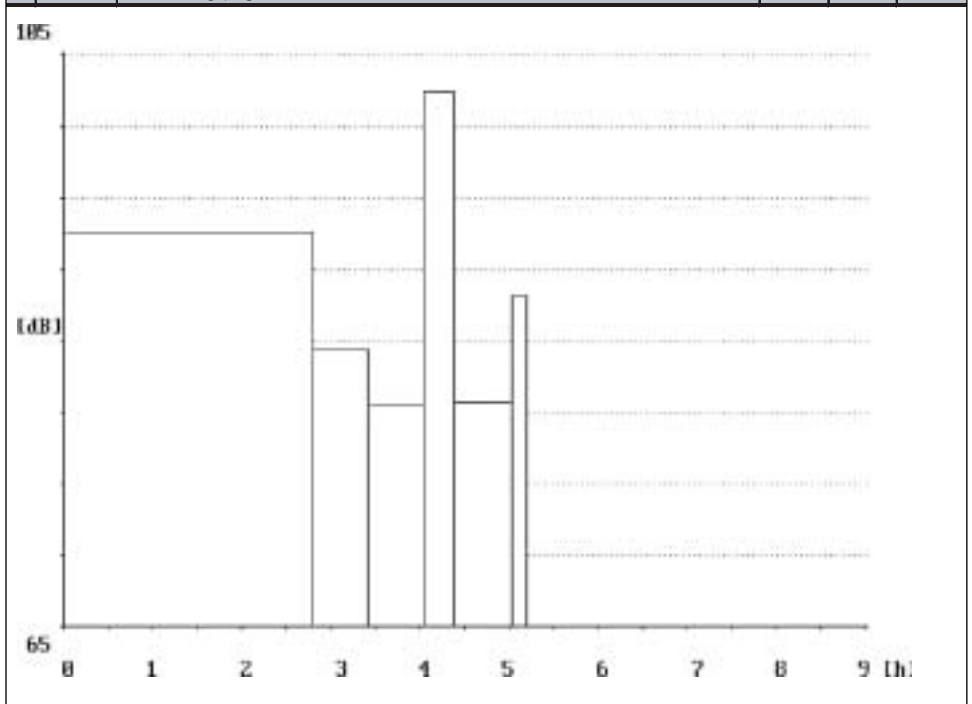
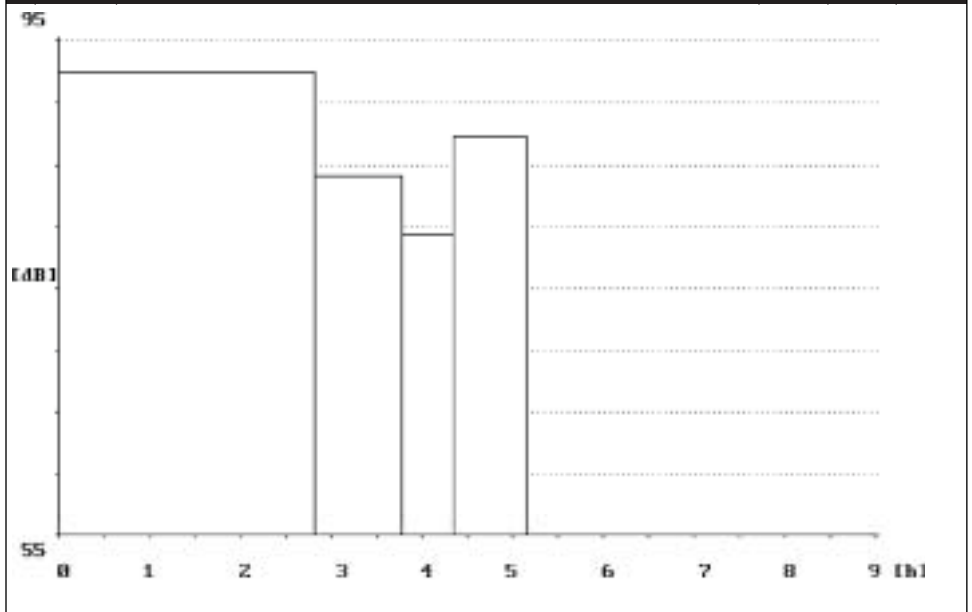




Abbildung 12:
Demontage der alten Attika
(A 1 und A 2)

Tabelle 2:
Bauklempner 2

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	169	Dachschalung (neu) montieren	92,5	99,6	7,1
2	58	Dachschalung (alt) entfernen (Dachrinne und Traufschalung)	84,1	93,3	9,2
3	34	Materialtransport	79,4	87,8	8,4
4	48	Dachpappe aufnageln	87,4	92,3	4,9
Σ	309	Mittelungspegel	90,5	97,6	7,1



Anlage A: Bauklempner

Tabelle 3:
Bauklempner 3

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	8	Materialtransport	75,1	86,0	10,9
2	46	Aufräumen	76,9	93,9	17,0
3	24	Bleche andübeln (Bohrhammer und Akkuschauber)	89,5	94,1	4,6
4	170	Rinnenteile montieren (u. a. Aussparungen für Rinnenhalter in die Traufschalung fräsen)	92,2	102,0	9,8
5	8	Rinnenteile vernieten	90,0	102,8	12,8
6	8	Rinnenteile verlöten	72,1	86,8	14,7
7	41	Bleche annageln (Druckluftnagler und Handhammer)	87,2	98,6	11,4
Σ	305	Mittelungspegel	90,4	100,4	10,0

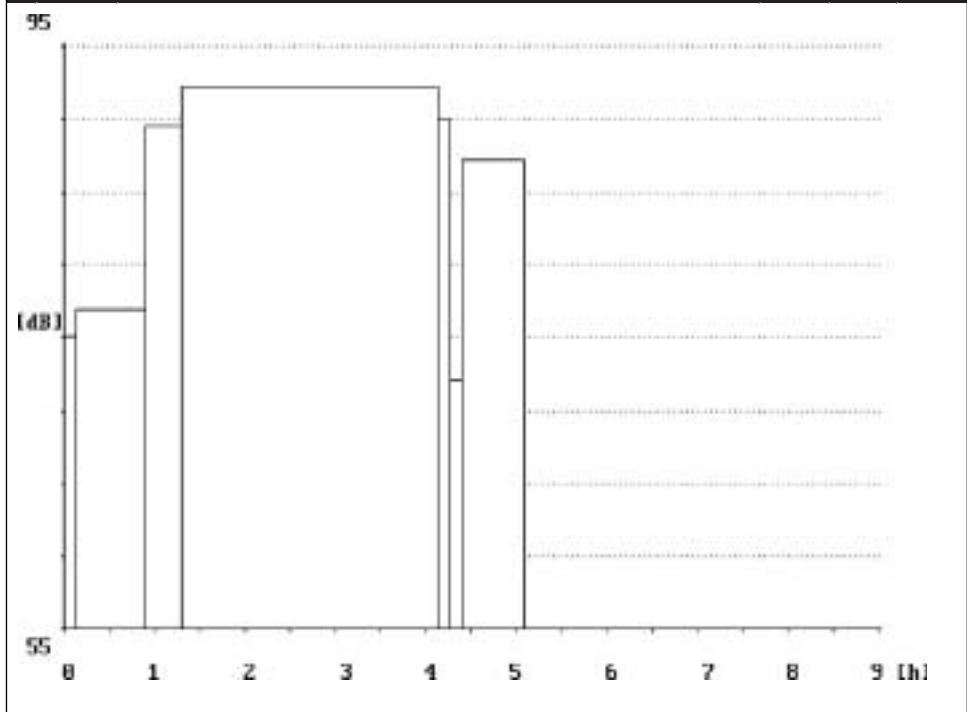




Abbildung 13:
Montage der neuen Dachrinne
(A 3)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 4, A 5, A 6 (Baustelle 2)

Alle Arbeiten, die mit der Entfernung der Alteile und der Neuteilmontage zusammenhängen. Materialtransport, Bleche ausmessen und anreißen, von Hand schneiden, einpassen, falzen, andübeln und annageln, Schneefang montieren und Aufmaß, Gerüsttransport und Aufräumarbeit, Arbeitsgespräch und Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 4:
Bauklempner 4

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	15	Aufräumen	92,8	102,1	9,3
2	46	Schneefang montieren	77,7	86,9	9,2
3	35	Bleche (0,7 mm Zinkblech) annageln (Handhammer)	86,4	100,9	14,5
4	49	Pause	77,2	87,0	9,8
5	72	Bleche (0,7 mm Zinkblech) von Hand schneiden	78,8	93,7	14,9
6	74	Bleche (0,7 mm Zinkblech) falzen (Handhammer)	87,8	100,0	12,2
7	29	Bleche (0,7 mm Zinkblech) einpassen	79,1	94,9	15,8
8	6	Gerüsttransport	77,3	91,9	14,6
Σ	326	Mittelungspegel	84,9	97,2	12,3

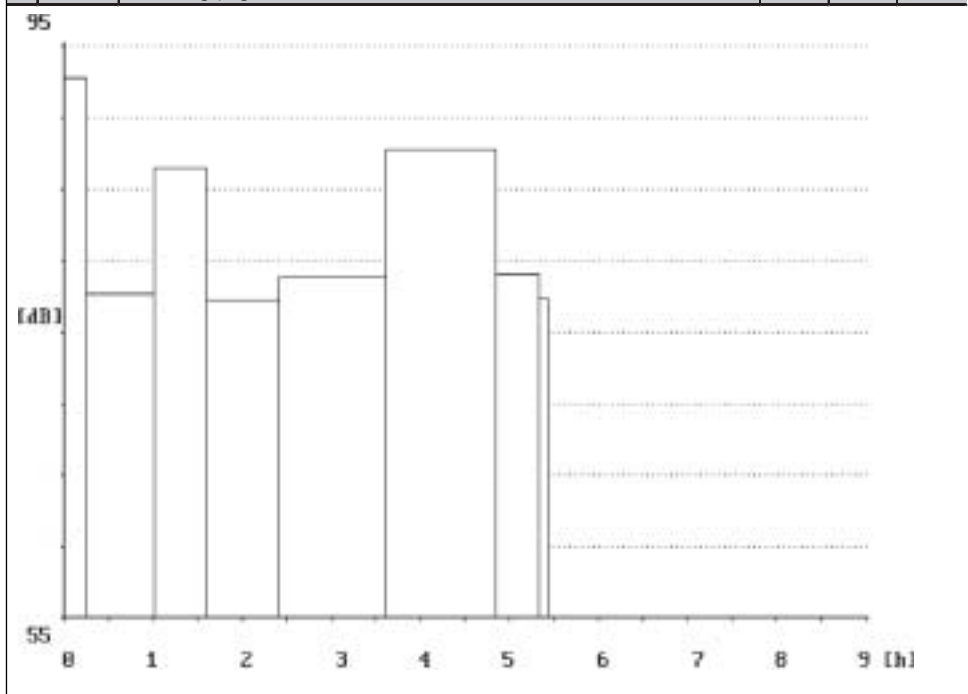




Abbildung 14:
Blechschar einpassen (A 4)

Anlage A: Bauklempner

Tabelle 5:
Bauklempner 5

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	7	Materialtransport	80,7	89,5	8,8
2	12	Aufräumen	78,6	93,2	14,6
3	18	Bleche (0,7 mm Zinkblech) andübeln (Bohrhammer und Akkuschauber)	85,9	95,2	9,3
4	13	Schneefang montieren	86,7	97,5	10,8
5	47	Bleche (0,7 mm Zinkblech) von Hand schneiden	81,9	93,3	11,4
6	62	Bleche (0,7 mm Zinkblech) falzen (Handhammer)	86,7	95,5	8,8
7	11	Bleche (0,7 mm Zinkblech) einpassen	83,7	91,0	7,3
8	16	Arbeitsgespräch	80,1	92,9	12,8
9	21	Gerüsttransport	80,2	89,5	9,3
10	11	Bleche ausmessen und anreißen	77,7	89,1	11,4
11	11	Aufmessen	80,3	95,3	15,0
Σ	229	Mittelungspegel	84,1	94,1	10,0

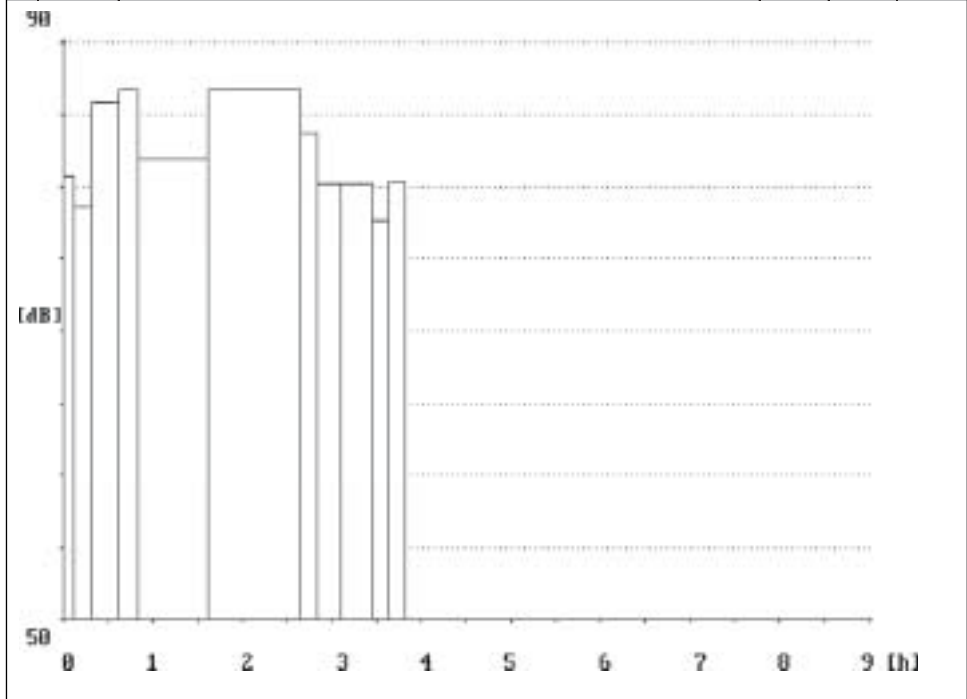


Tabelle 6:
Bauklempner 6

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_i in dB
1	16	Materialtransport	72,8	87,3	14,5
2	29	Aufräumen	85,2	93,1	7,9
3	29	Bleche (0,7 mm Zinkblech) andübeln (Bohrhammer und Akkuschrauber)	95,7	103,2	7,5
4	18	Bleche (0,7 mm Zinkblech) annageln (Handhammer)	92,9	100,1	7,2
5	4	Pause	70,1	76,9	6,8
6	35	Bleche (0,7 mm Zinkblech) von Hand schneiden	72,1	86,9	14,8
7	40	Bleche (0,7 mm Zinkblech) falzen (Handhammer)	87,5	95,4	7,9
8	13	Bleche (0,7 mm Zinkblech) einpassen	75,4	90,4	15,0
9	14	Arbeitsgespräch	72,4	86,8	14,4
10	21	Gerüsttransport	75,1	90,1	15,0
11	10	Bleche (0,7 mm Zinkblech) ausmessen und anreißen	70,0	84,7	14,7
Σ	229	Mittelungspegel	88,9	96,7	7,8

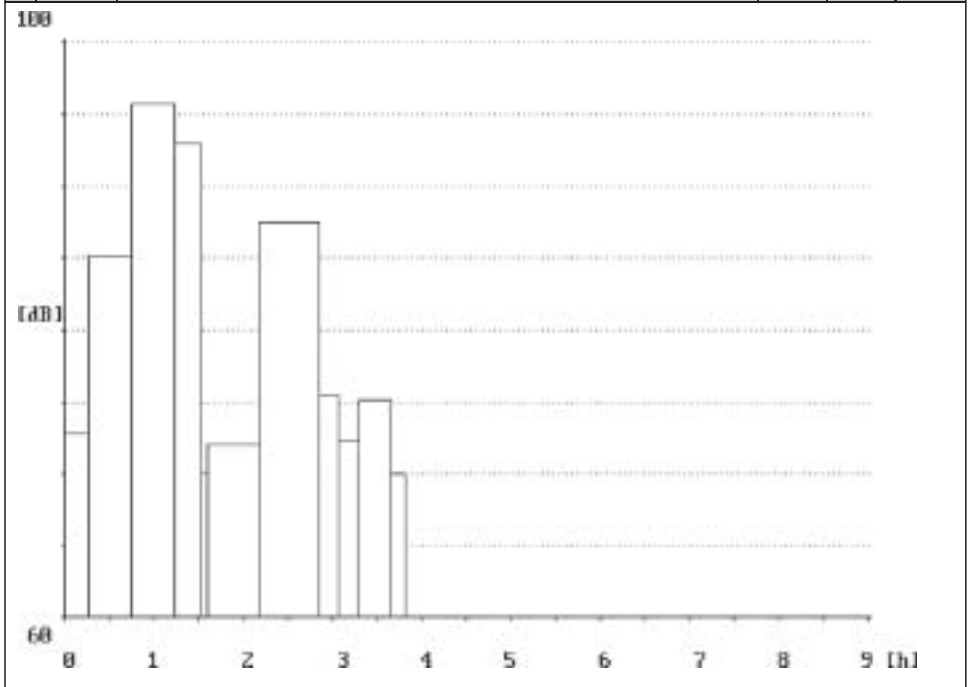




Abbildung 15:
Firstlochblech annageln
(A 5 und A 6)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 7, A 8, A 9 (Baustelle 3)

Alle Arbeiten, die mit der Entfernung der Altteile und der Neuteilmontage zusammenhängen.

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 7:
Bauklempner 7

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	36	Materialtransport	84,7	96,8	12,1
2	43	Arbeitsgespräch	76,8	91,4	14,6
3	123	Wandanschluss (0,7 mm Kupferblech) fertigen	85,3	95,9	10,6
4	31	Gaube (0,7 mm Kupferblech) einblechen	82,7	91,3	8,6
5	67	Abweiser (provisorisches Regenfallrohr) montieren	80,9	94,6	14,4
6	54	Rinnenhakenfräse bedienen	88,3	95,2	6,9
Σ	354	Mittelungspegel	84,7	95,0	10,3

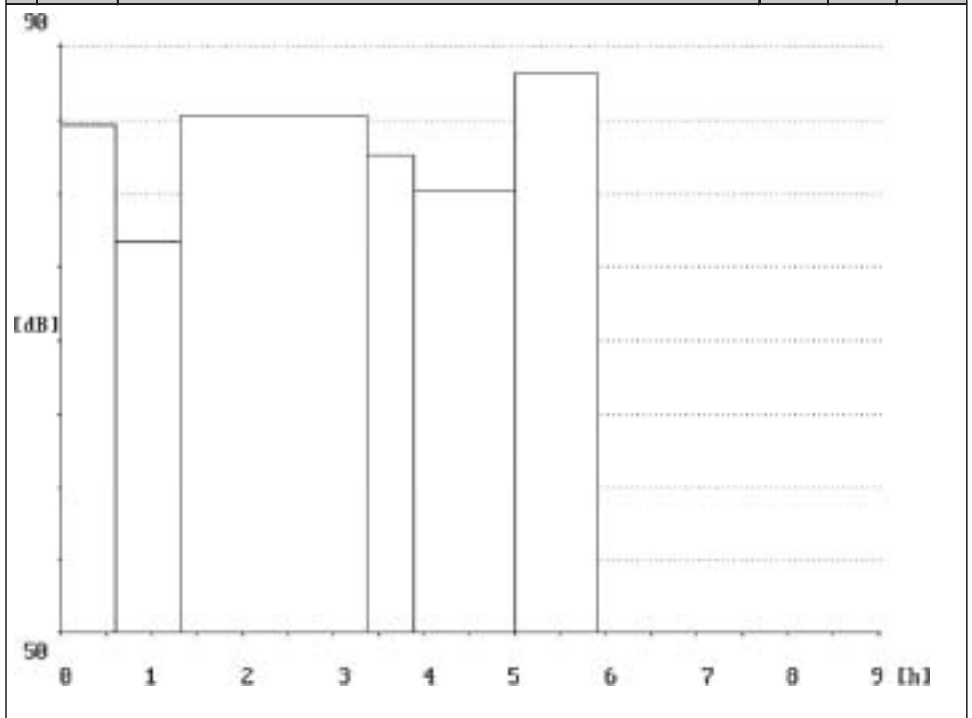


Abbildung 16:
Gaube einblechen (A 7)



Tabelle 8:
Bauklempner 8

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aleg} in dB	K_1 in dB
1	82	Bleche (0,7 mm Kupferblech) falzen (Handhammer)	92,4	101,9	9,5
2	7	Arbeitsgespräch	78,8	86,7	7,9
3	237	Gaube (0,7 mm Kupferblech) einblechen	86,0	95,6	9,6
4	11	Bleche (0,7 mm Kupferblech) hartlöten (Acetylgasbrenner)	76,5	86,5	10,0
Σ	337	Mittelungspegel	88,5	98,0	9,5

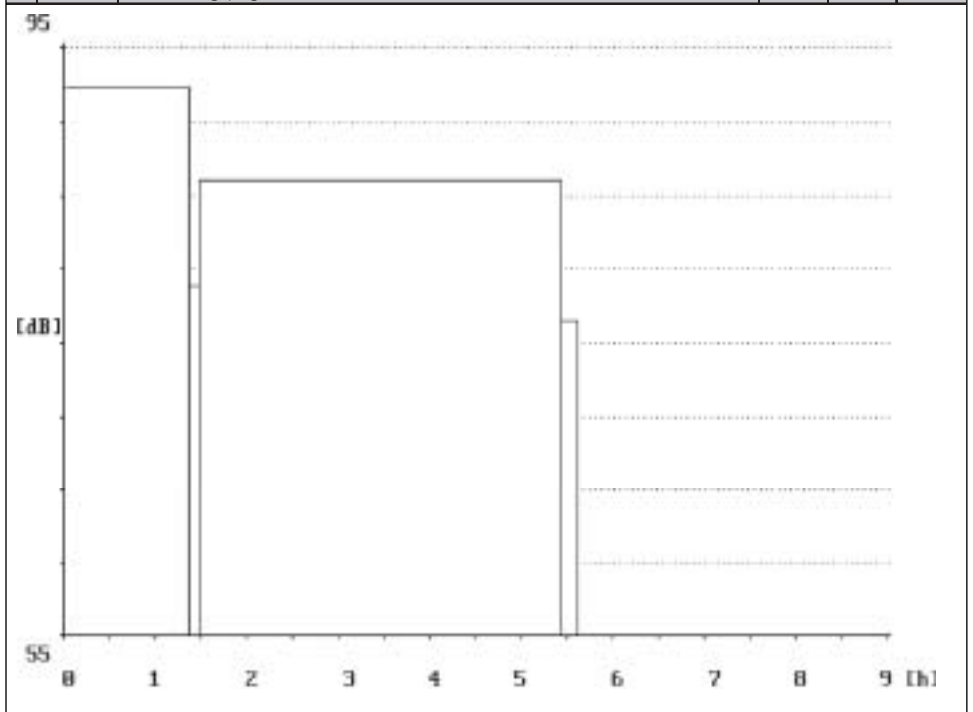
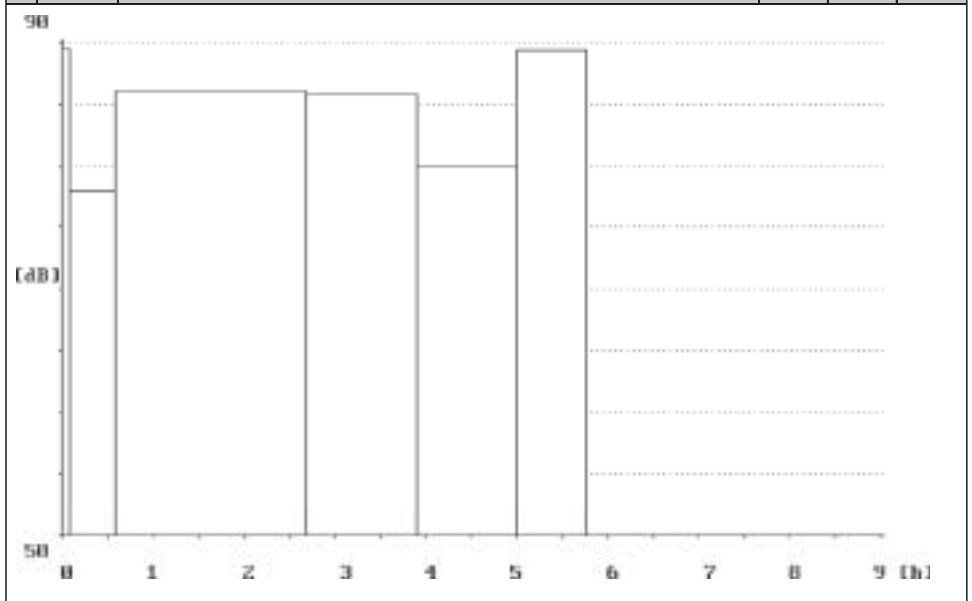


Abbildung 17:
Gaube einblechen (A 8)



Tabelle 9:
Bauklempner 9

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_f in dB
1	5	Bleche (0,7 mm Kupferblech) andübeln (Bohrhammer und Akkuschrauber)	89,5	93,9	4,4
2	30	Arbeitsgespräch	78,0	80,9	2,9
3	126	Wandanschluss (0,7 mm Kupferblech) fertigen	86,0	95,0	9,0
4	73	Gaube (0,7 mm Kupferblech) einblechen	85,9	96,9	11,0
5	66	Abweiser (provisorisches Regenfallrohr) montieren	80,0	94,7	14,7
6	46	Rinnenhakenfräse bedienen	89,4	98,0	8,6
Σ	346	Mittelungspegel	85,8	95,6	9,8



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 10, A 11 (Baustelle 4)

Material suchen, Materialtransport, Schlagschere bedienen, Material ablängen, Abkantbank bedienen, Aufräumen

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 10:
Bauklempler 10

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	19	Materialtransport	83,8	94,9	11,1
2	3	Aufräumen	77,3	88,2	10,9
3	30	Material suchen	81,2	93,8	12,6
4	217	Schlagschere bedienen (Zink-, Kupfer- und Aluminiumblech)	82,2	93,8	11,6
Σ	269	Mittelungspegel	82,2	93,9	11,7

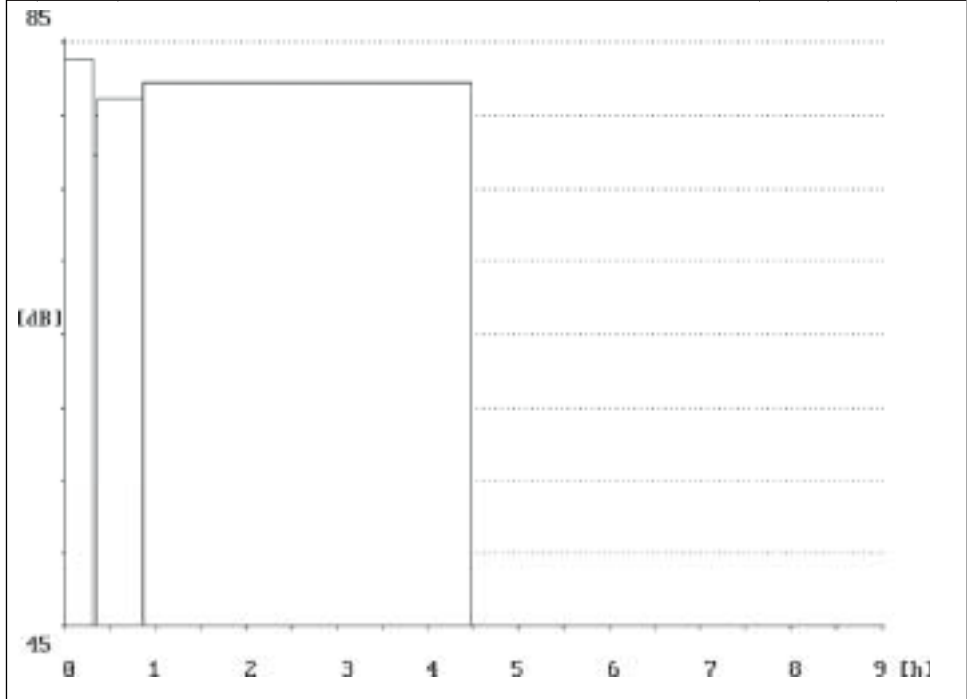


Abbildung 18:
Schlagschere bedienen (A 10)



Anlage A: Bauklempner

Tabelle 11:
Bauklempner 11

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	25	Materialtransport	83,5	90,5	7,0
2	11	Aufräumen	86,6	93,1	6,5
3	225	Abkantbank bedienen, Abkantbank (Fa. Tensol) mit Eigenbau- Schalldämmkapsel (Zink-, Kupfer- und Aluminiumblech)	82,5	88,9	6,4
4	4	Material suchen	90,9		11,2
5	1	Material (Aluminiumblech) ablängen (Kappsäge)	92,9	98,5	5,6
6	5	Schlagschere (Aluminiumblech) bedienen	81,8	87,5	5,7
Σ	271	Mittelungspegel	83,3	90,4	7,1

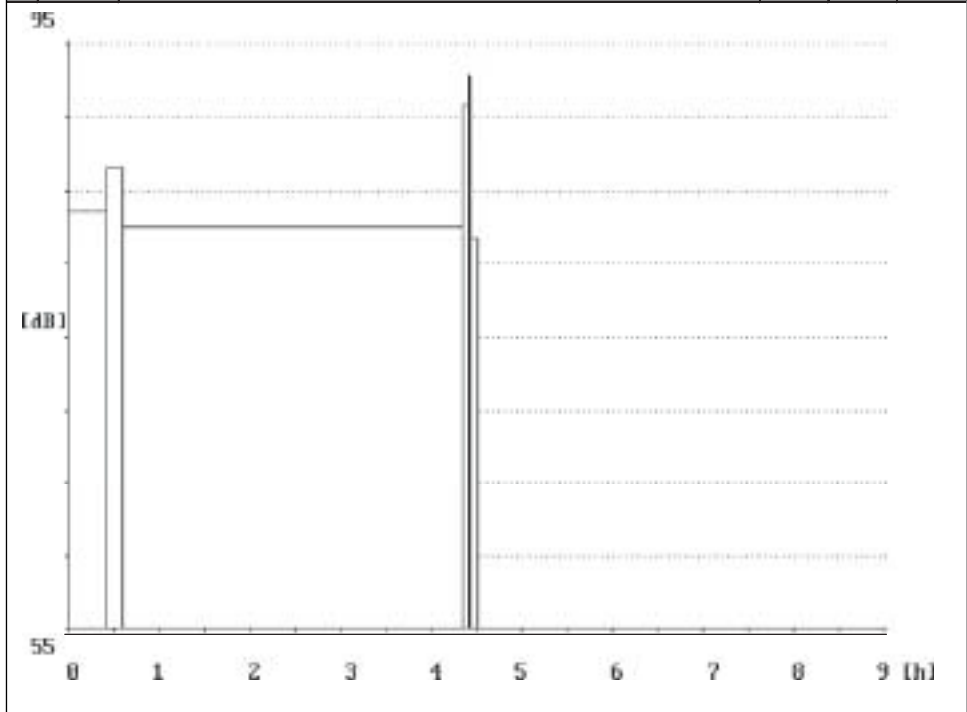


Abbildung 19:
Abkantbank bedienen (A 11)



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 12 (Baustelle 5)

Materialtransport, Bleche ausmessen und anreißen, Schlagschere bedienen, Bleche sicken, Bleche rund walzen und richten, Bleche schneiden, Bleche richten und anpassen, Rohrsegmente verschrauben, Aufräumen

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 12:
Bauklempner 12

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	12	Materialtransport	79,4	93,1	13,7
2	6	Aufräumen	75,0	89,0	14,0
3	15	Bleche ausmessen und anreißen	73,4	87,8	14,4
4	13	Schlagschere bedienen	80,3	94,1	13,8
5	101	Bleche (Aluminiumblech und 0,63 mm verzinktes Eisenblech) sicken	73,9	88,4	14,5
6	64	Bleche (Aluminiumblech und 0,63 mm verzinktes Eisenblech) rund walzen und richten	76,1	90,4	14,3
7	33	Bleche (Aluminiumblech) schneiden (Handknabber)	88,3	101,4	13,1
8	8	Bleche (Aluminiumblech) stanzen	85,5	98,6	13,1
9	29	Rinnenteile (Aluminium) montieren, hier: Rohrsegmente verschrauben	73,6	88,4	14,8
10	1	Bleche (Aluminiumblech) richten und anpassen (Handhammer)	93,5	106,5	13,0
Σ	282	Mittelungspegel	81,1	94,5	13,4

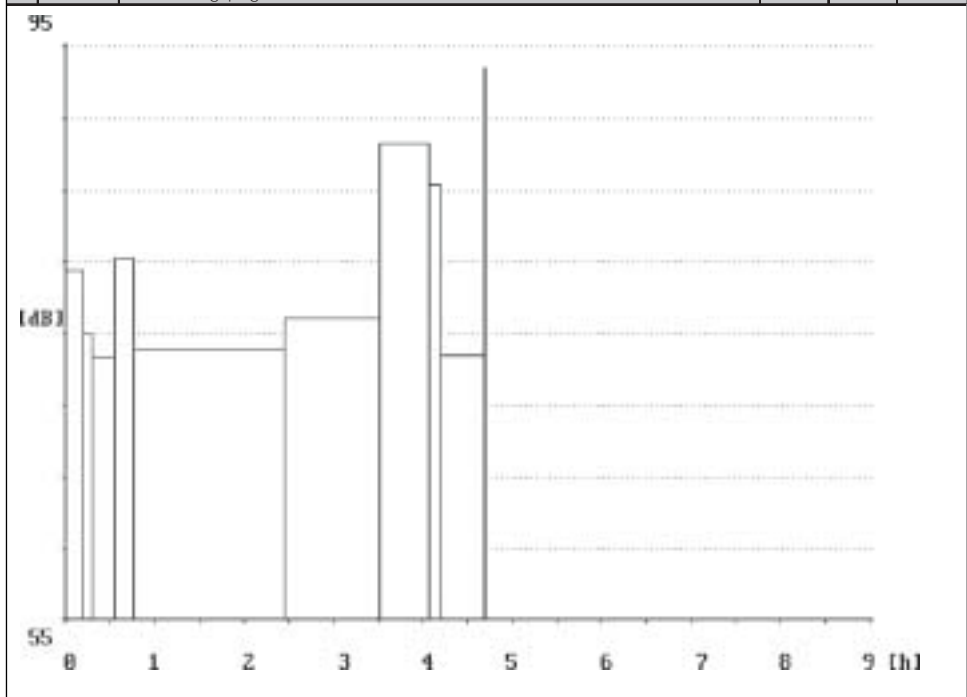




Abbildung 20:
Bleche walzen und wickeln (A 12)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 13, A 14 (Baustelle 6)

Bleche falzen, Bleche richten und anpassen, Kastenrinne/-stutzen fertigen, Arbeitsgespräch, Pause, Aufräumen

Zwölf-Mann-Gruppe

Tabelle 13:
Bauklempner 13

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	5	Aufräumen	73,2	86,5	13,3
2	12	Pause	81,8	92,0	10,2
3	179	Kastenrinne/-stutzen (Zinkblech) fertigen	83,5	92,6	9,1
4	73	Bleche (Zinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	88,4	94,9	6,5
Σ	269	Mittelungspegel	85,4	93,3	7,9

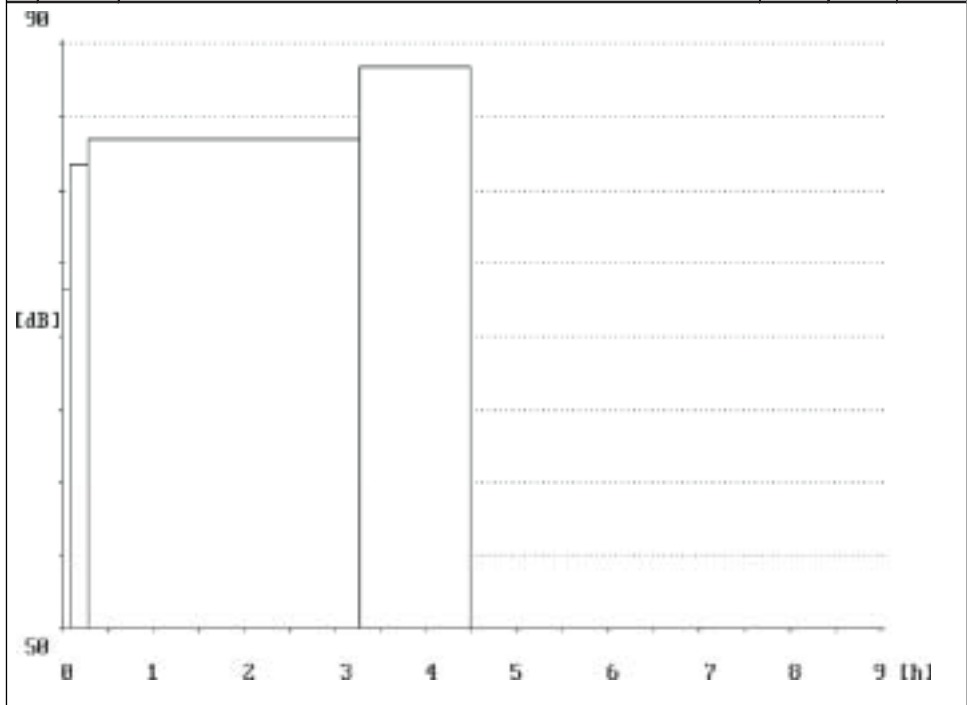


Tabelle 14:
Bauklempner 14

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_i in dB
1	4	Aufräumen	80,4	86,1	5,7
2	17	Pause	78,7	88,3	9,6
3	3	Bleche (Zinkblech) falzen (Handhammer)	90,5	96,1	5,6
4	5	Arbeitsgespräch	75,7	87,8	12,1
5	214	Kastenrinne, -stutzen (Zinkblech) fertigen	85,6	91,3	5,7
6	21	Bleche (Zinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	90,8	96,2	5,4
Σ	264	Mittelungspegel	86,1	91,9	5,8

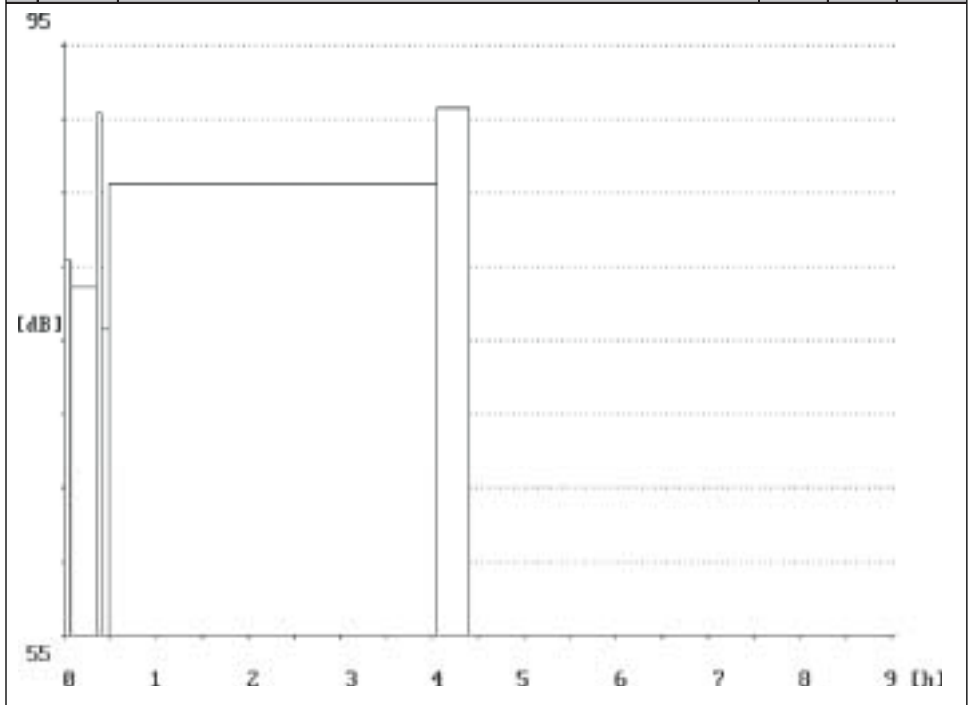


Abbildung 21:
Kastenrinne mit Fallrohrstutzen löten (A 14)



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 15, A 16, A 17 (Baustelle 7)

Material suchen, Bleche ausmessen und anreißen, Bleche falzen, Bleche richten und anpassen, Vormachen, Kaminverwahrung anfertigen, Arbeitsgespräch, Pause, Aufräumen

Zwölf-Mann-Gruppe

Tabelle 15:
Bauklempner 15

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	4	Aufräumen	78,6	83,2	4,6
2	8	Pause	81,4	87,1	5,7
3	17	Bleche (Zinkblech) falzen (Handhammer)	87,3	92,0	4,7
4	22	Bleche (Zinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	89,7	95,1	5,4
5	138	Kaminverwahrung (Zinkblech) anfertigen	82,0	86,7	4,7
6	45	Vormachen	75,0	80,7	5,7
Σ	234	Mittelungspegel	83,7	88,7	5,0

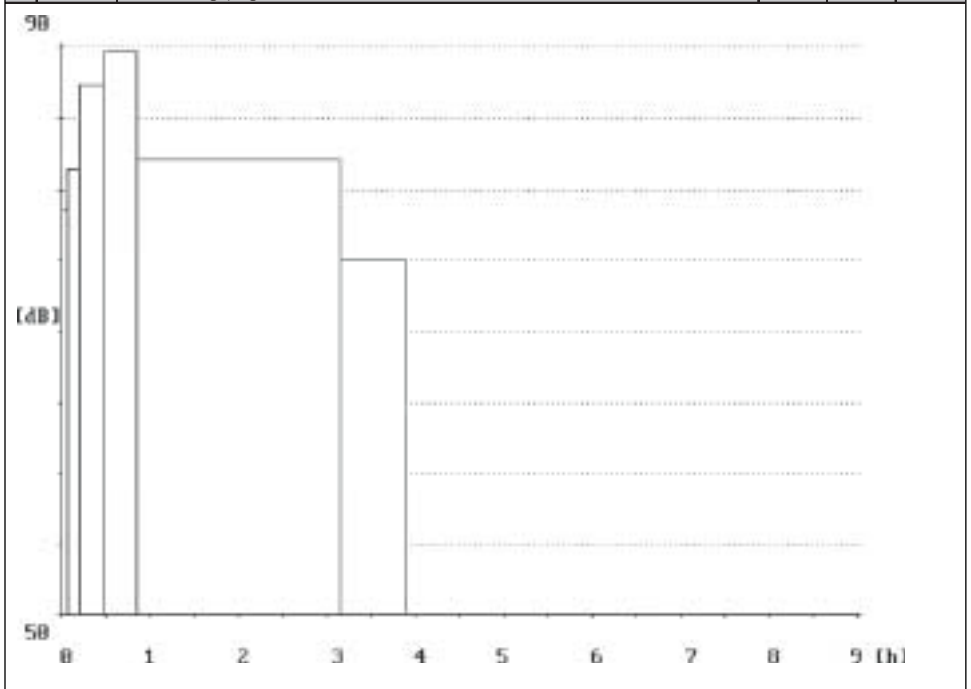




Abbildung 22:
Kaminverwahrung anfertigen
(A 15)

Tabelle 16:
Bauklempner 16

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	9	Material suchen	81,4	88,1	6,7
2	2	Arbeitsgespräch	78,3	89,1	10,8
3	43	Vormachen	67,3	85,9	18,6
4	52	Bleche (Zinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	88,1	92,8	4,7
5	118	Kaminverwahrung (Zinkblech) anfertigen	82,2	88,7	6,5
Σ	224	Mittelungspegel	83,9	89,7	5,8

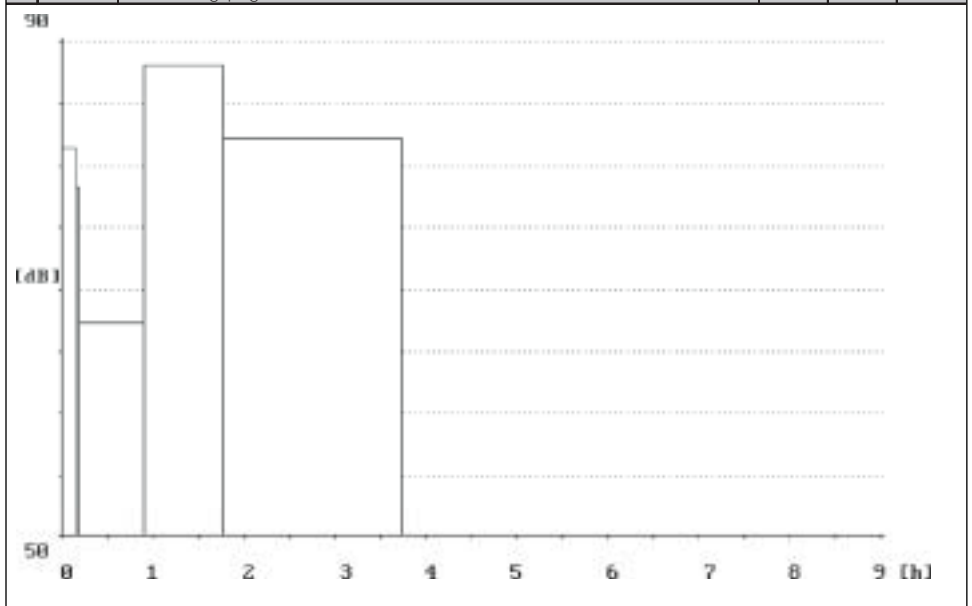
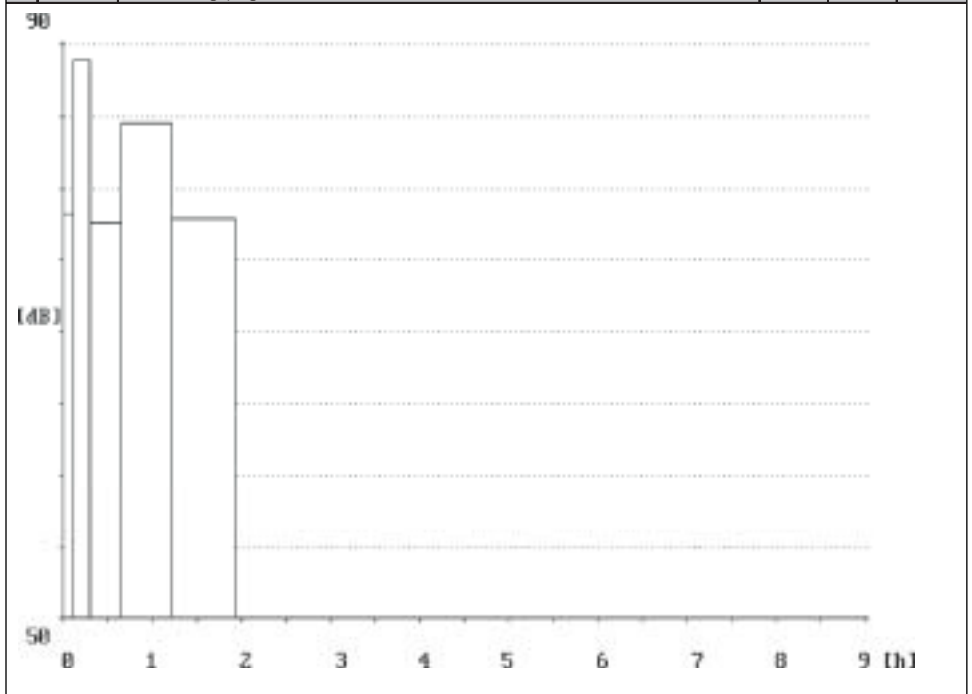




Abbildung 23:
Zinkblech richten und anpassen
(Handhammer)
(A 16)

Tabelle 17:
Bauklempner 17

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	7	Pause	78,2	87,2	9,0
2	11	Bleche (Zinkblech) falzen (Handhammer)	88,9	89,0	0,1
3	21	Bleche ausmessen und anreißen	77,7	91,9	14,2
4	34	Kaminverwahrung (Zinkblech) anfertigen	84,6	88,8	4,2
5	43	Vormachen	78,0	92,8	14,8
Σ	116	Mittelungspegel	82,9	91,2	8,3



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 18 (Baustelle 8)

Bleche richten und anpassen, Bleche falzen, Bleche annageln, Bleche hartlöten, Tonnendach einblechen, Arbeitsgespräch

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 18:
Bauklempner 18

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	11	Bleche (Kupferblech) annageln (Handhammer)	89,6	97,4	7,8
2	3	Bleche (Kupferblech) falzen (Handhammer)	88,2	97,8	9,6
3	11	Arbeitsgespräch	73,2	82,8	9,6
4	7	Bleche (Kupferblech) hartlöten	75,0	78,9	3,9
5	44	Bleche (Kupferblech) richten und anpassen (Handhammer)	88,5	97,8	9,3
6	175	Bleche (Kupferblech) falzen (Falzzange), (Tonnendach einblechen)	78,8	89,1	10,3
Σ	251	Mittelungspegel	83,6	92,9	9,3

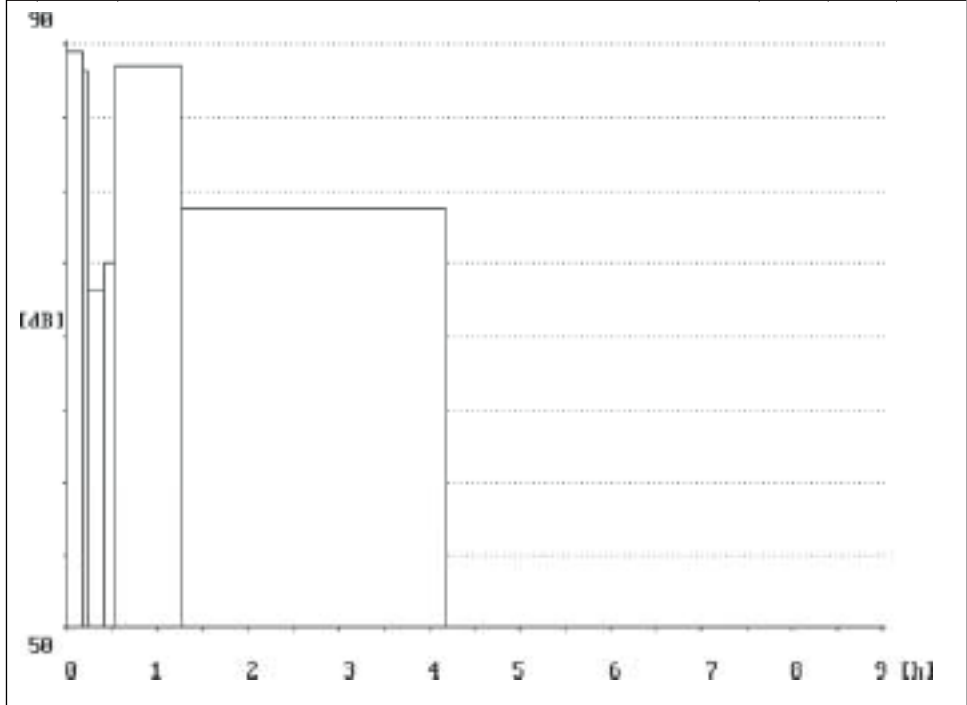




Abbildung 24:
Blechfalze mit Falzzange
schließen (A 18)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 19, A 20 (Baustelle 9)

Materialtransport, Bleche ausmessen und anreißen, Bleche einpassen, Bleche falzen, Bleche annageln, Bleche blindnieten, Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 19:
Bauklempner 19

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	12	Materialtransport	76,3	81,9	5,6
2	16	Bleche annageln (Handhammer)	86,9	94,4	7,5
3	4	Pause	71,1	76,1	5,0
4	26	Bleche falzen (Handhammer)	87,8	92,2	4,4
5	44	Bleche einpassen	75,6	84,1	8,5
6	4	Bleche ausmessen und anreißen	74,6	86,7	12,1
7	13	Bleche blindnieten	88,6	93,3	4,7
Σ	119	Mittelungspegel	84,7	90,4	5,7

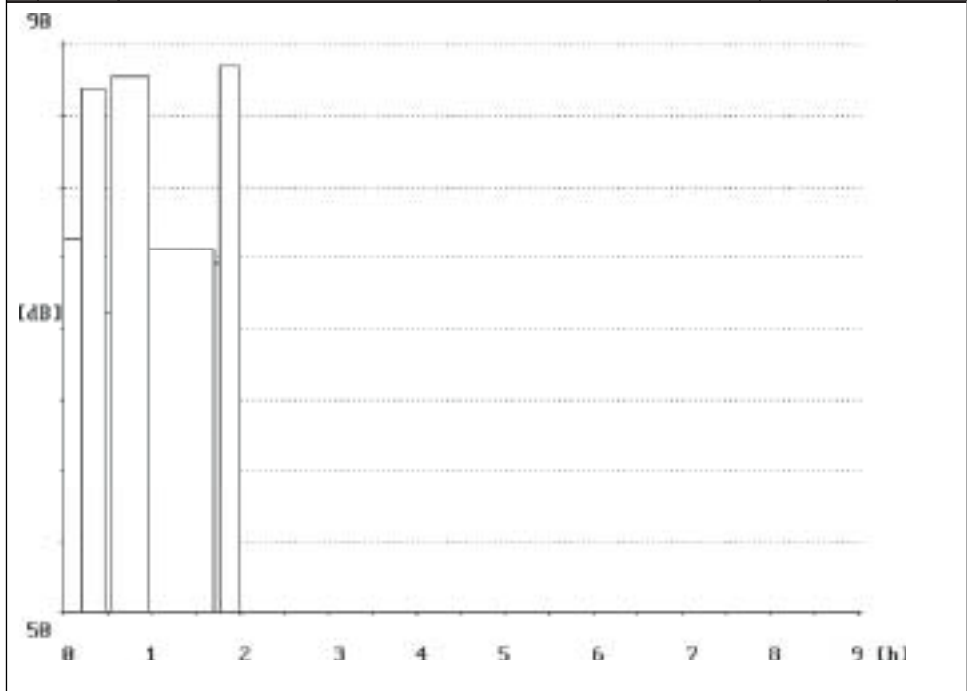
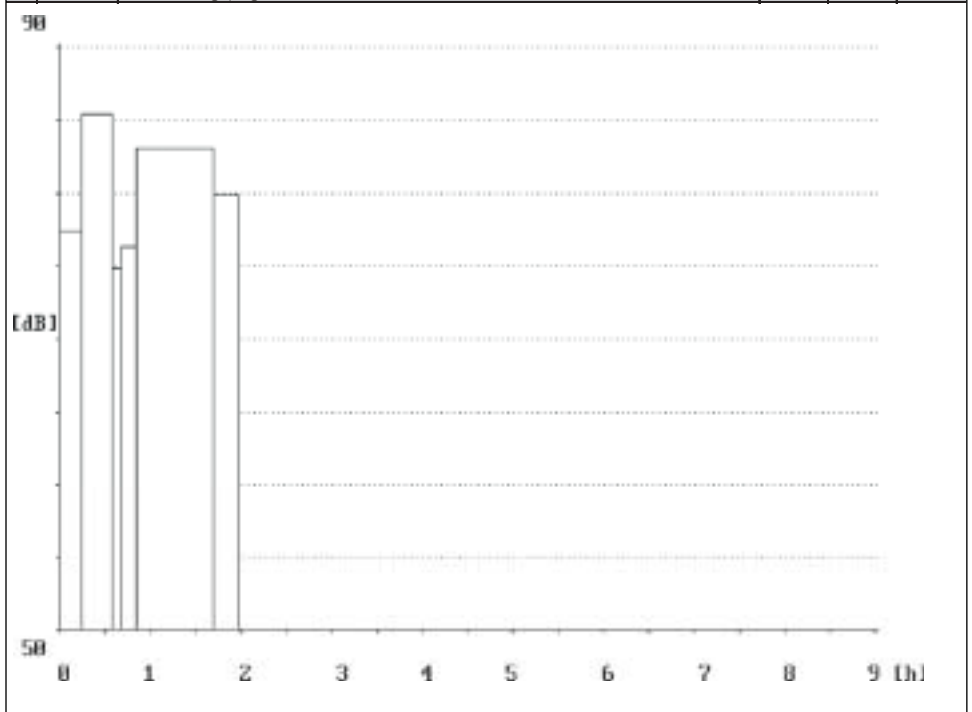


Tabelle 20:
Bauklempner 20

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	15	Materialtransport	77,3	85,3	8,0
2	20	Bleche annageln (Handhammer)	85,4	92,5	7,1
3	6	Pause	74,9	83,4	8,5
4	10	Bleche falzen (Handhammer)	76,3	86,3	10,0
5	51	Bleche einpassen	83,1	91,2	8,1
6	17	Bleche blindnieten	79,9	90,7	10,8
Σ	119	Mittelungspegel	82,3	90,5	8,2



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 21, A 22, A 23 (Baustelle 10)

Materialtransport, Bleche ausmessen und anreißen, Schlagschere und Abkantbank bedienen, Bleche stanzen, Bleche richten und anpassen, Bleche sicken, Profilerer bedienen, Bleche falzen, Abluftstutzen fertigen, Arbeitsgespräch, Pause, Aufräumen

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 21:
Bauklempner 21

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	14	Materialtransport	75,6	83,0	7,4
2	4	Aufräumen	67,3	73,3	6,0
3	29	Pause	67,2	73,8	6,6
4	29	Arbeitsgespräch	71,9	82,2	10,3
5	32	Bleche ausmessen und anreißen	69,6	75,7	6,1
6	137	Abkantbank bedienen (Kupferblech und 0,7 mm Zinkblech)	75,9	81,4	5,5
7	36	Schlagschere bedienen (Kupferblech und 0,7 mm Zinkblech)	77,8	85,5	7,7
8	8	Bleche (Kupferblech und 0,7 mm Zinkblech) stanzen	79,8	82,5	2,7
9	10	Bleche (0,7 mm Zinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	87,9	95,4	7,5
Σ	299	Mittelungspegel	77,2	84,1	6,9

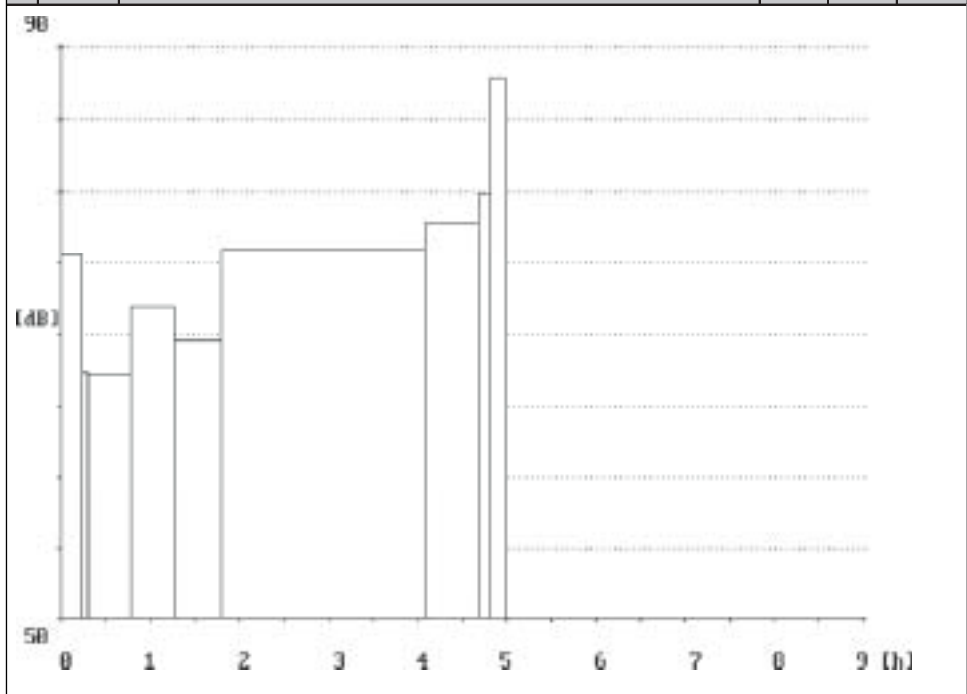
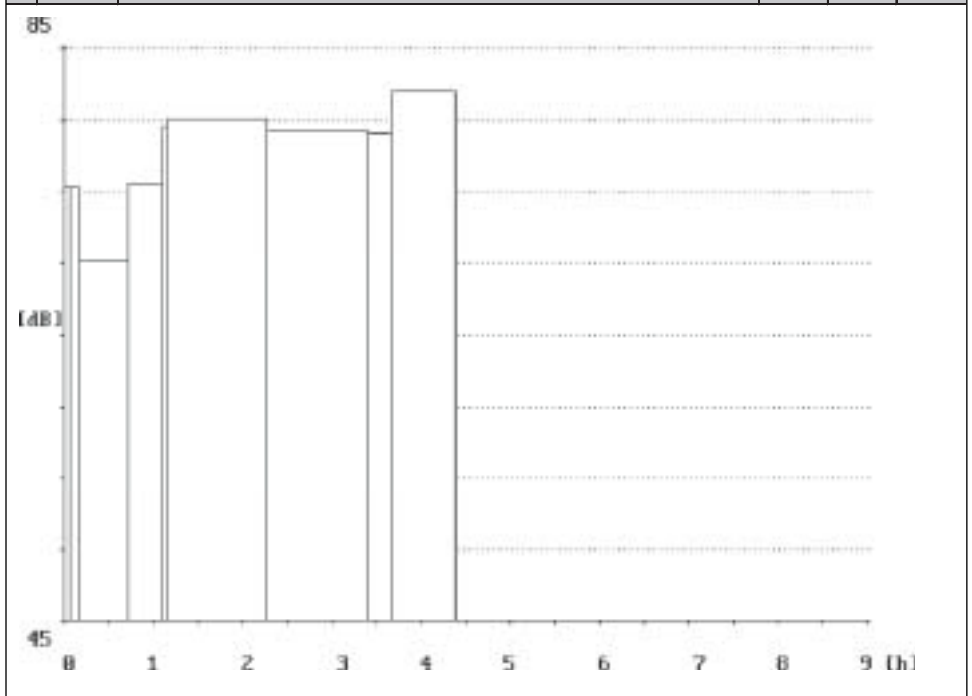


Tabelle 22:
Bauklempner 22

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	4	Materialtransport	75,5	90,2	14,7
2	6	Aufräumen	75,5	90,1	14,6
3	33	Pause	70,1	84,9	14,8
4	23	Arbeitsgespräch	75,6	90,3	14,7
5	3	Bleche ausmessen und anreißen	79,6	93,4	13,8
6	67	Abkantbank bedienen (0,7 mm Zinkblech)	80,2	95,0	14,8
7	68	Schlagschere bedienen (0,7 mm Zinkblech)	79,4	94,1	14,7
8	16	Bleche (0,7 mm Zinkblech) sicken	79,1	93,7	14,6
9	43	Profilierer bedienen (0,7 mm Zinkblech)	82,1	96,1	14,0
Σ	263	Mittelungspegel	79,4	93,9	14,5



Anlage A: Bauklempner

Tabelle 23:
Bauklempner 23

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	31	Pause	71,1	73,1	2,0
2	17	Bleche (UGINOX-Blech) falzen (Handhammer)	90,7	98,3	7,6
3	6	Schlagschere bedienen (UGINOX-Blech)	82,5	91,2	8,7
4	12	Bleche (UGINOX-Blech) stanzen	76,1	82,4	6,3
5	21	Bleche (UGINOX-Blech) richten und anpassen (Handhammer)	84,5	92,1	7,6
6	209	Abluftstutzen fertigen (UGINOX-Blech)	76,4	84,3	7,9
Σ	296	Mittelungspegel	81,0	88,6	7,6

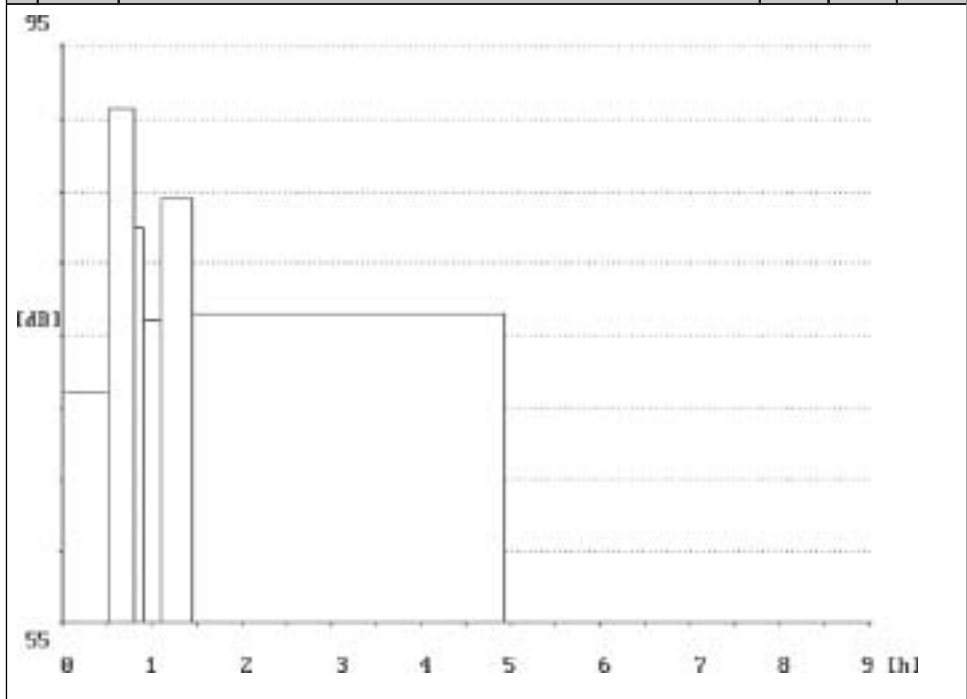


Abbildung 25:
Abluftstutzen weichlöten (A 23)



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 24, A 25 (Baustelle 12)

Materialtransport, Arbeitsgespräch, Bleche ausmessen und anreißen, Bleche ankörnen, Bleche falzen, Schlagschere bedienen, Abkantbank bedienen, Bleche rund walzen und richten, Bleche richten und anpassen, Kaminverwahrung anfertigen, Winkelschleifer bedienen (Titanzinkbleche trennen), Bleche von Hand schneiden, Arbeitsorganisation

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 24:
Bauklemper 24

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	6	Materialtransport	81,9	87,9	6,0
2	16	Bleche (0,7 mm Titanzinkblech) falzen (Handhammer)	85,8	92,5	6,7
3	19	Arbeitsgespräch	74,8	81,9	7,1
4	28	Bleche ausmessen und anreißen	73,5	80,6	7,1
5	79	Abkantbank bedienen (Titanzinkblech)	74,5	82,2	7,7
6	49	Schlagschere bedienen (Titanzinkblech)	77,3	85,9	8,6
7	19	Bleche (Titanzinkblech) ankörnen	81,9	90,5	8,6
8	44	Arbeitsorganisation	70,9	77,8	6,9
Σ	260	Mittelungspegel	78,0	85,6	7,6

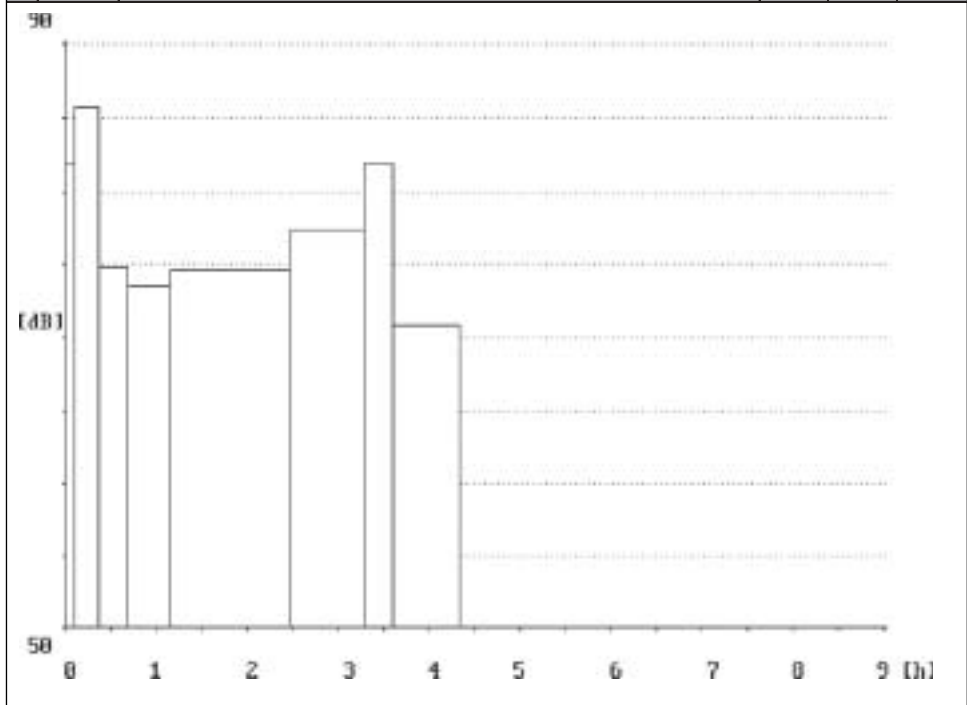
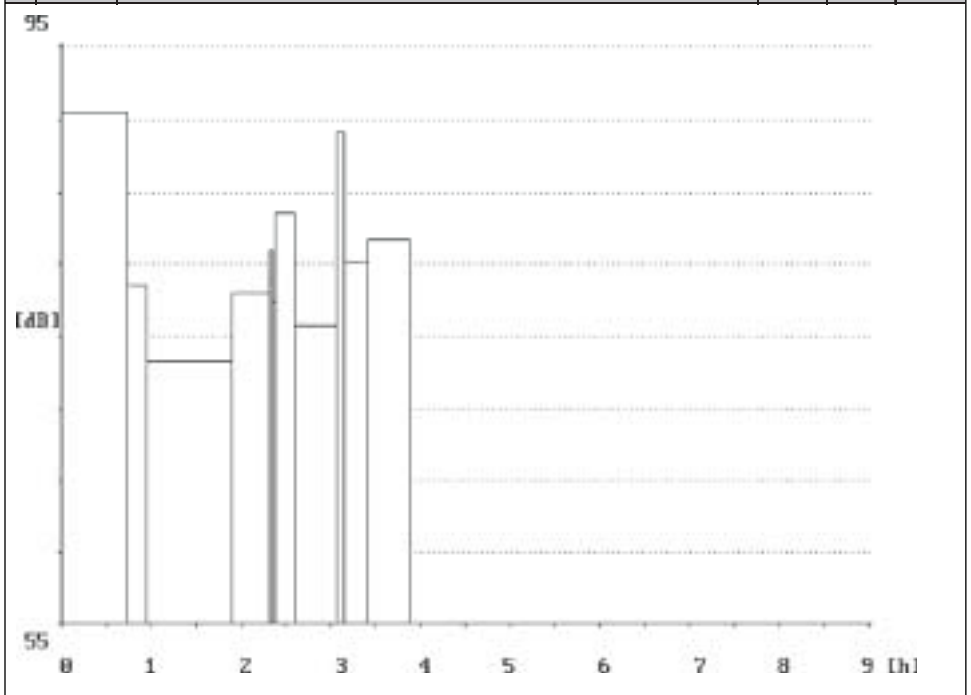


Tabelle 25:
Bauklemmner 25

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	44	Bleche (Titanzinkblech) falzen (Handhammer)	90,6	98,2	7,6
2	13	Arbeitsgespräch	78,6	91,0	12,4
3	57	Bleche ausmessen und anreißen	73,3	81,0	7,7
4	25	Abkantbank bedienen (Titanzinkblech)	78,0	86,6	8,6
5	52	Schlagschere bedienen (Titanzinkblech)	81,1	92,1	11,0
6	62	Bleche (Titanzinkblech) rund walzen und richten	77,4	81,0	3,6
7	13	Bleche (Titanzinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	83,5	91,1	7,6
8	28	Kaminverwahrung (Titanzinkblech) anfertigen	75,7	84,9	9,2
9	5	Winkelschleifer bedienen (Titanzinkbleche trennen)	89,1	90,5	1,4
10	16	Bleche (Titanzinkblech) ankörnen	80,2	89,6	9,4
11	28	Bleche von Hand schneiden	81,7	87,2	5,5
Σ	233	Mittelungspegel	84,7	92,2	7,5



Arbeitsplatz/Beschäftigter A 26, A 27, A 28 (Baustelle 13)

Materialtransport, Bleche ausmessen und anreißen, Bleche von Hand schneiden, Schlagschere und Abkantbank bedienen, Bleche rund walzen und richten, Bleche sicken, schweißen, bördeln und falzen, Bleche richten und anpassen, Bleche einpassen und blindnieten, Fahrt mit Kfz, Stapler fahren und einweisen, Kies entfernen, Arbeitsgespräch, Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 26:
Bauklempner 26

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	2	Materialtransport	64,9	73,7	8,8
2	47	Bleche (0,6 mm Kupferblech) falzen (Handhammer)	90,4	96,9	6,5
3	63	Bleche (Zinkblech und 0,6 mm Kupferblech) einpassen	80,3	85,6	5,3
4	29	Arbeitsgespräch	74,2	77,1	2,9
5	21	Bleche ausmessen und anreißen	78,6	81,8	3,2
6	38	Abkantbank bedienen (0,6 mm Kupferblech)	76,9	81,1	4,2
7	10	Schlagschere bedienen (0,6 mm Kupferblech)	87,8	91,5	3,7
8	3	Bleche (0,6 mm Kupferblech) sicken	90,2	95,6	5,4
9	29	Bleche (Zinkblech) blindnieten	75,3	80,7	5,4
10	8	Fahrt mit Kfz	77,6	81,5	3,9
11	24	Bleche (0,6 mm Kupferblech) schweißen und bördeln	87,5	92,0	4,5
12	12	Stapler einweisen	85,8	89,9	4,1
13	9	Kies entfernen	76,9	81,4	4,5
Σ	295	Mittelungspegel	84,9	90,7	5,8

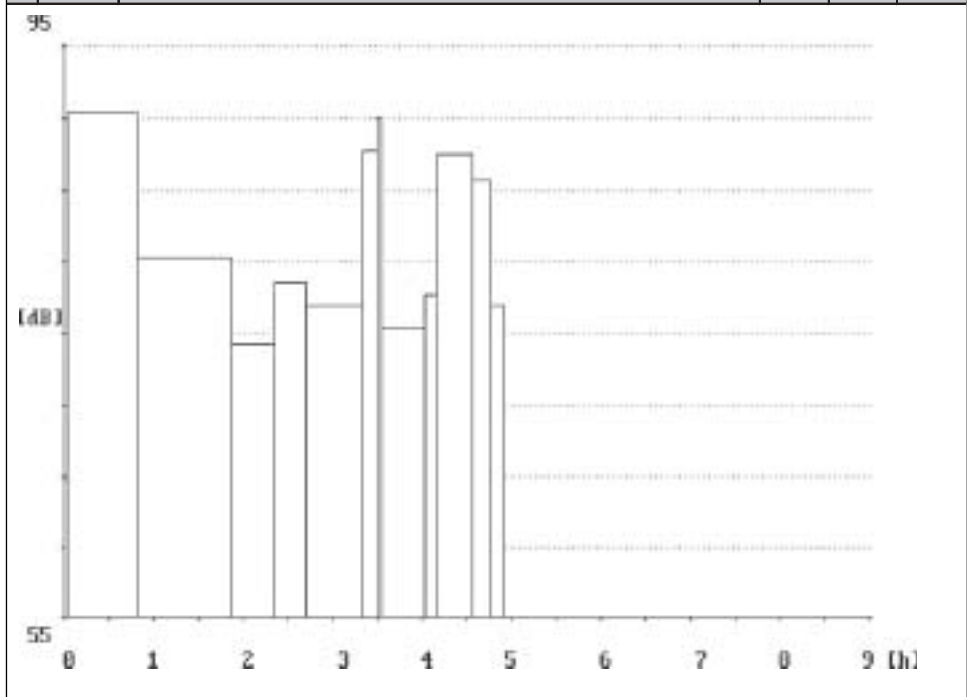




Abbildung 26:
Materialtransport (A 26)

Anlage A: Bauklempner

Tabelle 27:
Bauklempner 27

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	3	Materialtransport	75,9	89,8	13,9
2	4	Pause	73,2	84,8	11,6
3	28	Bleche (0,6 mm Titanzinkblech) falzen (Handhammer)	91,9	100,3	8,4
4	79	Bleche (0,6 mm Titanzinkblech) einpassen	85,7	94,0	8,3
5	24	Arbeitsgespräch	72,3	83,1	10,8
6	13	Bleche ausmessen und anreißen	75,2	87,3	12,1
7	52	Abkantbank bedienen (0,6 mm Titanzinkblech)	80,3	87,6	7,3
8	8	Schlagschere bedienen (0,6 mm Titanzinkblech)	88,3	96,1	7,8
9	6	Bleche (0,6 mm Titanzinkblech) sicken	82,5	89,3	6,8
10	10	Bleche (0,6 mm Titanzinkblech) richten und anpassen (Handhammer)	80,8	87,8	7,0
11	18	Bleche (0,6 mm Titanzinkblech) blindnieten	76,4	85,2	8,8
12	9	Fahrt mit Kfz	79,0	89,1	10,1
13	23	Bleche (0,6 mm Titanzinkblech) schweißen und bördeln	87,7	94,7	7,0
14	16	Stapler fahren	86,2	92,9	6,7
15	3	Kies entfernen	74,4	83,3	8,9
Σ	296	Mittelungspegel	85,7	93,7	8,0

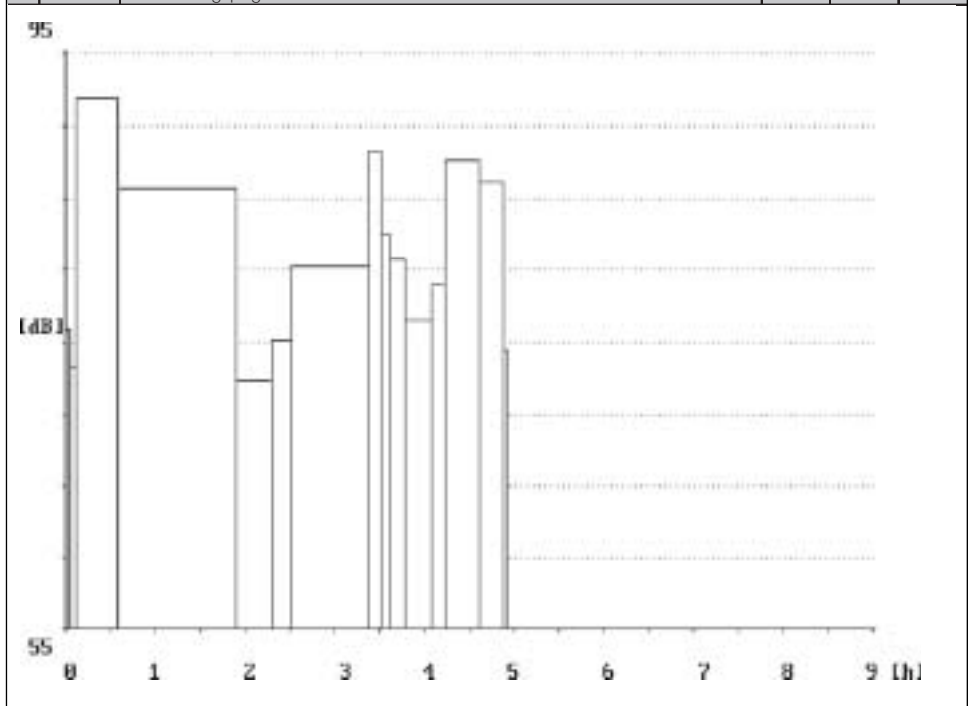




Abbildung 27:
Bleche falzen (A 26 und A 27)

Anlage A: Bauklempner

Tabelle 28:
Bauklempner 28

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	6	Pause	61,2	67,6	6,4
2	6	Bleche (1 mm verzinktes Stahlblech) falzen (Handhammer)	88,3	98,3	10,0
3	12	Arbeitsgespräch	75,3	80,5	5,2
4	41	Bleche ausmessen und anreißen	78,7	85,8	7,1
5	16	Schlagschere bedienen (1 mm verzinktes Stahlblech)	82,4	90,1	7,7
6	8	Bleche (1 mm verzinktes Stahlblech) sicken	71,1	77,1	6,0
7	14	Bleche (1 mm verzinktes Stahlblech) rund walzen und richten	81,1	86,1	5,0
8	10	Bleche (1 mm verzinktes Stahlblech) richten und anpassen (Handhammer)	92,5	99,9	7,4
9	5	Bleche von Hand schneiden	74,1	82,4	8,3
10	60	Bleche (1 mm verzinktes Stahlblech) schweißen und bördeln	90,0	96,1	6,1
Σ	178	Mittelungspegel	87,0	93,8	6,8

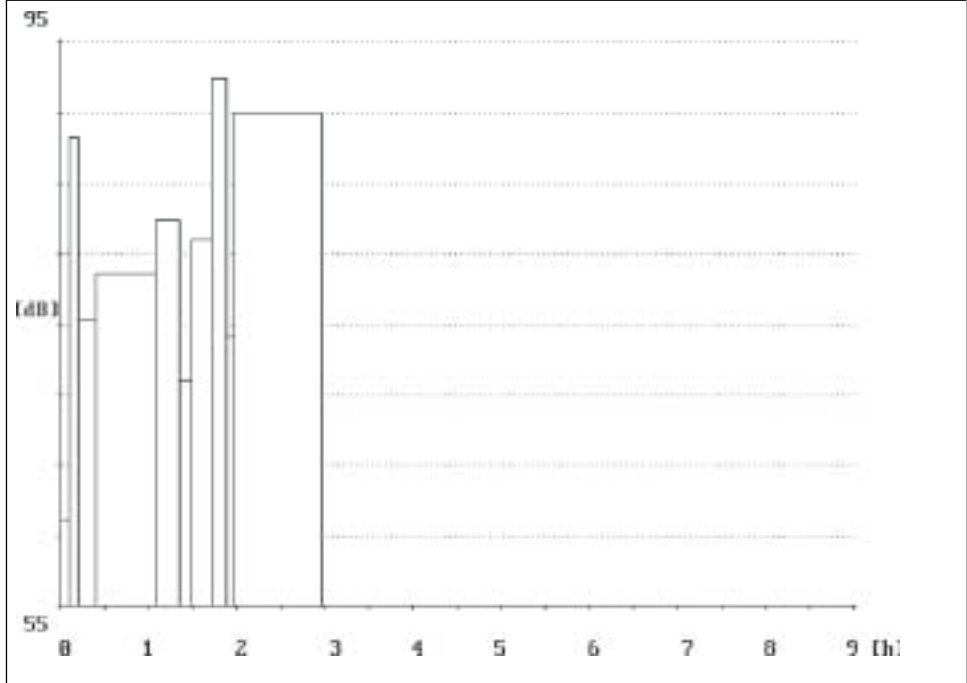




Abbildung 28:
Bleche ausmessen und anreißen
(A 28)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 29 (Baustelle 13)

Bleche von Hand schneiden, Rinneisenmontage, Rinnenteile montieren und verlöten, Bleche annageln, Blitzschutz montieren, Regenfallrohr anbringen, Metallalteile demontieren und abwerfen, Fahrt mit Kfz

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 29:
Bauklempler 29

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	31	Rinnenteile (Kupfer) montieren	84,2	91,7	7,5
2	41	Rinnenteile (Kupfer) verlöten	78,3	84,8	6,5
3	17	Bleche (Kupferdachrinne) annageln	89,5	100,1	10,6
4	38	Bleche von Hand schneiden	78,8	86,9	8,1
5	15	Fahrt mit Kfz	83,1	93,0	9,9
6	7	Rinneisenmontage (Kupferdachrinne, u. a. mit Hammer)	88,9	100,9	12,0
7	14	Nebenarbeit ausführen (Blitzschutz montieren)	83,3	93,4	10,1
8	38	Regenfallrohr montieren (Kupferdachrinne)	91,9	95,1	3,2
9	11	Metallalteile (Kupferdachrinne) abbauen/-werfen	85,4	95,1	9,7
Σ	212	Mittelungspegel	86,9	94,2	7,3

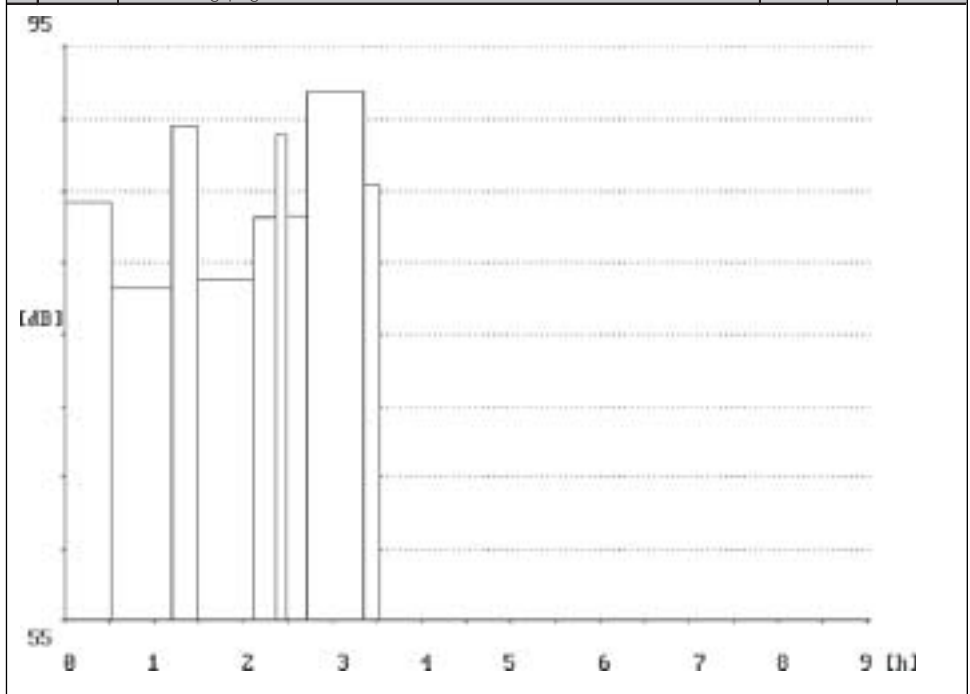




Abbildung 29:
Traufbleche annageln (A 29)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 30, A 31 (Baustelle 14)

Bleche ausmessen und anreißen, Abkantbank bedienen, Bleche richten und anpassen, Haften mit Druckluftnagler annageln, Bleche einpassen, falzen und annageln, Kranlast anschlagen, Elektroaufzug bedienen, Kettensäge bedienen, Arbeitsgespräch, Pause, Aufräumen

Sechs-Mann-Gruppe

Tabelle 30:
Bauklempner 30

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	175	Bleche (Zinkblech) annageln (Druckluft-Nagler)	88,4	96,5	8,1
2	23	Pause	63,9	73,0	9,1
3	7	Bleche (Zinkblech) einpassen	86,1	93,8	7,7
4	21	Arbeitsgespräch	78,7	85,8	7,1
5	35	Nebenarbeit ausführen (Kranlast anschlagen)	81,9	90,2	8,3
6	9	Kettensäge bedienen	100,5	108,6	8,1
Σ	270	Mittelungspegel	89,3	97,4	8,1

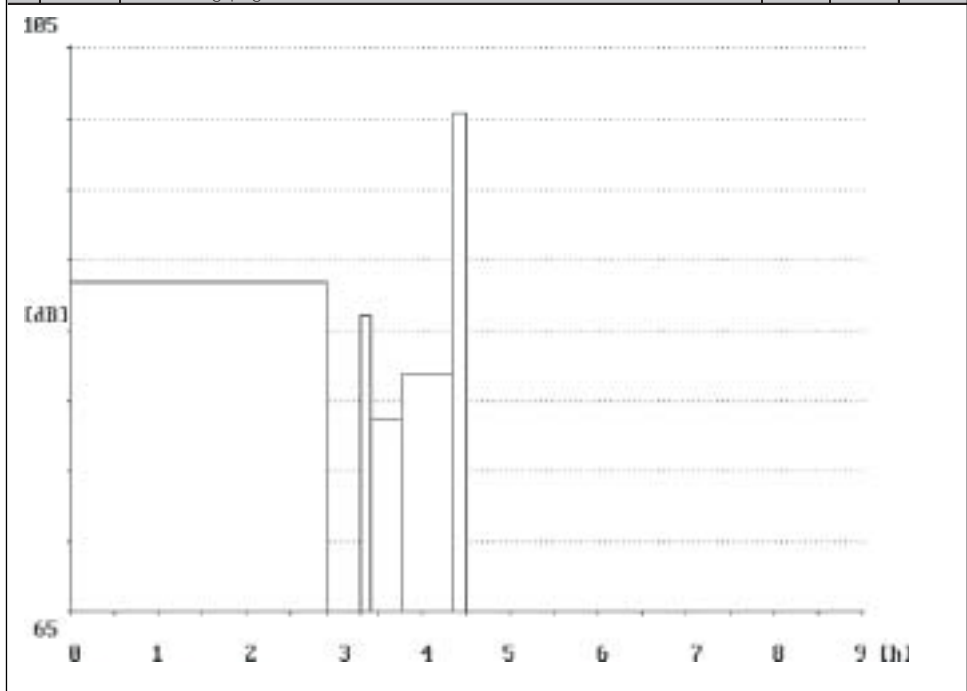




Abbildung 30:
Hafler mit Druckluftnagler
annageln (A 30)

Anlage A: Bauklempner

Tabelle 31
Bauklempner 31

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	2	Aufräumen	73,3	80,3	7,0
2	79	Bleche (Zinkblech) annageln (Druckluft-Nagler)	86,7	99,1	12,4
3	35	Bleche (Zinkblech) falzen (Handhammer)	92,2	104,9	12,7
4	30	Bleche ausmessen und anreißen	69,9	77,7	7,8
5	18	Abkantbank bedienen (Zinkblech)	78,2	83,5	5,3
6	52	Bleche (Zinkblech) richten und anpassen	73,4	81,2	7,8
7	42	Haften annageln (Druckluftnagler)	89,6	103,1	13,5
8	17	Elektroaufzug bedienen	72,2	79,3	7,1
Σ	275	Mittelungspegel	87,0	99,7	12,7

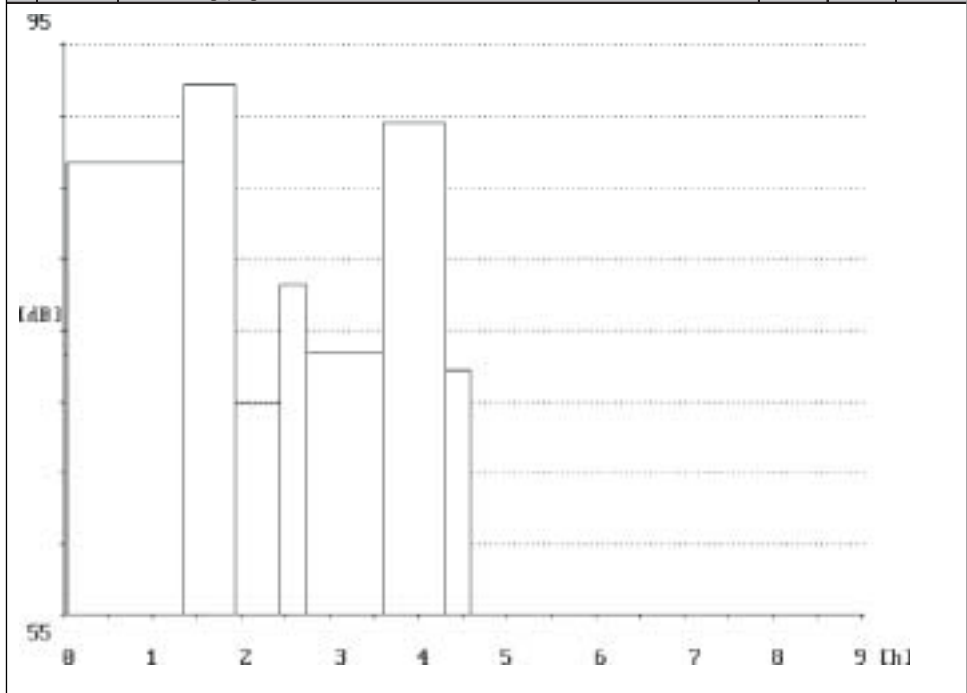




Abbildung 31:
Falze mit Handhammer schließen
(A 31)

Arbeitsplatz/Beschäftigter A 32, A 33 (Baustelle 15)

Aluminium-Profilplatten sägen, Aluminium-Profilplatten mit Handschlägen justieren, Aluminium-Profilplatten durch Bohren und Schrauben montieren

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 32:
Bauklempner 32

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aleg} in dB	K_1 in dB
1	30	Aluminium-Profilplatten sägen	96,8	105,0	8,2
2	14	Aluminium-Profilplatten mit Handschlägen justieren	87,1	95,5	8,4
3	193	Aluminium-Profilplatten durch Bohren und Schrauben montieren	78,5	86,6	8,1
Σ	237	Mittelungspegel	88,4	96,6	8,2

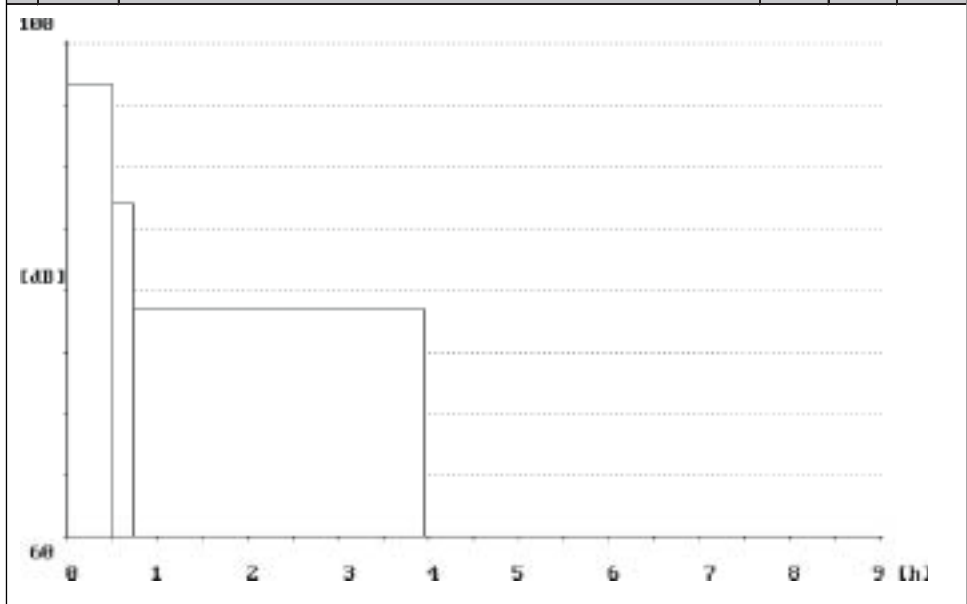


Abbildung 32:
Anpassarbeit (A 32)



Tabelle 33
Bauklempner 33

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	27	Aluminium-Profilplatten sägen	102,7	105,1	2,4
2	205	Aluminium-Profilplatten befestigen	78,5	84,8	6,3
Σ	232	Mittelungspegel	93,5	96,1	2,6

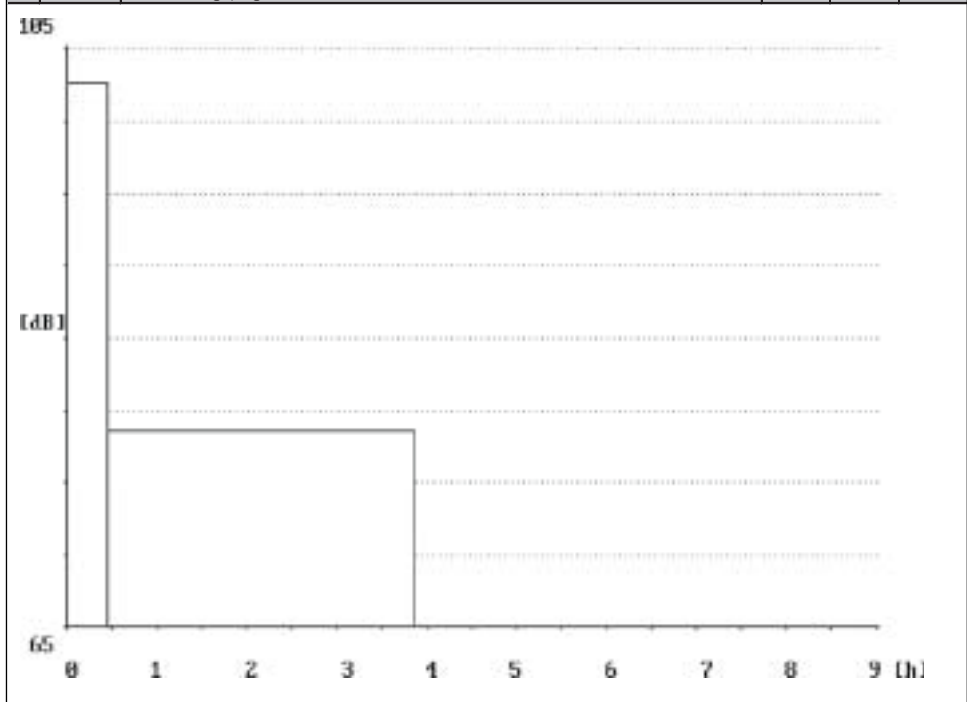


Abbildung 33:
Aluminium-Profilplatten sägen (A 33)



Anlage B

Turmdrehkranführer

– Beschreibung der Baustellen und Arbeitsplätze –

Baustelle 1

Sechsstöckiges Gebäude in lockerer Bebauung

- Bauzustand: Teilfertiger Rohbau, Aufräumarbeiten nach rascher Ausschalung, Montage von Fassadenelementen

Abbildung 1:
Baustelle 1



Baustelle 2

Gebäudekomplex am Potsdamer Platz in Berlin, bis zu 25-stöckige Wohn- und Geschäftshäuser

- Bauzustand: Einige – am Reichpietschufer stehende – Gebäude sind teilfertige Rohbauten, teilweise im Baufeld B, an der Alten Potsdamer Straße, als trockenengelegte Baugruben



Abbildung 2:
Baustelle 2

Baustelle 3

Neubau eines zweigeschossigen Gebäudes auf dem Gelände des BIA

□ Bauzustand: Gründungsarbeiten

Abbildung 3:
Baustelle 3



Baustelle 4

Fünfstöckiges Geschäftshaus in städtischer Bebauung

- Bauzustand: Alle Arbeiten, die den reinen Materialtransport durch den Turmdrehkran auf der Baustelle betreffen



Abbildung 4:
Baustelle 4

Baustelle 5

Wohn- und Geschäftshaus in städtischer Bebauung

- Bauzustand: Kellergeschoss im Rohbau fertig, Geschossdecke einschalen

Baustelle 6

Wohn- und Geschäftshaus in städtischer Bebauung

- Bauzustand: Ausschalarbeiten der Bodenplatte einer Tiefgarage

Abbildung 5:
Baustelle 6



Baustelle 7

Sanierung eines Wohn- und Geschäftshauses in städtischer Bebauung
(Entkernung des Gebäudes)

Abbildung 6:
Baustelle 7



Baustelle 8

Neubau von mehrgeschossigen Wohnhausblöcken

- ❑ Bauzustand: Rohbau im Erdgeschoss teilweise fertig, Anlieferung und Verlegung von Filigrandeckenteilen der Decke zum ersten Obergeschoss

Baustelle 9

Bau eines Versicherungsgebäudes

- ❑ Bauzustand: Rohbauzustand, Decke des vierten Obergeschosses einschalen



Abbildung 7:
Baustelle 9

Baustelle 10

Baustelle eines Büro- und Geschäftshauses

- ❑ Bauzustand: Rohbauzustand, fertig betonierte Elemente ausschalen, Schalungsteile reinigen und aufräumen

Baustelle 11

Baustelle eines dreigeschossigen Wohnhauses

- ❑ Bauzustand: Rohbau, Keller fertig, Einbau von Filigrandeckenelementen im Erdgeschoss



Abbildung 8:
Baustelle 11

Baustelle 12

Zweistöckiges Wohnhaus in lockerer Bebauung

- Bauzustand: Rohbau, Ausschalarbeiten, Säuberung der Schalungsteile, Verfüllen eines Leitungsgrabens, Abbau eines Gerüsts

Baustelle 13

Mehrgeschossiges Wohn- und Geschäftshaus an der Fußgängerzone in einer Innenstadt

- Bauzustand: Rohbau, Kellergeschosse teilsfertiggestellt, teilweise ohne Geschossdecke. Ein Gebäudeteil ist bis zum zweiten Stockwerk fertig.

Abbildung 9:
Baustelle13



Baustelle 14

Drei benachbarte Wohnhäuser im Bau

- Bauzustand: Bei einem dreigeschossigen Gebäude ist der Rohbau abgeschlossen, die Fenster sind eingebaut und das Haus ist eingerüstet. Der Rohbau des zweiten Gebäudes ist bis zum ersten Stockwerk fertig, von dem letzten Gebäude wird zurzeit die Baugrube vorbereitet.

Abbildung 10:
Baustelle 14



Baustelle 15

Bau mehrerer dreigeschossiger Wohngebäude

- Bauzustand: Rohbau fertig bis zur Decke des ersten Obergeschosses, Mauern der Wände des zweiten Geschosses



Abbildung 11:
Baustelle 15

Baustelle 16

Bau eines zweigeschossigen Einfamilienhauses in lockerer Bebauung

□ Bauzustand: Erdgeschoss im Rohbau fertig, Decke aus Fertigteilelementen verlegen

Abbildung 12:
Baustelle16



Baustelle 17

Baugrube in einer Baulücke, umgebende Häuserzeilen alle dreigeschossig

- Bauzustand: Baugrube mit Baumaterial, Beginn der Schalarbeiten und des Gießens der Fundamente

Abbildung 13:
Baustelle 17



Baustelle 18

Neubau einer zweizügigen Grundschule

- Bauzustand: Erdgeschoss im Rohbau angefangen, Geschossdecke fehlt noch, Gießen einer Betontreppe im Inneren des Gebäudes

Abbildung 14:
Baustelle 18



Baustelle 19

Neubau einer Wohnanlage in einer Baulücke in offener Bebauung

- Bauzustand: Baustelle mit zweigeschossigem Gebäuderohbau, Bewehren der Decke des ersten Stockwerkes

Abbildung 15:
Baustelle 19



Baustelle 20

Teilweiser Neubau einer Hochhaus-Wohnanlage in offener Bebauung, teilweise Sanierung bestehender Hochhausbauten

- Bauzustand: Rohbau des neuen Gebäudes bis zum siebten Stockwerk fertig, entkernter Altbau, Abtransport des Abbruchmaterials aus dem Gebäudeinneren mit einem Turmdrehkran

Abbildung 16:
Baustelle 20



Baustelle 21

Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses in offener Bebauung

- Bauzustand: Rohbau des Erdgeschosses ist fertig, Mauern des äußeren Randes der Bodenplatte des ersten Obergeschosses mit Bimssteinen

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 1, B 2 (Baustelle 1)

Turmdrehkran fernsteuern

Ein-Mann-Gruppe

Tabelle 1:
Turmdrehkranführer 1

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	256	Turmdrehkran fernsteuern	88,7	-	-
Σ	256	Mittelungspegel	88,7	-	-

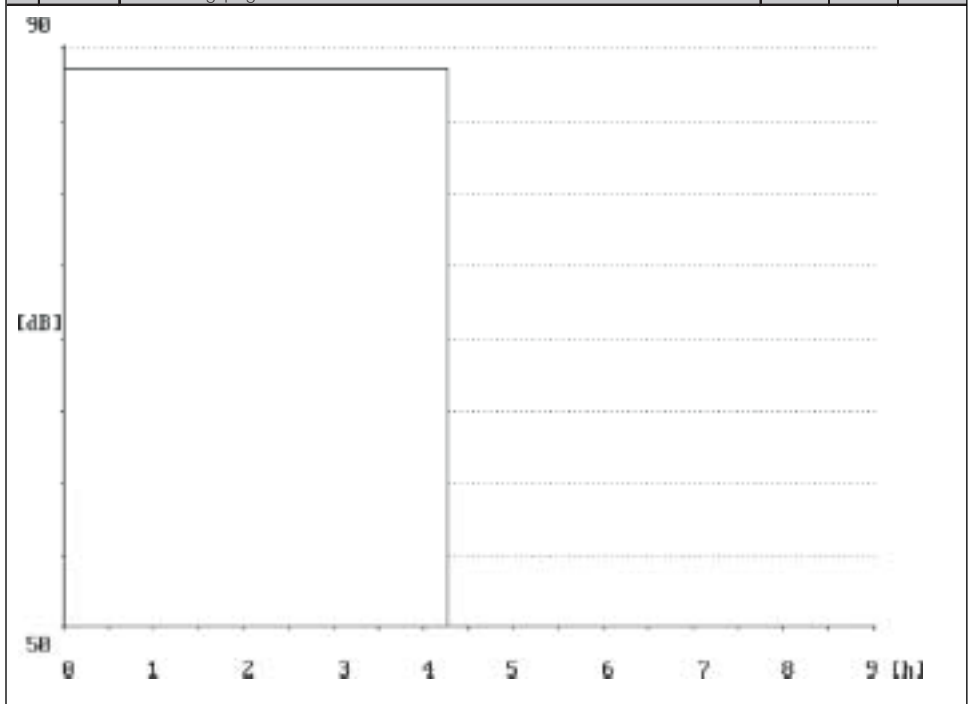




Abbildung 17:
Steuern des Turmdrehkranes mit
der Funkfernsteuerung (B 1)

Tabelle 2:
Turmdrehkranführer 2

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	244	Turmdrehkran fernsteuern	86,5	96,4	9,9
Σ	244	Mittelungspegel	86,5	96,4	9,9

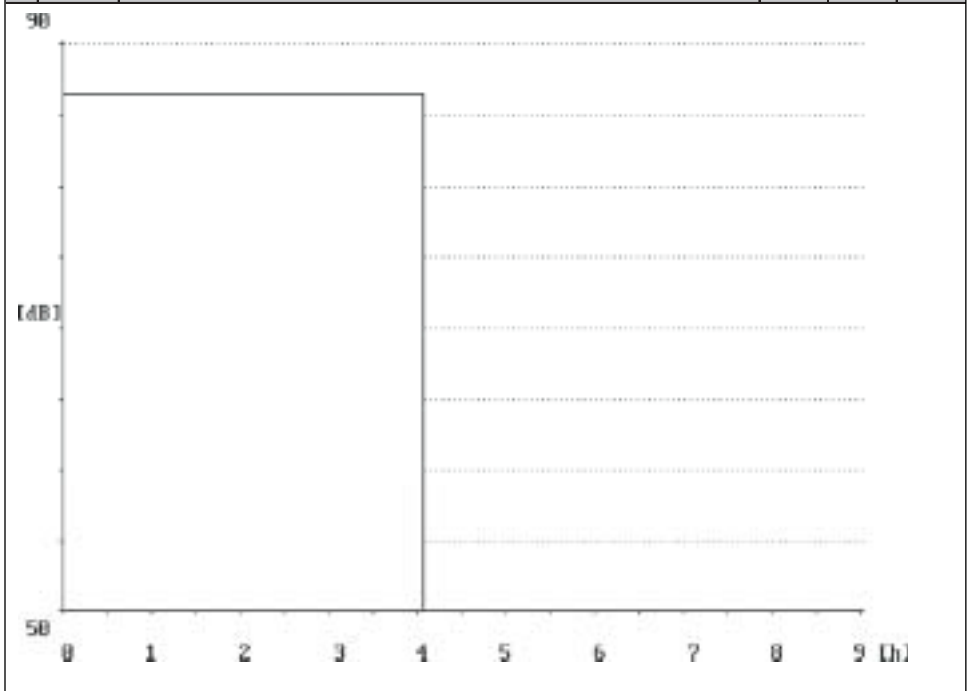


Abbildung 18:
Schalelemente mit ferngesteuertem Turmdrehkran transportieren (B 2)



**Arbeitsplatz/Beschäftigter B 3, B 4, B 5, B 6, B 7, B 8, B 9, B 10, B 11
(Baustelle 2)**

Alle Turmdrehkrantransportarbeiten auf der Großbaustelle: Turmdrehkran steuern (Kabine)

Ein-Mann-Gruppe

Tabelle 3:
Turmdrehkranführer 3

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	285	Turmdrehkran steuern (Kabine)	79,8	85,3	5,5
Σ	285	Mittelungspegel	79,8	85,3	5,5

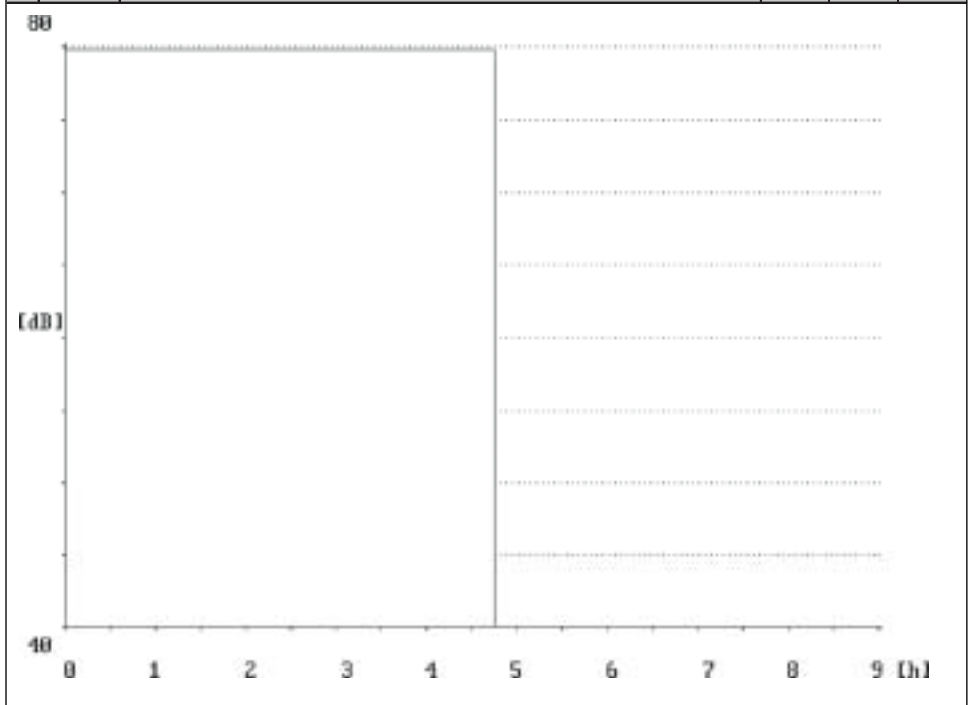




Abbildung 19:
Kranpause bei
Turmdrehkranführer B 3

Tabelle 4:
Turmdrehkranführer 4

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aleg} in dB	K_I in dB
1	231	Turmdrehkran steuern (Kabine)	78,9	84,7	5,8
Σ	231	Mittelungspegel	78,9	84,7	5,8

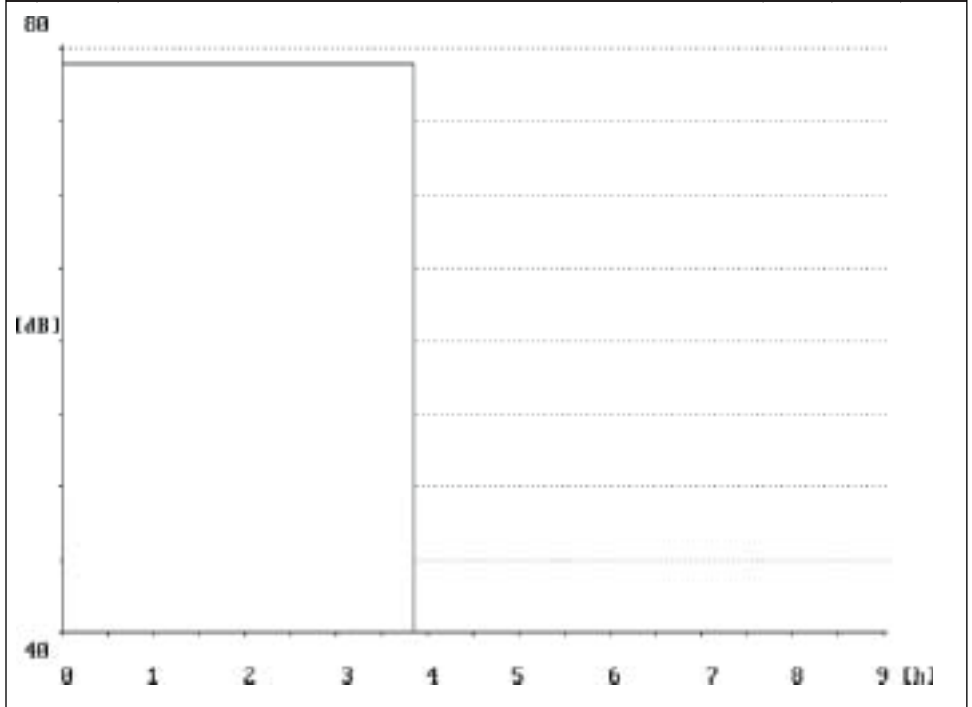


Tabelle 5:
Turmdrehkranführer 5

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	254	Turmdrehkran steuern (Kabine, lauter Funk)	85,0	93,1	8,1
Σ	254	Mittelungspegel	85,0	93,1	8,1

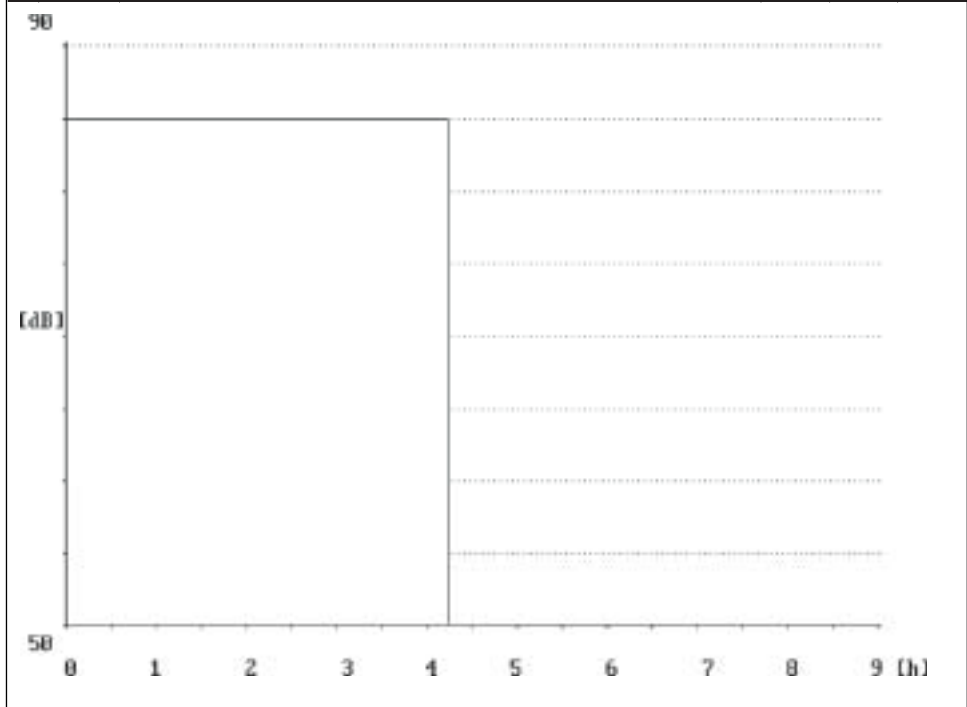


Tabelle 6:
Turmdrehkranführer 6

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	418	Turmdrehkran steuern (Kabine)	79,7	92,2	12,5
Σ	418	Mittelungspegel	79,7	92,2	12,5

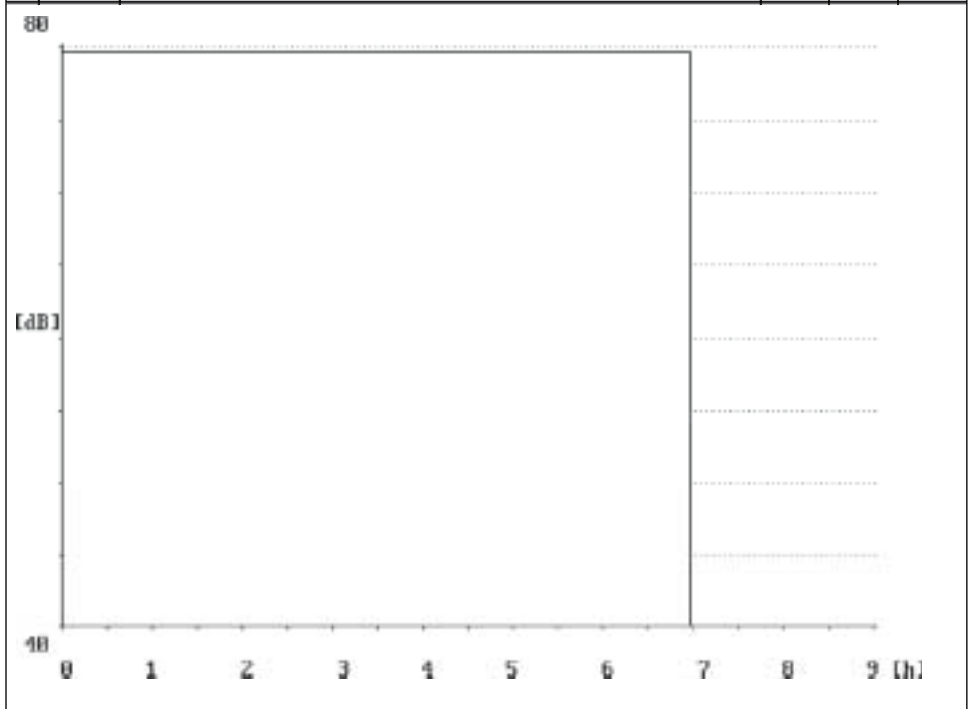




Abbildung 20:
Turmdrehkranführer B 6
bei der Arbeit

Tabelle 7:
Turmdrehkranführer 7

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	328	Turmdrehkran steuern (Kabine)	80,0	86,2	6,2
Σ	328	Mittelungspegel	80,0	86,2	6,2

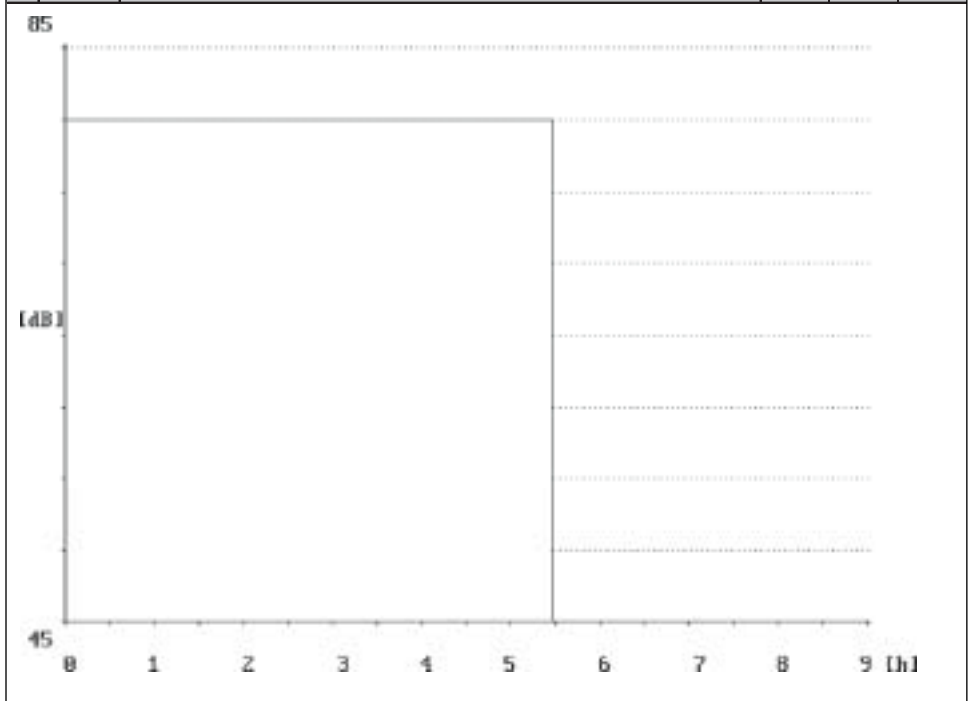


Tabelle 8:
Turmdrehkranführer 8

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	358	Turmdrehkran steuern (Kabine)	74,8	80,3	5,5
Σ	358	Mittelungspegel	74,8	80,3	5,5

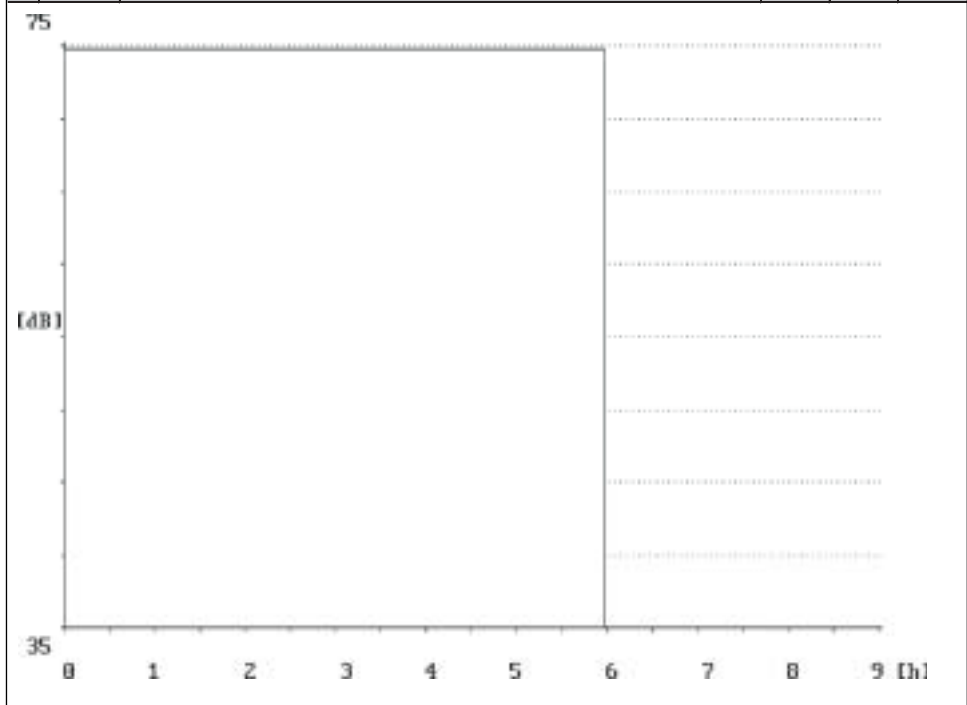




Abbildung 21:
Blick auf den Arbeitsplatz von
Turmdrehkranführer B 8

Tabelle 9:
Turmdrehkranführer 9

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	381	Turmdrehkran steuern (Kabine)	79,2	85,8	6,6
Σ	381	Mittelungspegel	79,2	85,8	6,6

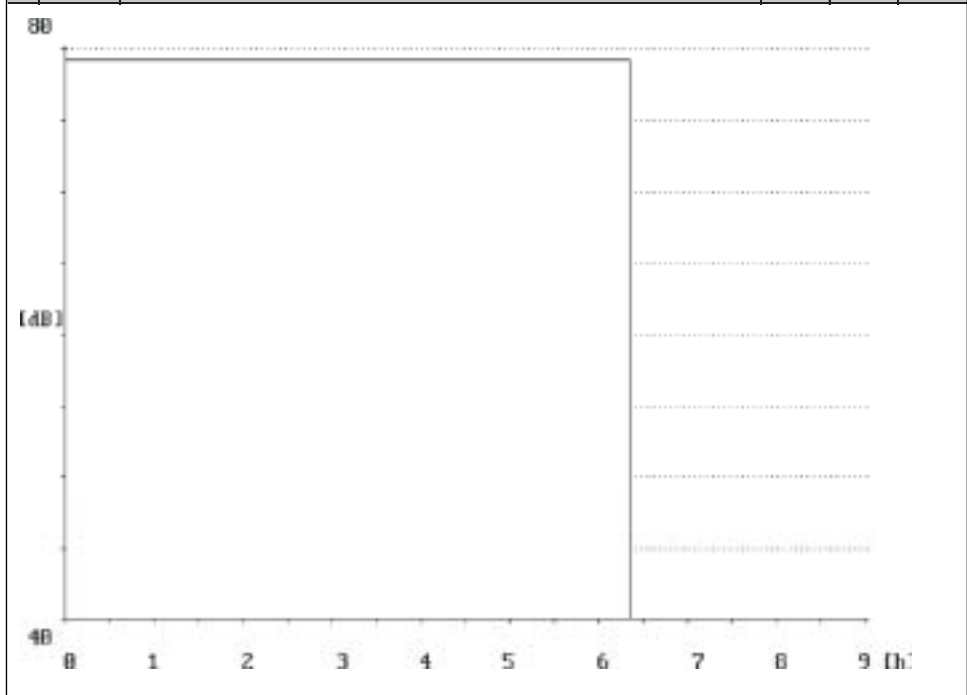




Abbildung 22:
Turmdrehkran bedienen (B 9)

Tabelle 10:
Turmdrehkranführer 10

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	369	Turmdrehkran von Kabine aus steuern (Radio!); Betonpumpenleitung mit Turmdrehkran halten (Zeitanteil: 50 %)	77,7	81,1	3,4
Σ	369	Mittelungspegel	77,7	81,1	3,4

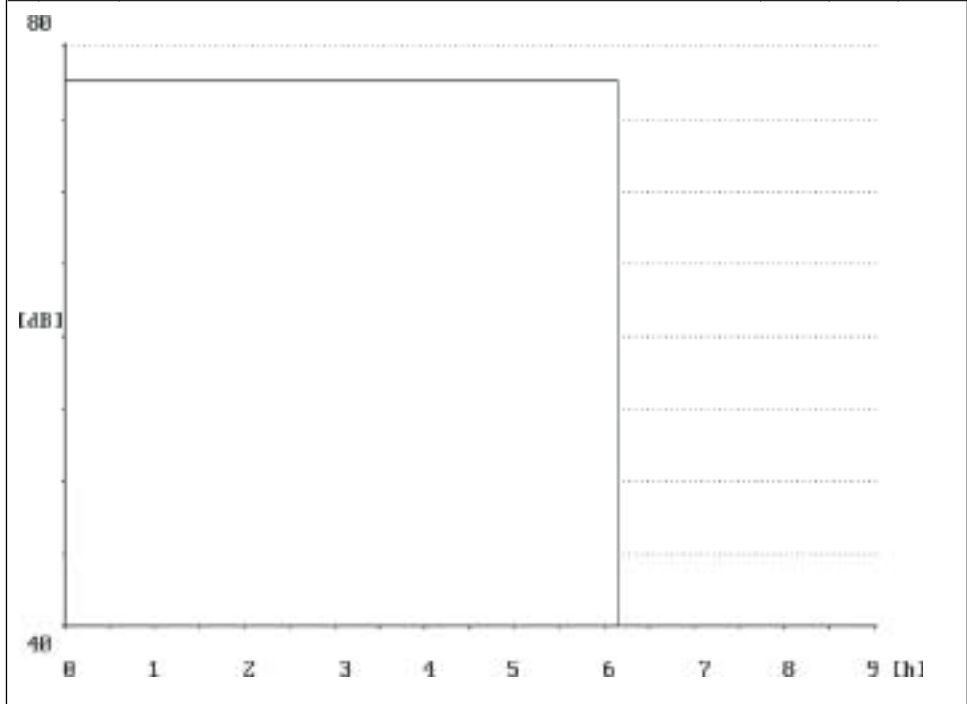




Abbildung 23:
Turmdrehkran steuern (B 10)

Tabelle 11:
Turmdrehkranführer 11

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aleg} in dB	K_1 in dB
1	364	Turmdrehkran von Kabine aus steuern; Betonpumpenleitung mit Turmdrehkran halten (Zeitanteil: 50 %)	74,7	81,8	7,1
Σ	364	Mittelungspegel	74,7	81,8	7,1

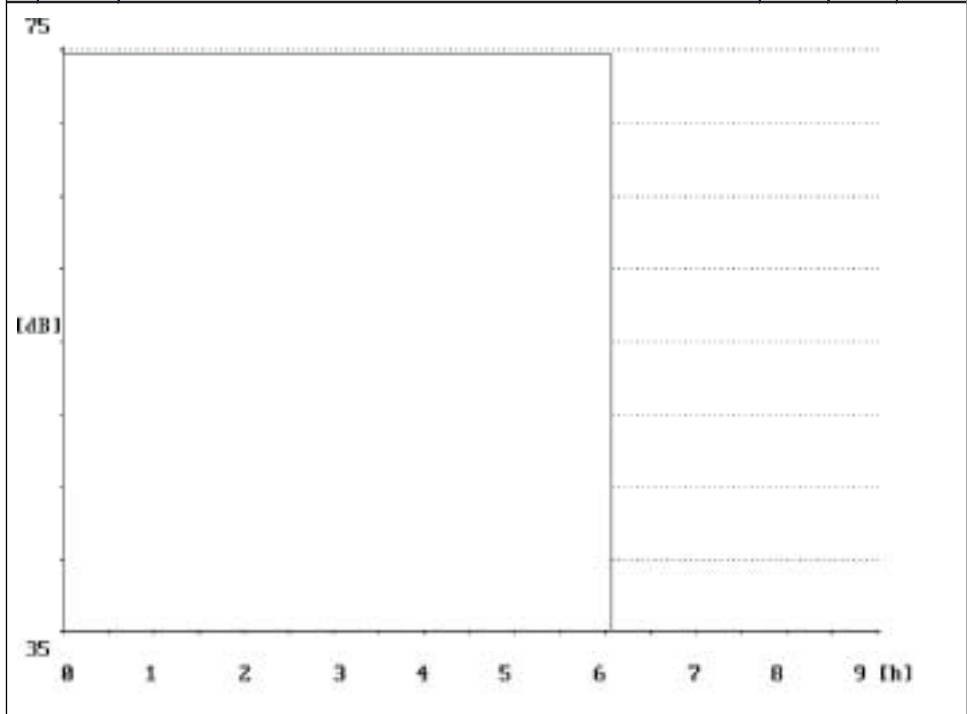




Abbildung 24:
Arbeitsplatz von Turmdreh-
kranführer B 11

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 12 (Baustelle 3)

Turmdrehkran fernsteuern, Transportarbeit (Hand), Kunstabflussrohr mit Winkelschleifer zertrennen, Schaufelarbeit, Flucht schlagen, Verdichten mit einer Rüttelplatte, Aufräumen, Pause

Vier-Mann-Gruppe

Tabelle 12:
Turmdrehkranführer 12

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	121	Turmdrehkran fernsteuern	76,6	83,0	6,4
2	36	Transportarbeit (Hand)	75,4	82,0	6,6
3	24	Ausschalen	87,3	96,1	8,8
4	19	Elektrohammer bedienen	87,1	92,0	4,9
5	7	Arbeitsgespräch	66,3	76,0	9,7
6	6	Winkelschleiferarbeit (Kunstabflussrohr trennen)	95,4	96,6	1,2
7	41	Schaufelarbeit	75,5	82,3	6,8
Σ	254	Mittelungspegel	83,1	88,8	5,7

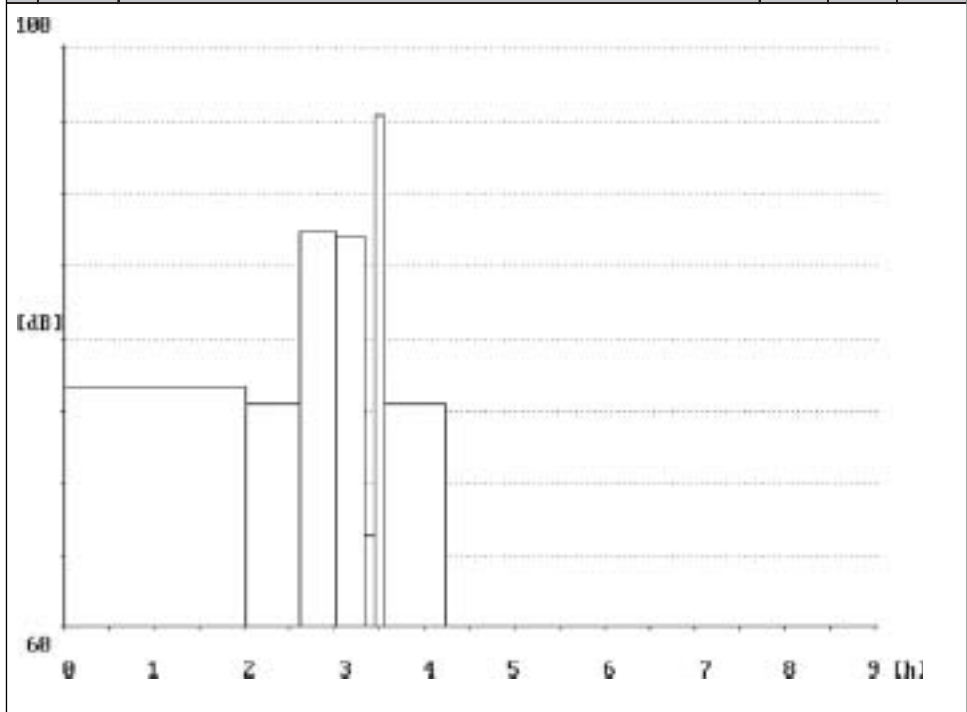




Abbildung 25:
Turmdrehkranführer lädt Steine
zum Transport in eine Schubkarre
(B 12)

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 13, B 14, B 15 (Baustelle 4)

Turmdrehkran steuern (Kabine), Pause

Ein-Mann-Gruppe

Tabelle 13:
Turmdrehkranführer 13

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	20	Pause	66,7	72,0	5,3
2	251	Turmdrehkran steuern (Kabine)	75,0	81,4	6,4
Σ	271	Mittelungspegel	74,7	81,1	6,4

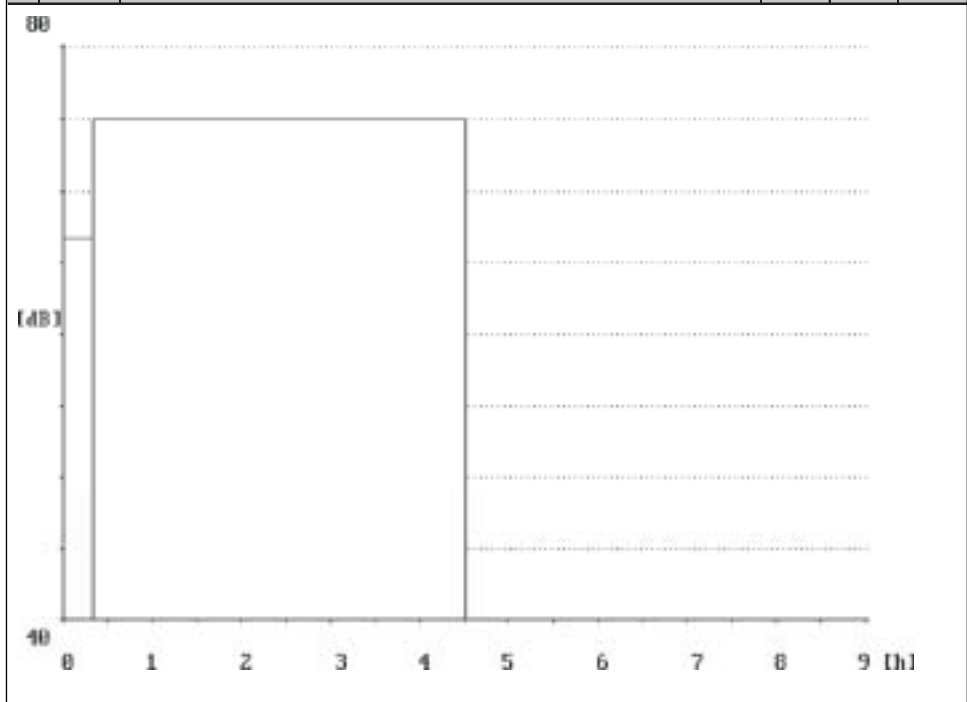


Abbildung 26:
Arbeitsplatz des Turmdrehkranführers B 13



Tabelle 14:
Turmdrehkranführer 14

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	233	Turmdrehkran steuern (Kabine)	79,6	89,5	9,9
Σ	233	Mittelungspegel	79,6	89,5	9,9

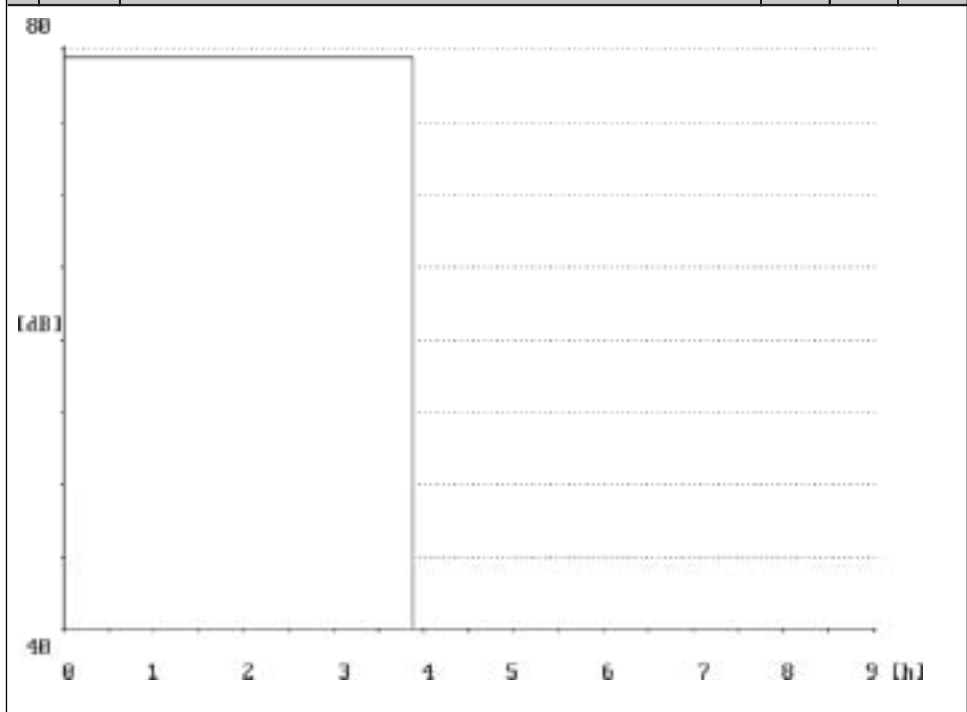
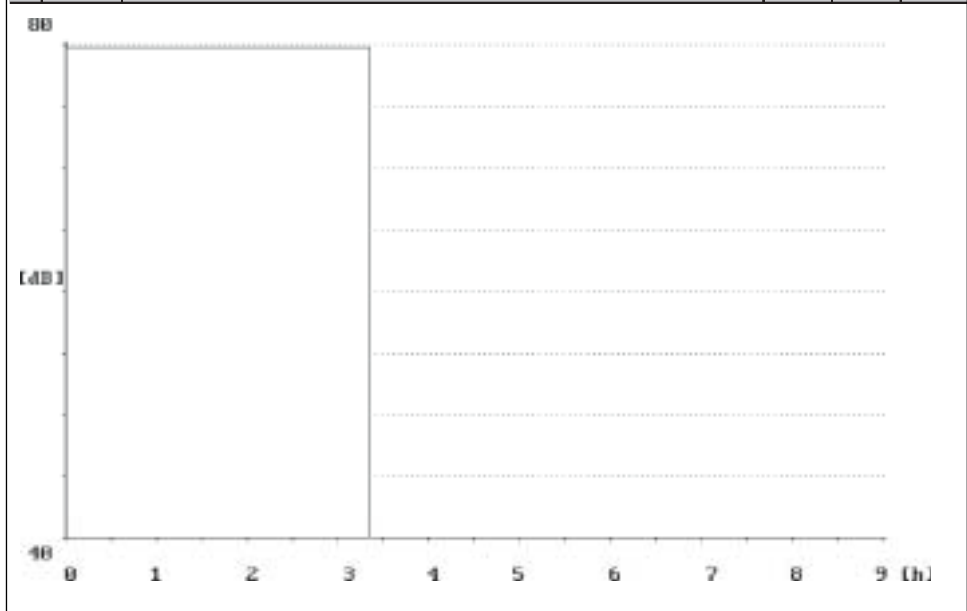




Abbildung 27:
Blick vom Arbeitsplatz des
Turmdrehkranführers B 15
auf den von B 14

Tabelle 15:
Turmdrehkranführer 15

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	201	Turmdrehkran steuern (Kabine)	79,9	85,8	5,9
Σ	201	Mittelungspegel	79,9	85,8	5,9



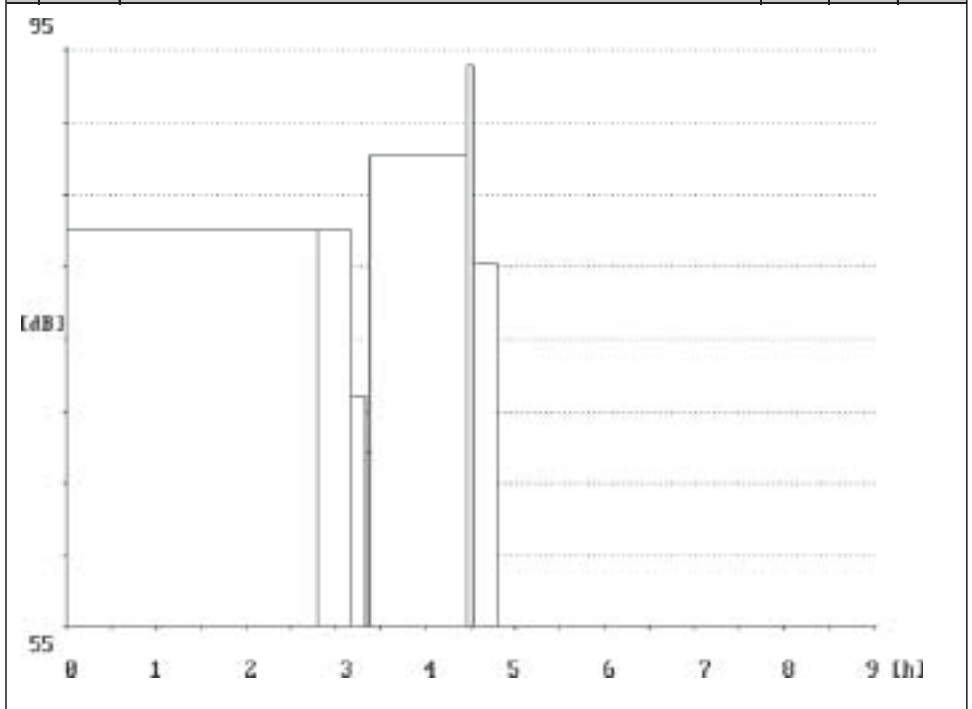
Arbeitsplatz/Beschäftigter B 16 (Baustelle 5)

Rohbau Kellergeschoss fertig, Decke einschalen, Turmdrehkran fernsteuern, Nivellieren, Transportarbeit von Hand, Einschalen, Kreissäge bedienen, Flucht schlagen, Arbeitsgespräch

Vier-Mann-Gruppe

Tabelle 16:
Turmdrehkranführer 16

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	168	Turmdrehkran fernsteuern	82,6	88,6	6,0
2	22	Nivellieren	82,7	87,3	4,6
3	10	Transportarbeit (Hand)	71,1	83,8	12,7
4	3	Arbeitsgespräch	67,2	78,0	10,8
5	65	Einschalen	87,8	94,1	6,3
6	4	Kreissäge bedienen	93,9	98,1	4,2
7	16	Flucht schlagen	80,3	86,8	6,5
Σ	288	Mittelungspegel	84,7	90,7	6,0



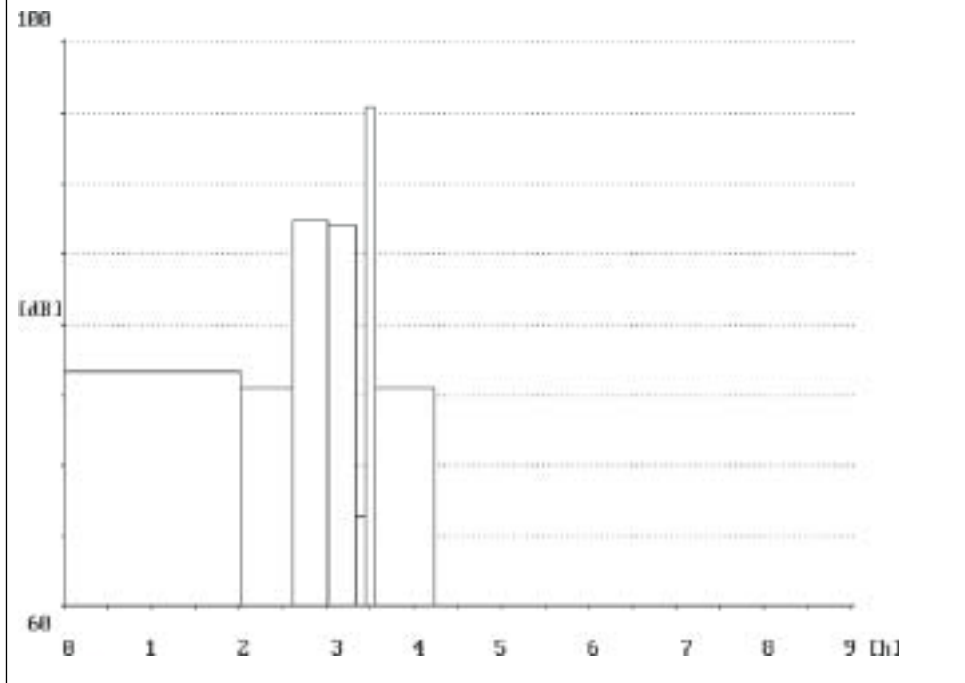
Arbeitsplatz/Beschäftigter B 17 (Baustelle 6)

Ausschalarbeiten an der Bodenplatte einer Tiefgarage, Turmdrehkran fernsteuern, Transportarbeit von Hand, Ausschalen, Elektrohammer bedienen, Schaufelarbeit, Winkelschleiferarbeit (Kunststoffabflussrohr trennen), Arbeitsgespräch

Vier-Mann-Gruppe

Tabelle 17:
Turmdrehkranführer 17

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	121	Turmdrehkran fernsteuern	76,6	83,0	6,4
2	36	Transportarbeit (Hand)	75,4	82,0	6,6
3	24	Ausschalen	87,3	96,1	8,8
4	19	Elektrohammer bedienen	87,1	92,0	4,9
5	7	Arbeitsgespräch	66,3	76,0	9,7
6	6	Winkelschleiferarbeit (Kunststoffabflussrohr trennen)	95,4	96,6	1,2
7	41	Schaufelarbeit	75,5	82,3	6,8
Σ	254	Mittelungspegel	83,1	88,8	5,7



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 18 (Baustelle 7)

Entkernung eines denkmalgeschützten Hauses, Turmdrehkran fernsteuern, Schaufelararbeit (in der Nähe von Minibagger, Kompressor und Aufbruchhammer), Kompressor starten, Bagger betanken, Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 18:
Turmdrehkranführer 18

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	116	Turmdrehkran fernsteuern	80,1	84,7	4,6
2	32	Pause	64,1	69,8	5,7
3	115	Schaufelararbeit (nahe Minibagger, Kompressor und Aufbruchkammer)	89,0	90,9	1,9
4	1	Kompressor starten	101,9	103,0	1,1
5	3	Bagger betanken	85,2	87,5	2,3
Σ	267	Mittelungspegel	86,5	88,7	2,2

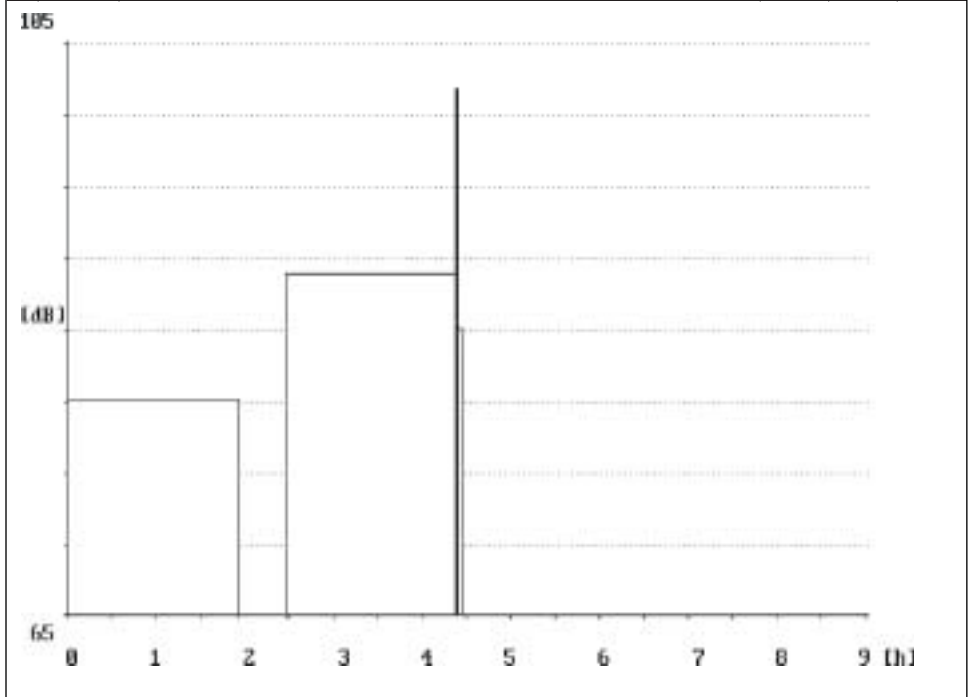


Abbildung 28:
Elektrokabel aus dem Baggerbereich des Minibaggers verlegen; Arbeit in der Nähe von Minibagger,
Kompressor und Aufbruchhammer (B 18)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 19 (Baustelle 6)

Tiefgaragendecke betonieren, Turmdrehkran fernsteuern, Schalung innen säubern, Decke betonieren, Schalungsteile reinigen, Aufräumen, Pause

Vier-Mann-Gruppe

Tabelle 19:
Turmdrehkranführer 19

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	5	Turmdrehkran fernsteuern	80,8	85,4	4,6
2	2	Pause	59,9	67,3	7,4
3	9	Schalung innen säubern	83,3	84,6	1,3
4	164	Decke betonieren	77,4	80,4	3,0
5	22	Aufräumen	69,5	77,1	7,6
6	14	Schalungsteile reinigen	75,4	81,6	6,2
Σ	216	Mittelungspegel	77,5	80,7	3,2

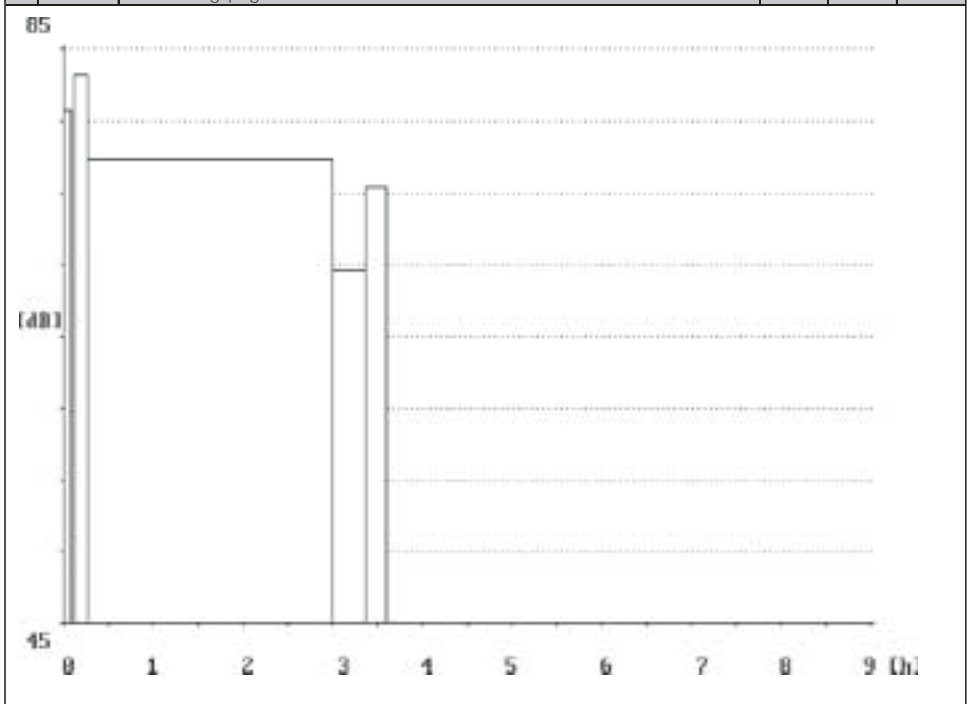


Abbildung 29:
Material anschlagen (B19)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 20, B 21 (Baustelle 8)

Turmdrehkran fernsteuern, Transportarbeit von Hand, Material anschlagen, Steinsäge bedienen, Fahrt mit Kfz, Turmdrehkran reparieren, Arbeitsgespräch, neues Baustellenmaterial abladen und verteilen, Fillgrandeckensegmente abladen und verlegen, Pause

Zwölf-Mann-Gruppe

Tabelle 20:
Turmdrehkranführer 20

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	165	Turmdrehkran fernsteuern	80,8	85,3	4,5
2	37	Pause	70,0	75,5	5,5
3	73	Transportarbeit (Hand)	80,1	88,1	8,0
4	2	Steinsäge bedienen	90,7	90,9	0,2
5	18	Material anschlagen	87,0	93,1	6,1
Σ	295	Mittelungspegel	81,2	86,9	5,7

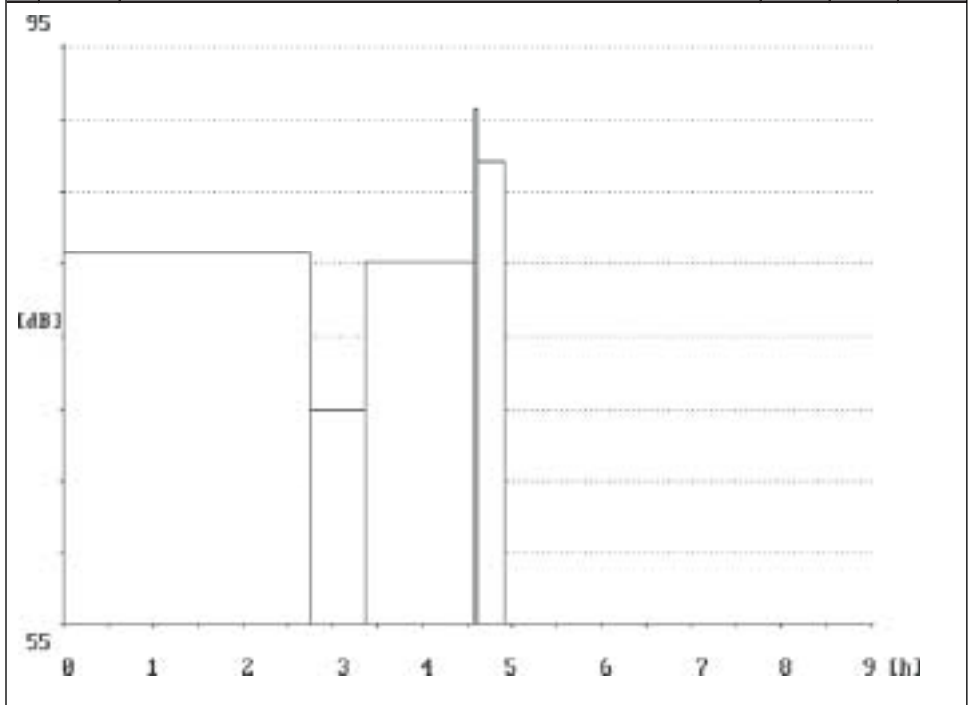


Abbildung 30:
Turmdrehkran fernsteuern (B 20)



Tabelle 21:
Turmdrehkranführer 21

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	163	Turmdrehkran fernsteuern	80,5	85,0	4,5
2	11	Transportarbeit (Hand)	79,5	86,2	6,7
3	125	Arbeitsgespräch	76,6	81,3	4,7
4	48	Fahrt mit Kfz	74,6	80,7	6,1
5	20	Turmdrehkran reparieren	80,2	84,5	4,3
Σ	327	Mittelungspegel	79,2	83,9	4,7

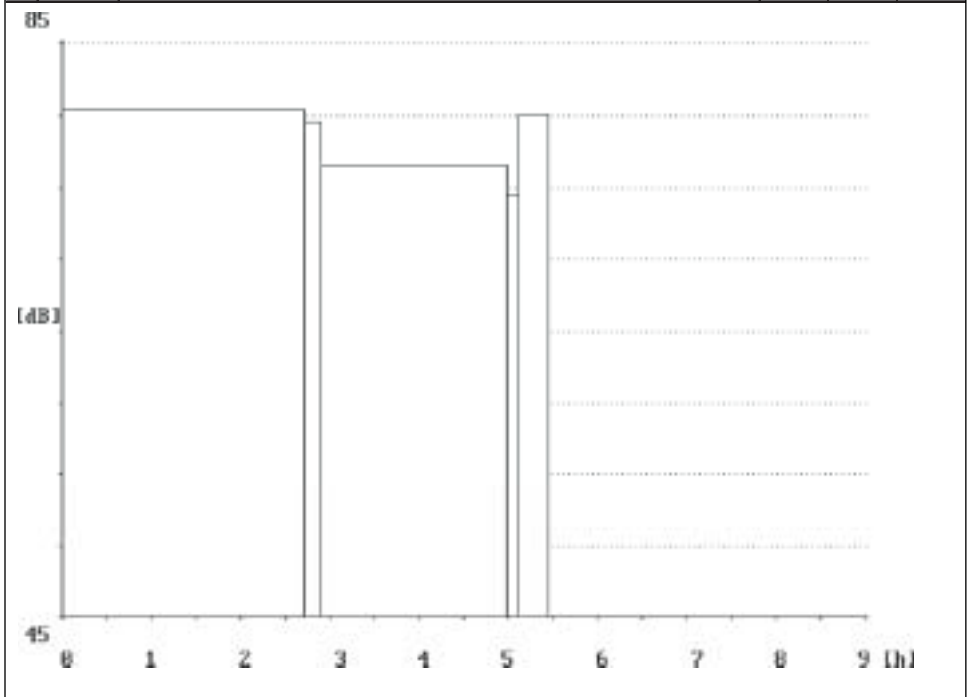


Abbildung 31:
Material anschlagen (B 21)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 22 (Baustelle 9)

Turmdrehkran fernsteuern, Transportarbeit von Hand, Einschalen, Kompressor starten

Sechs-Mann-Gruppe

Tabelle 22:
Turmdrehkranführer 22

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	225	Turmdrehkran fernsteuern	78,0	91,7	13,7
2	5	Transportarbeit (Hand)	70,4	78,4	8,0
3	16	Einschalen	84,9	92,9	8,0
4	4	Kompressor starten (offene Schallschutzhaube nach Ausblästätigkeit, Druck bei offener Düse ablassen)	95,6	105,8	10,2
Σ	250	Mittelungspegel	81,3	93,2	11,9

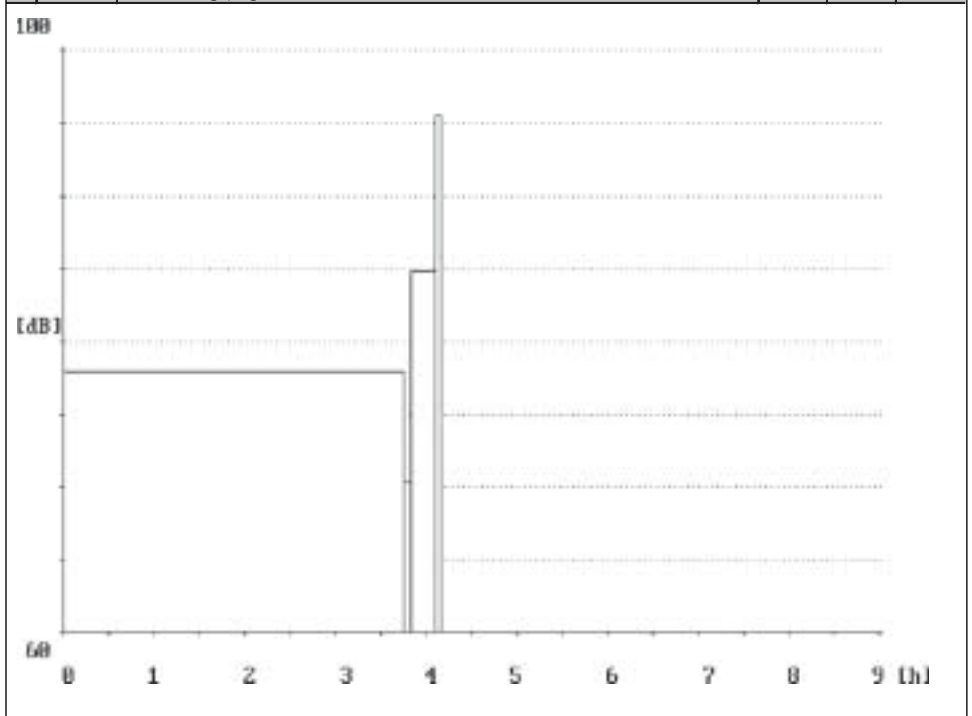




Abbildung 32:
Schalelement zwischen Außen-
fassade und Gerüst herausziehen
(B 22)

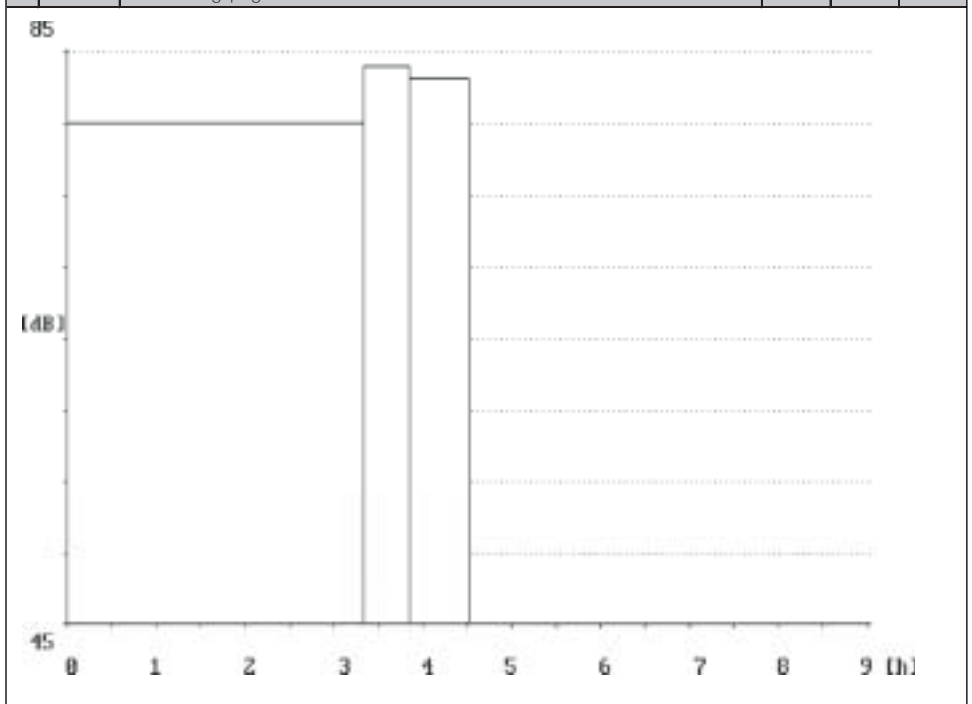
Arbeitsplatz/Beschäftigter B 23 (Baustelle 10)

Turmdrehkran fernsteuern, Transportarbeit von Hand, Schalungsteile reinigen

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 23:
Turmdrehkranführer 23

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	200	Turmdrehkran fernsteuern	80,2	86,9	6,7
2	31	Transportarbeit (Hand)	84,1	96,8	12,7
3	40	Schalungsteile reinigen	83,3	91,3	8,0
Σ	271	Mittelungspegel	81,4	90,4	9,0



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 24 (Baustelle 11)

Turmdrehkran fernsteuern

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 24:
Turmdrehkranführer 24

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	274	Turmdrehkran fernsteuern	85,6	92,4	6,8
Σ	274	Mittelungspegel	85,6	92,4	6,8

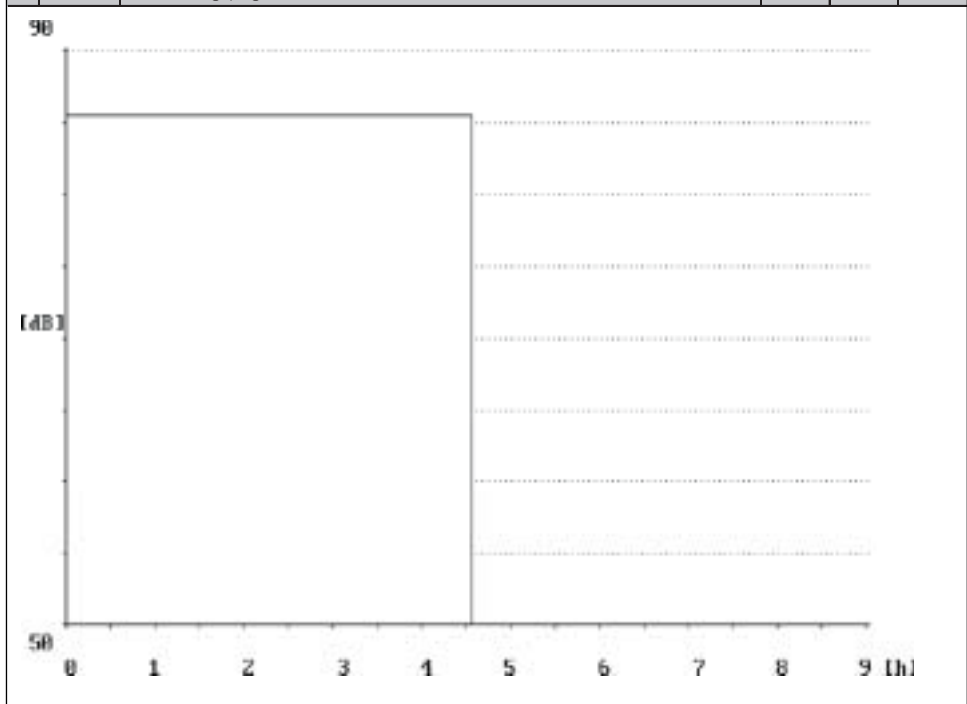




Abbildung 33:
Filigrandeckenplatten verlegen
(B 24)

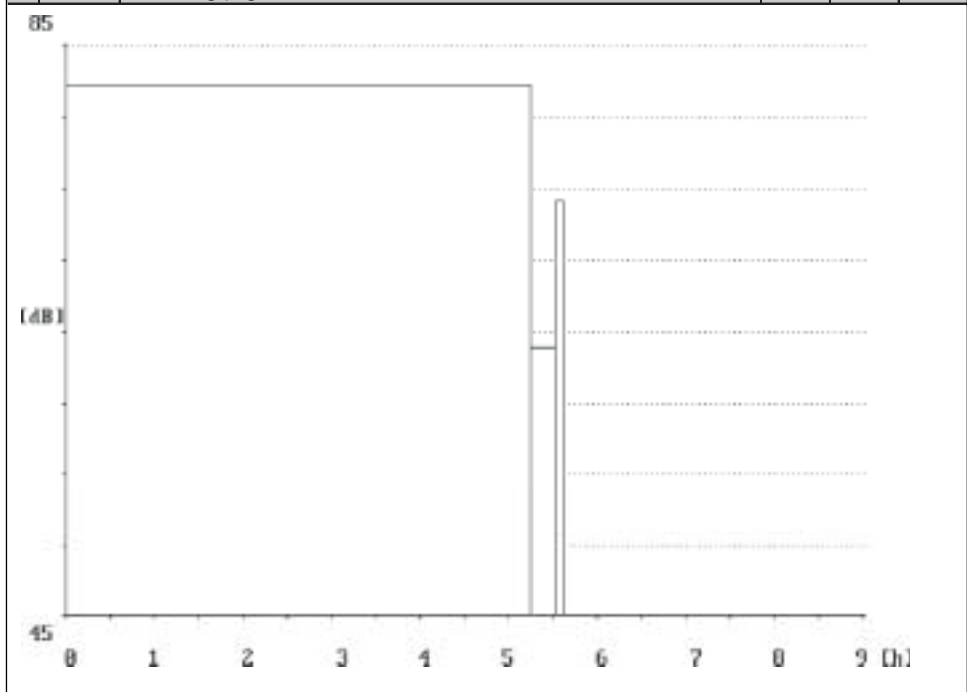
Arbeitsplatz/Beschäftigter B 25 (Baustelle 12)

Turmdrehkran fernsteuern, Schalungsteile reinigen, Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 25:
Turmdrehkranführer 25

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	315	Turmdrehkran fernsteuern	82,3	90,0	7,7
2	17	Pause	64,0	70,3	6,3
3	5	Schalungsteile reinigen	74,3	83,6	9,3
Σ	337	Mittelungspegel	82,0	89,7	7,7



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 26 (Baustelle 13)

Turmdrehkran fernsteuern, Material suchen, Holzgeländer (um)bauen, Gerüstlage demontieren, Arbeitsgespräch, Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 26:
Turmdrehkranführer 26

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_f in dB
1	190	Turmdrehkran fernsteuern	83,7	97,0	13,3
2	29	Pause	74,5	88,9	14,4
3	32	Material suchen	81,1	95,7	14,6
4	26	Arbeitsgespräch	87,8	97,8	10,0
5	32	Holzgeländer (um)bauen	82,7	96,6	13,9
6	10	Gerüstlage demontieren	87,7	102,0	14,3
Σ	319	Mittelungspegel	83,8	96,9	13,1

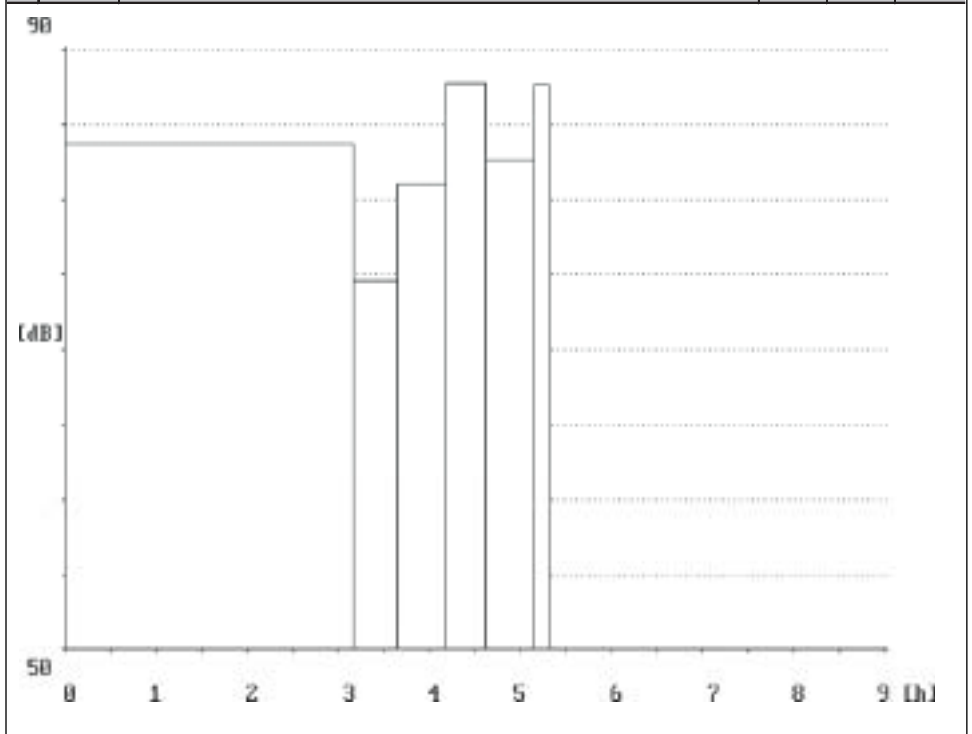


Abbildung 34:
Holzgeländer umbauen (B 26)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 27 (Baustelle 14)

Turmdrehkran fernsteuern, Material anschlagen, Aufräumen, Arbeitsgespräch

Sechs-Mann-Gruppe

Tabelle 27:
Turmdrehkranführer 27

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	251	Turmdrehkran fernsteuern	80,5	95,3	14,8
2	15	Arbeitsgespräch	77,1	87,3	10,2
3	15	Aufräumen	79,2	92,7	13,5
4	19	Material anschlagen	76,0	89,3	13,3
Σ	300	Mittelungspegel	80,1	94,8	14,7

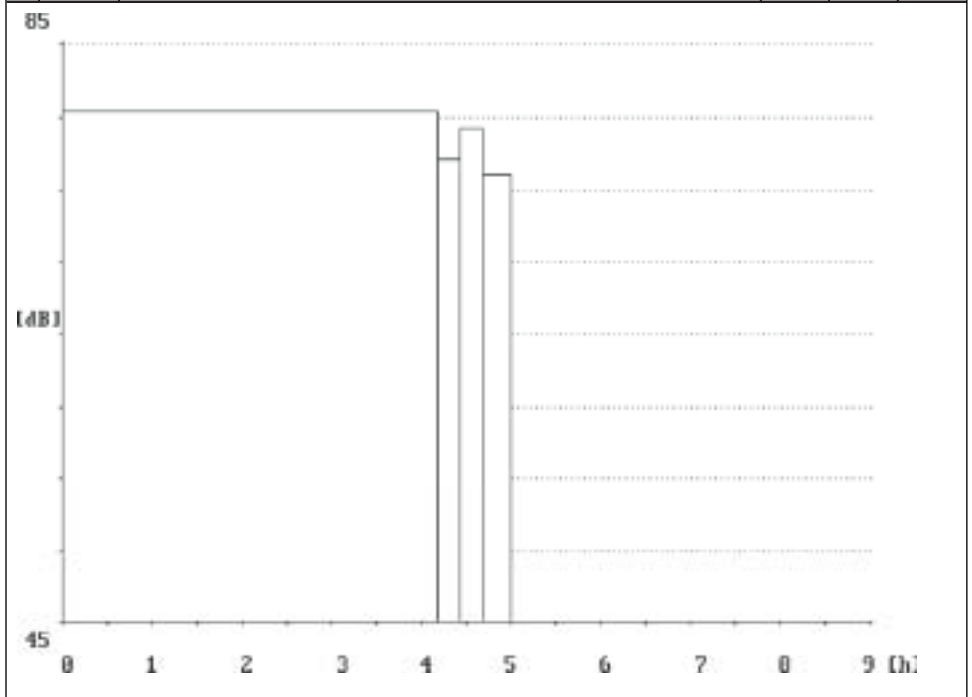


Abbildung 35:
Mörtelbehälter mit ferngesteuertem Turmdrehkran befüllen (B 27)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 28 (Baustelle 15)

Turmdrehkran fernsteuern, Gerüstlage demontieren, Aufräumen

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 28:
Turmdrehkranführer 28

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	265	Turmdrehkran fernsteuern	78,1	91,5	13,4
2	12	Aufräumen	81,0	92,6	11,6
3	17	Gerüstlage demontieren	77,1	90,1	13,0
Σ	294	Mittelungspegel	78,2	91,5	13,3

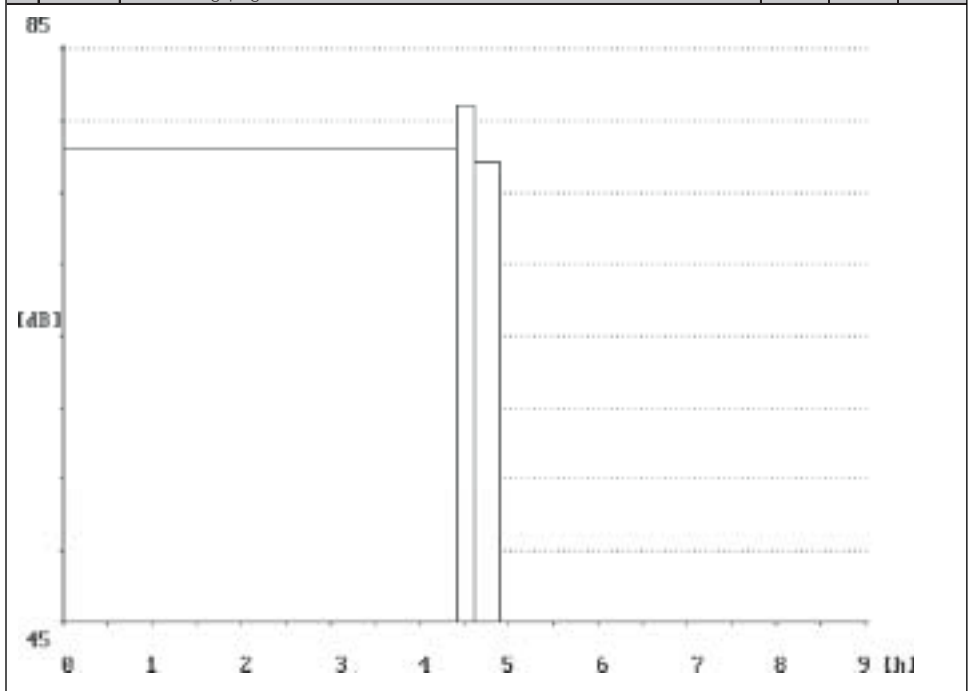




Abbildung 36:
Auslegergerüst abbauen (B 28)

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 29 (Baustelle 16)

Turmdrehkran fernsteuern, Einschalen, Winkelschleiferarbeit (Betonplatte mit Widiablatt zertrennen)

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 29:
Turmdrehkranführer 29

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	260	Turmdrehkran fernsteuern	73,8	81,1	7,3
2	9	Einschalen	85,0	94,5	9,5
3	11	Winkelschleiferarbeit (Betonplatte mit Widiablatt zertrennen)	103,5	105,2	1,7
Σ	280	Mittelungspegel	89,6	91,8	2,2

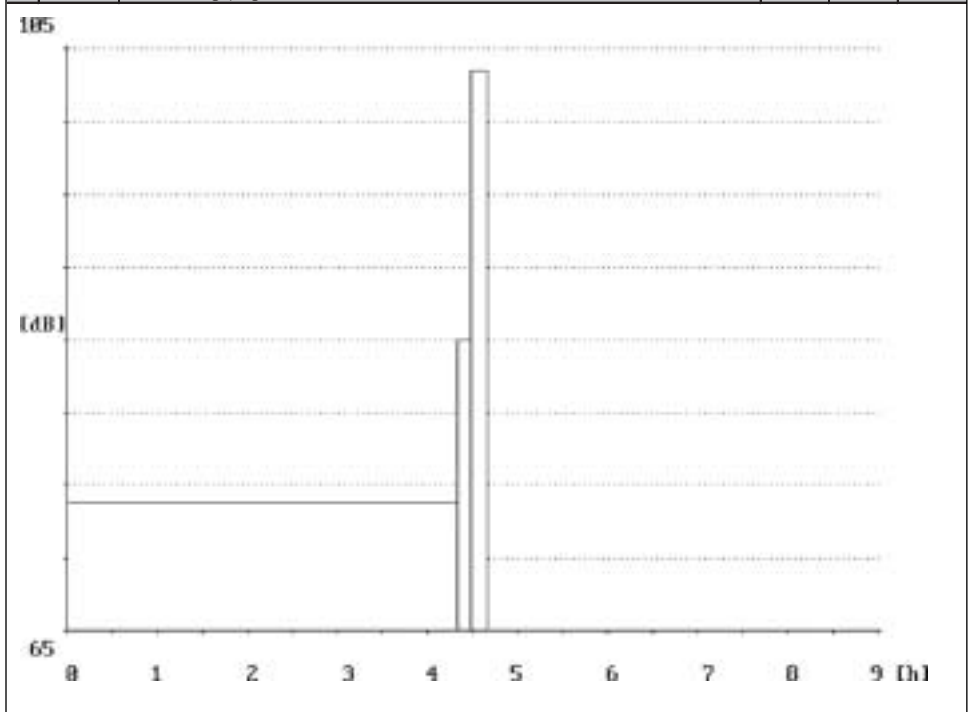


Abbildung 37:
Filigrandeckenteile der Erdgeschossdecke verlegen (B 29)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 30 (Baustelle 17)

Turmdrehkran fernsteuern, Einschalen, Pause, Arbeit mit Handhammer

Sechs-Mann-Gruppe

Tabelle 30:
Turmdrehkranführer 30

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	245	Turmdrehkran fernsteuern	75,6	80,8	5,2
2	7	Pause	70,5	75,5	5,0
3	26	Einschalen	84,9	92,0	7,1
4	11	Arbeit mit Handhammer (Schalungslöcher freischlagen und -bohren)	86,2	92,4	6,2
Σ	289	Mittelungspegel	78,7	84,9	6,2

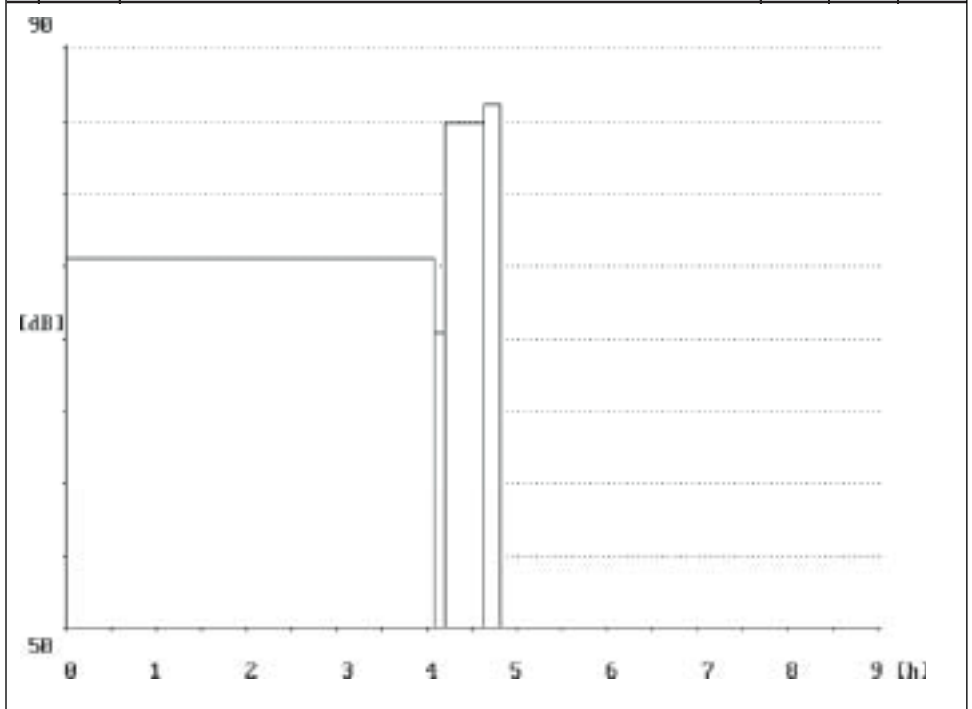




Abbildung 38:
Kellerfundamente mit fern-
gesteuertem Turmdrehkran
gießen (B 30)

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 31 (Baustelle 18)

Turmdrehkran fernsteuern, Arbeitsgespräch

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 31:
Turmdrehkranführer 31

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	226	Turmdrehkran fernsteuern	78,5	84,4	5,9
2	9	Arbeitsgespräch	75,4	80,9	5,5
Σ	235	Mittelungspegel	78,4	84,3	5,9

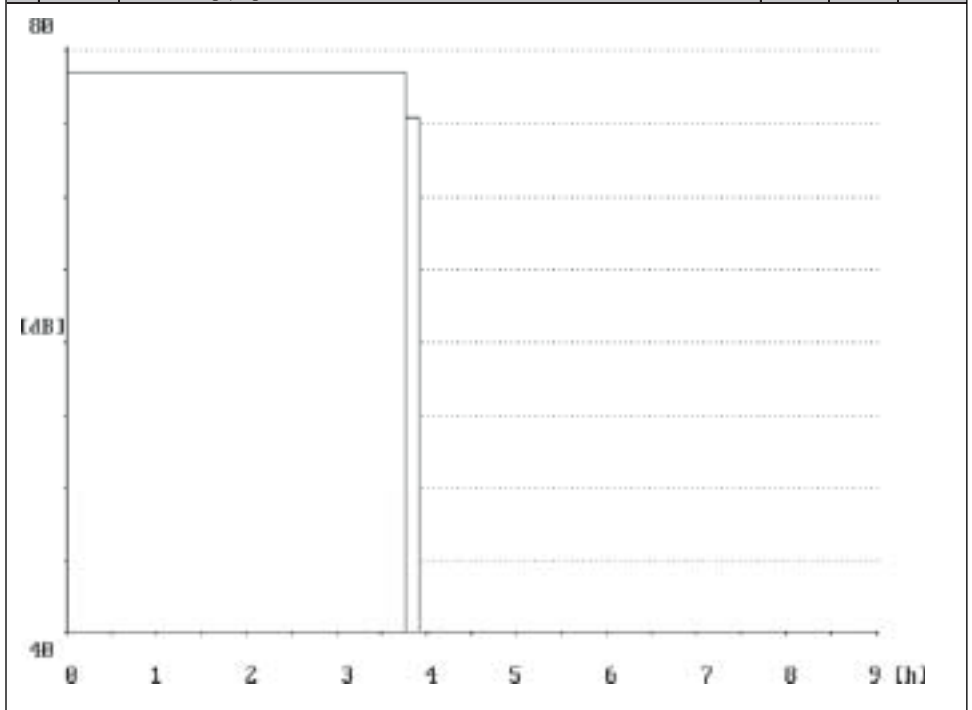




Abbildung 39:
Treppe im Inneren des Gebäudes
mit ferngesteuertem Turmdrehkran
betonieren (B 31)

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 32 (Baustelle 19)

Turmdrehkran fernsteuern

Vier-Mann-Gruppe

Tabelle 32:
Turmdrehkranführer 32

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	215	Turmdrehkran fernsteuern	78,9	83,7	4,8
Σ	215	Mittelungspegel	78,9	83,7	4,8

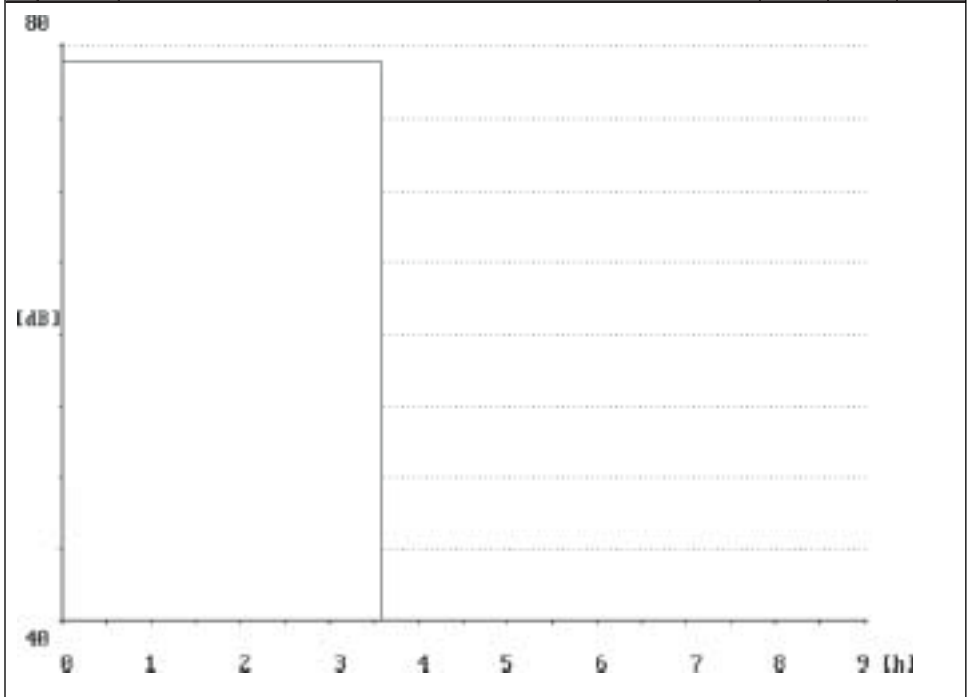


Abbildung 40:
Montiereisentransport mit ferngesteuertem Turmdrehkran (B 32)



Arbeitsplatz/Beschäftigter B 33, B 34, B 35, B 36 (Baustelle 20)

Turmdrehkran fernsteuern, Material anschlagen, Kompaktlader bedienen, Arbeitsgespräch, Pause

26-Mann-Gruppe

Tabelle 33:
Turmdrehkranführer 33

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	242	Turmdrehkran fernsteuern	80,2	94,6	14,4
2	15	Pause	80,0	88,4	8,4
3	5	Arbeitsgespräch	82,7	92,5	9,8
Σ	262	Mittelungspegel	80,3	94,4	14,1

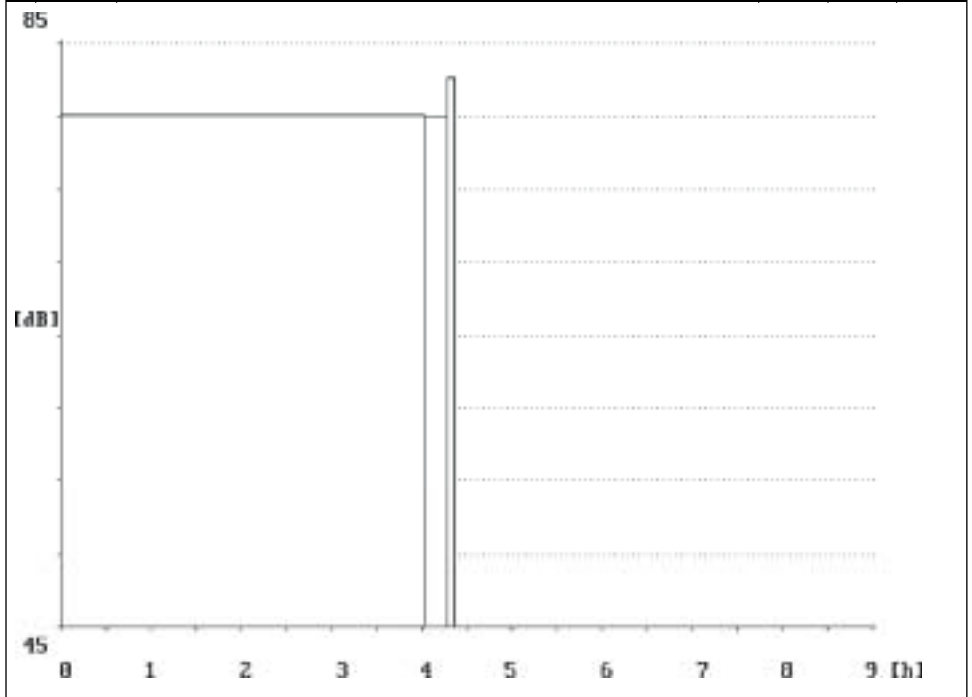




Abbildung 41:
Schalmaterial mit ferngesteuertem
Turmdrehkran transportieren
(B 33)

Tabelle 34:
Turmdrehkranführer 34

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_1 in dB
1	253	Turmdrehkran fernsteuern	80,8	85,7	4,9
2	9	Arbeitsgespräch	67,4	70,4	3,0
Σ	262	Mittelungspegel	80,7	85,6	4,9

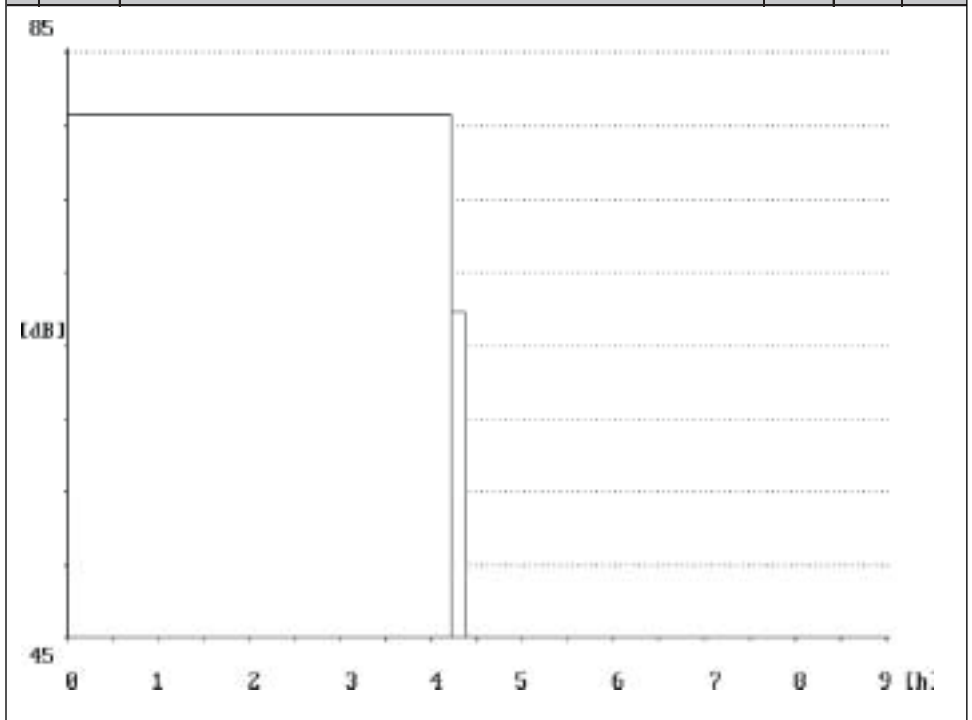


Abbildung 42:
Schuttmulde mit ferngesteuertem Turmdrehkran transportieren (B 34)



Tabelle 35:
Turmdrehkranführer 35

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	173	Turmdrehkran fernsteuern	78,0	91,6	13,6
2	12	Material anschlagen	90,2	101,2	11,0
3	69	Kompaktlader bedienen	92,6	103,0	10,4
Σ	418	Mittelungspegel	79,7	92,2	12,5

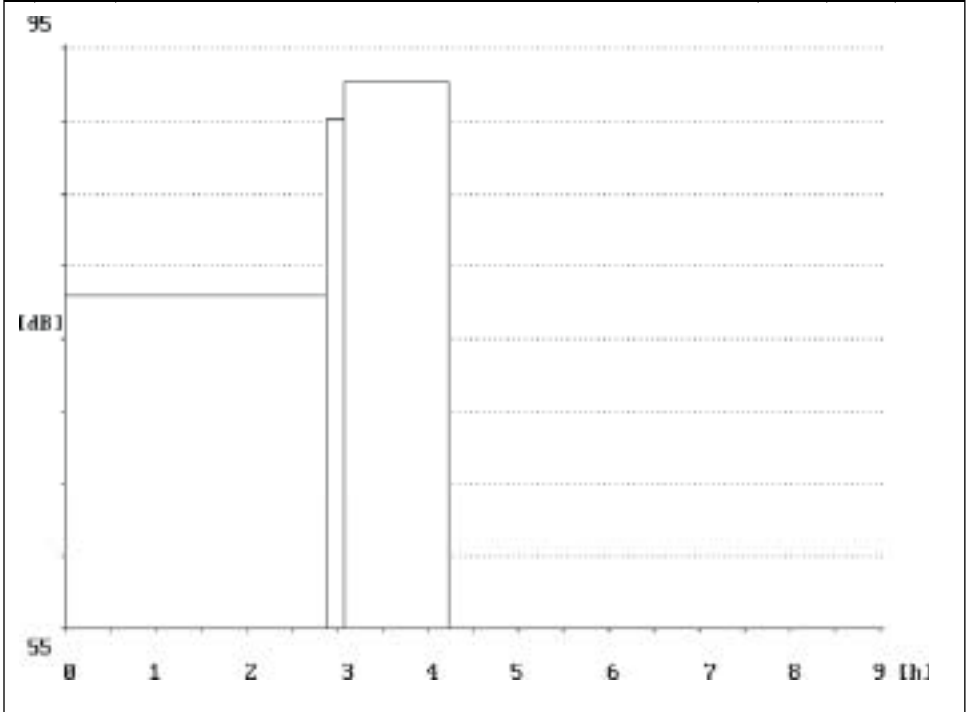


Abbildung 43:
Kompaktlader anschlagen (B 35)



Tabelle 36:
Turmdrehkranführer 36

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aleg} in dB	K_I in dB
1	273	Turmdrehkran fernsteuern	78,7	84,7	6,0
Σ	273	Mittelungspegel	78,7	84,7	6,0

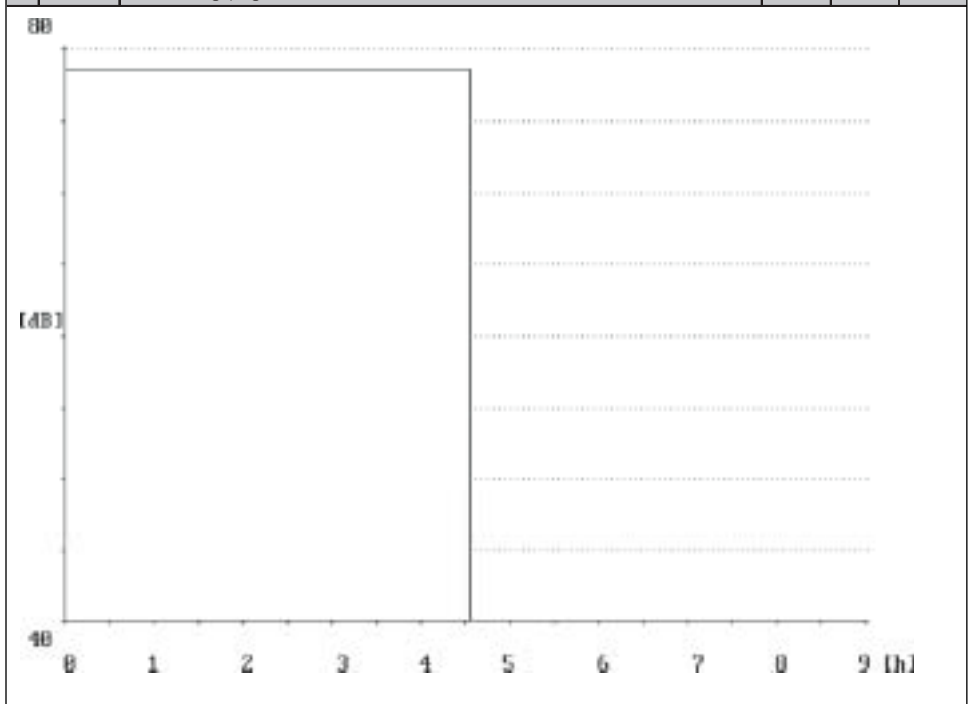




Abbildung 44:
Schutt aus entkerntem Altgebäude
mit Turmdrehkran zu auf der Bau-
straße aufgestellten Containern
transportieren (B 36)

Arbeitsplatz/Beschäftigter B 37 (Baustelle 21)

Turmdrehkran fernsteuern, Holzgeländer (um)bauen, Kreissäge bedienen, Eisenstäbe spannen, Arbeit mit Handhammer, Überlegerbank einbauen, Mischmaschine bedienen, Mauern, Steine trennen, Nivellieren, Material suchen, Pause

Drei-Mann-Gruppe

Tabelle 37:
Turmdrehkranführer 37

	Teilzeit in min	Tätigkeit(en)	L_{Aeq} in dB	L_{Aeq} in dB	K_I in dB
1	64	Turmdrehkran fernsteuern (Steuerung von fest installiertem Steuerpult, Kranbremse quietscht)	79,0	92,2	13,2
2	52	Holzgeländer (um)bauen (zweites Obergeschoss)	83,8	96,6	12,8
3	15	Kreissäge bedienen (Geländerbretter schneiden)	88,9	98,3	9,4
4	16	Eisenstäbe spannen (im ersten Obergeschoss als Verankerung der Geländerbefestigung des zweiten Obergeschoss)	82,4	92,7	10,3
5	5	Arbeit mit Handhammer	89,8	99,7	9,9
6	25	Überlegerbank einbauen	83,7	94,2	10,5
7	5	Mischmaschine bedienen	77,8	91,4	13,6
8	97	Mauern und Steine trennen	78,1	92,5	14,4
9	4	Pause	77,5	89,1	11,6
10	15	Nivellieren	80,3	93,5	13,2
11	5	Material suchen	77,8	91,9	14,1
Σ	303	Mittelungspegel	82,3	94,3	12,0

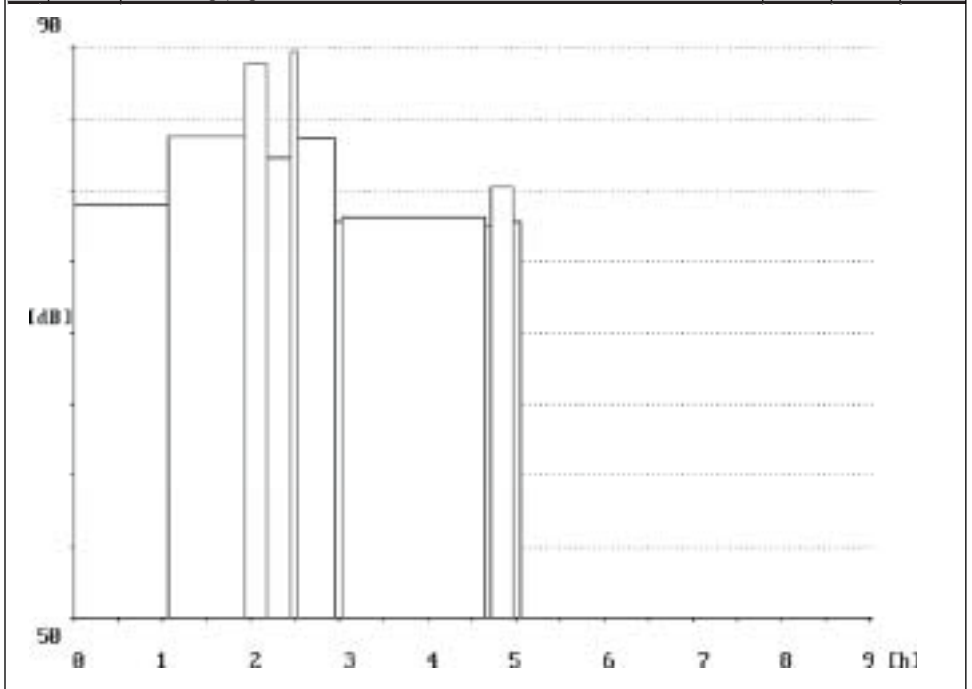


Abbildung 45:
Maurerarbeit ausführen (B 37)

