



# ÖAL-Richtlinie 111 (149061)

Ausgabe: **Vorabzug 12.11.2020**

## Lärm im Baubetrieb

### Maßnahmen zur Lärminderung

Noise during construction work. Noise reduction measures.

ICS:

Ersatz für ÖAL-Richtlinie 111, 04/1985

**zuständig**

---

#### Medieninhaber und Hersteller

Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung  
Spittelauer Lände 5  
1090 Wien

Copyright © ÖAL 2019.  
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung,  
Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger  
nur mit Zustimmung gestattet!  
E-Mail: [office@oal.at](mailto:office@oal.at)  
Internet: [www.oal.at](http://www.oal.at)

#### Verkauf von ÖAL-Richtlinien durch

Austrian Standards plus GmbH  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [service@austrian-standards.at](mailto:service@austrian-standards.at)  
Internet: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)  
Webshop: [www.austrian-standards.at/webshop](http://www.austrian-standards.at/webshop)  
Tel.: +43 1 213 00-300  
Fax: +43 1 213 00-355



## Inhalt

<b>VORBEMERKUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>1 ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH</b> .....	<b>3</b>
<b>2 VERWEISUNGEN</b> .....	<b>3</b>
2.1 Rechtsvorschriften (Gesetze und Verordnungen) .....	3
<b>3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Grundlagen für die Berechnung von Baulärm</b> .....	<b>6</b>
4.1 Emission .....	6
4.2 Immission .....	7
<b>5 Lärminderungsmaßnahmen</b> .....	<b>7</b>
5.1 Maßnahmen in der Projektplanungs- und Einreichungsphase .....	8
5.1.1 Bauverfahren .....	8
5.1.2 Baustelleneinrichtung .....	8
5.1.3 Baustellenlogistik .....	9
5.2 Technische Maßnahmen an der Schallquelle .....	10
5.2.1 Emissionsdaten .....	10
5.2.2 Weitere Maßnahmen an der Schallquelle .....	10
5.3 Technische Maßnahmen am Schallausbreitungsweg .....	11
5.3.1 Errichten von temporären Schallabschirmungen .....	11
5.3.2 Errichten von temporären Einhausungen, Hütten, Kapselung, Schallschutzzelte .....	11
5.4 Organisatorische Maßnahmen im Baubetrieb .....	12
5.4.1 Zeit- und Einsatzpläne .....	12
5.4.2 Prüfung und Wartung .....	12
5.4.3 Ressourcenschonender Einsatz .....	12
5.4.4 Information der Betroffenen .....	12
5.4.5 Begleitende Maßnahmen .....	12
5.5 Konsensuale Maßnahmen .....	13
5.5.1 Maßnahmen welche die Anrainer selbst betreffen .....	13
5.5.2 Maßnahmen an den Wohnobjekten oder auf den Grundstücken der Anrainer .....	13
<b>6 Monitoring, schalltechnische Überwachung des Baulärms</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</b>
<b>Anhang A: Baugeräte - Emissionswerte Teil 1</b> .....	<b>16</b>
<b>Anhang B: Baugeräte - Emissionswerte Teil 2</b> .....	<b>19</b>
<b>Anhang C: Baugeräte - Emissionswerte: Diverse Baufahrzeuge und Baustelleneinrichtungsflächen</b> .....	<b>21</b>
<b>Anhang D: Frequenzspektren</b> .....	<b>22</b>

## **VORBEMERKUNG**

Die in dieser Richtlinie verwendete Grammatik ist immer im neutralen Sinn gemeint. Auf geschlechtsspezifische Formulierungen wird aus Gründen der vereinfachten Lesbarkeit abgesehen.

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die zurückgezogene Ausgabe der ÖAL Industrie-Richtlinie Nr. 111/April 1985, die technisch überarbeitet wurde.

## **1 ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH**

Die vorliegende Richtlinie bezieht sich auf den lärmreduzierten Baubetrieb in Hinblick auf die Auswirkungen in schützenswerten Bereichen. Es wird dazu auf bundes- und landesgesetzliche Bestimmungen zum Schutz gegen Baulärm verwiesen.

Es ist eine Aufgabe der Technik, möglichst uneingeschränkte Arbeitsmöglichkeiten für alle Betriebe, somit auch für den Baubetrieb, weitgehend ohne Lärmbelästigung für Menschen zu sichern. Die Anwendung der nachfolgend beschriebenen schalltechnischen Grundlagen soll die Möglichkeiten für einen lärmreduzierten Baubetrieb aufzeigen und damit die Vermeidung bzw. Minderung von Lärmbelästigung durch Bauarbeiten erleichtern. Die Richtlinie gibt eine Übersicht über die Geräuschemissionen von Baumaschinen und deren Oktavspektren sowie bietet eine Vielzahl der Möglichkeiten der Baulärminderung.

Die vorliegende Richtlinie liefert Grundlagen zur Berechnung und Minderung vom Baulärm, sie enthält jedoch keine Grundlagen zur Beurteilung von Baulärm. Ferner sind die Arbeitsplatzbeurteilung bzw. Maßnahmen im Bereich des Arbeitnehmerschutzes nicht Gegenstand der vorliegenden Richtlinie.

## **2 VERWEISUNGEN**

Die nachstehenden Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in dieser Richtlinie zitierte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt jeweils die aktuelle Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments. Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

### **2.1 Rechtsvorschriften (Gesetze und Verordnungen)**

- [1] Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, BGBl 2001-249\_VO, CELEX-Nr.: 300L0014
- [2] Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, mit der die Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen geändert wird, BGBlA-2006-II-114 VO, CELEX-Nr.: 32000L0014, 32005L0088

## **3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN**

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die nachstehenden Begriffe.

### **3.1**

#### **Baulärm**

Baulärm ist jedes störende Geräusch, das durch Bauarbeiten verursacht wird.

### **3.2**

#### **Bauarbeiten**

Arbeitsvorgänge im Rahmen der Errichtung, des Betriebes und der Räumung von Baustellen

### **3.3**

#### **Lärmreduzierter Baubetrieb**

Ein lärmreduzierter Baubetrieb, ist ein Baubetrieb bei dem die durch Bautätigkeiten entstehenden Lärmimmissionen auf die Umgebung (z.B. AnrainerInnen, Erholungsgebiete, etc.) auf ein Mindestmaß nach dem Stand der Technik reduziert bzw. vermieden werden.

### **3.4**

#### **Lärmmindernde Maßnahmen**

Lärmmindernde Maßnahmen sind Maßnahmen, die geeignet sind, einen lärmreduzierten Baubetrieb zu erreichen. Dies können beispielsweise der Einsatz von lärmarmen Baumaschinen bzw. Bauverfahren sein, die Umsetzung von lärmmindernden Maßnahmen im Schallausbreitungsweg und im Bereich der Bauleistik oder die Umsetzung von organisatorischen Maßnahmen sein.

### **3.5**

#### **Bauzeiten, zulässige**

Diese sind je nach Bundesland unterschiedlich und richten sich nach den jeweils geltenden gesetzlichen Regelungen und behördlichen Auflagen.

### **3.6**

#### **Schallpegel; Schalldruckpegel ( $L_p$ )**

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Quadrate des Effektivwertes des Schalldrucks  $p$  und des Bezugsschalldruckes  $p_0$ , ausgedrückt in Dezibel (dB)

ANMERKUNG Im Weiteren ist in dieser Norm unter dem Begriff Schallpegel immer Schalldruckpegel zu verstehen.

[QUELLE: ÖNORM S 5004]

### **3.7**

#### **Energieäquivalenter Dauerschallpegel ( $L_{eq}$ )**

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des zeitlichen Mittelwerts eines quadrierten frequenzbewerteten Schalldrucksignals innerhalb eines festgelegten Zeitintervalls zum Quadrat des Bezugswerts

Der energieäquivalente Dauerschallpegel wird als jener Schalldruckpegel ermittelt, der bei dauernder Einwirkung einem beliebigen Geräusch energieäquivalent ist.

ANMERKUNG Das Ergebnis ist von der Wahl der angewendeten Zeitbewertung F (fast) oder S (slow) unabhängig. Die Zeitbewertung I (Impuls) darf nicht verwendet werden.

[QUELLE: ÖNORM S 5004]

### **3.8**

#### **Schalleistungspegel ( $L_w$ )**

10-facher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Effektivwerte der Schalleistung  $W$  und Bezugsschalleistung  $W_0$ , ausgedrückt in dB. Der A-bewertete Schalleistungspegel  $L_{w,A}$  ist der aus dem Schalleistungspegel  $L_w$  durch Anwendung der A-Bewertung ermittelte Pegel.

[QUELLE: ÖNORM EN ISO 3744]

#### **3.8.1**

##### **Schalleistungspegel, längenbezogener ( $L_{w,A}$ )**

Der A-bewertete längenbezogene Schalleistungspegel kennzeichnet die Schallemissionen einer Linienschallquelle pro 1m

### 3.8.2.

#### **Schalleistungspegel, längenbezogener bezogen auf 1h ( $L_{wA,1h}$ )**

Der A-bewertete längenbezogene Schalleistungspegel kennzeichnet die Schallemissionen einer Linienschallquelle pro 1m bezogen auf 1 Stunde

### 3.8.3

#### **Schalleistungspegel, flächenbezogener ( $L_{wA}$ )**

Der A-bewertete flächenbezogene Schalleistungspegel kennzeichnet die Schallemissionen einer Flächenschallquelle pro 1m<sup>2</sup>

### 3.9

#### **Bewertete Schalldruckpegel**

##### 3.9.1

#### **Zeitbewertung**

zeitliche Exponentialfunktion mit einer festgelegten Zeitkonstante, mit der das Quadrat des Momentanwerts des frequenzbewerteten Schalldruckes gewichtet wird

##### 3.9.2

#### **A- bzw. C-bewerteter Schalldruckpegel ( $L_{pA}$ , $L_{pC}$ )**

Der A- bzw. C-bewertete Schalldruckpegel  $L_{pA}$   $L_{pC}$  ist der mit der Frequenzbewertung A oder C gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61672-1 ermittelte Schalldruckpegel.

##### 3.9.3

#### **A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel ( $L_{A,eq}$ )**

Mit A-Bewertung ermittelter energieäquivalenter Dauerschallpegel.

### 3.10

#### **Frequenzband**

definierter Bereich im Frequenzspektrum eines Geräusches

##### 3.10.1

#### **Oktavband**

Frequenzintervall, dessen Frequenzverhältnis gleich 1:2 ist

ANMERKUNG Ist eine feinere Analyse eines Geräusches erforderlich, beispielsweise um Tonkomponenten einzugrenzen, so ist der Frequenzbereich in Bänder mit der Breite einer Terz zu unterteilen. Der Oktavband setzt sich aus drei Terzbändern zusammen.

##### 3.10.2

#### **Terzband**

Frequenzintervall, dessen Frequenzverhältnis gleich 1:3 eines Oktavbandes ist

##### 3.10.3

#### **Der Terzband- bzw. Oktavband-Schalldruckpegel $L_{p,terz}$ bzw. $L_{p,okt}$**

mit Terz- bzw. Oktavfilter gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61260 ohne Frequenzbewertung gemessene Schalldruckpegel

### 3.11

#### **Schallpegel-Häufigkeitsverteilung**

Angabe, in wie viel Prozent der Messzeit bestimmte Schalldruckpegel überschritten werden

ANMERKUNG Viele Schallereignisse, beispielsweise Verkehrslärm, Betriebslärm oder Freizeitlärm, sind zeitlich mehr oder weniger stark schwankende Größen. Durch Klassifizierung mit Hilfe einer entsprechenden Klassiereinrichtung kann eine Schallpegel-Häufigkeitsverteilung aufgenommen werden. Daraus können die Summenhäufigkeit und die statistischen Schalldruckpegel bestimmt werden.

[QUELLE: ÖNRM S 5004]

### 3.11.1

#### **Basispegel ( $L_{A,95}$ )**

der in 95 % der Messzeit überschrittene A-bewertete, mit der Zeitbewertung F (Fast) ermittelte Schalldruckpegel der Schallpegel-Häufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches

### 3.11.2

#### **Mittlerer Spitzenpegel ( $L_{A,1}$ )**

der in 1 % der Messzeit überschrittene A-bewertete, mit der Zeitbewertung F (Fast) ermittelte Schalldruckpegel der Schallpegel-Häufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches

### 3.12

#### **Beurteilungspegel ( $L_r$ )**

auf die Bezugszeit bezogener A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel eines beliebigen Geräusches, der erforderlichenfalls mit Anpassungswerten versehen ist

[QUELLE: ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1]

### 3.13

#### **Bezugszeit ( $T_{Bez}$ )**

Der Zeitraum, auf den der Beurteilungspegel bezogen wird

[QUELLE: ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1]

### 3.14

#### **Anpassungswert ( $L_z$ )**

Ein Pegelzu- oder -abschlag für bestimmte Arten von Geräuschquellen bzw. -charakteristika

[QUELLE: ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1]

### 3.15

#### **Kennzeichnende Pegelspitze**

charakteristisches Schallereignis begrenzter Dauer, das sich deutlich wahrnehmbar vom übrigen Geräusch abhebt und eindeutig zugeordnet werden kann

[QUELLE: ÖNORM S 5004]

### 3.16

#### **Kennzeichnender Spitzenpegel ( $L_{A,Sp}$ )**

der mit der Zeitbewertung F (Fast) und der Frequenzbewertung A gemessene höchste Wert einer einzelnen kennzeichnenden Pegelspitze

[QUELLE: ÖNORM S 5004]

## 4 Grundlagen für die Berechnung von Baulärm

### 4.1 Emission

Die Grundlage für die Projektierung lärmmindernder Maßnahmen ist die Kenntnis der Schallabstrahlung der verschiedenen Lärmquellen. Im Anhang A, Tabelle 1, sind Emissionskennwerte (Schalleistungspegel) für eine Anzahl der auf Baustellen verwendeten Baumaschinen und -geräte zusammengestellt.

Liegen für ein Baugerät nur die Werte für den Schalldruckpegel in einem definierten Abstand vor, so kann der Schalleistungspegel nach ÖNORM EN ISO 3744, ÖNORM EN ISO 3745 bzw. ÖNORM EN ISO 3746 ermittelt werden.

Bei der Verwendung von Baugeräten in Gebäuden ist die Schallabstrahlung von der Gebäudehülle nach dem Stand der Technik zu ermitteln.

Bei Verwenden von Emissionsdaten ist auf die Last- und Betriebsbedingungen der Baumaschine zu achten (ohne Last, maximale Arbeitsgeschwindigkeit, Drehzahl, Vollast, üblicher Gebrauch, charakteristischer Arbeitszyklus).

## **4.2 Immission**

Mit Schallimmission ist der Schalleintrag, verursacht durch die Bautätigkeiten am Bauplatz, in einem Punkt in einem beliebigen Abstand zur Baustelle zu verstehen.

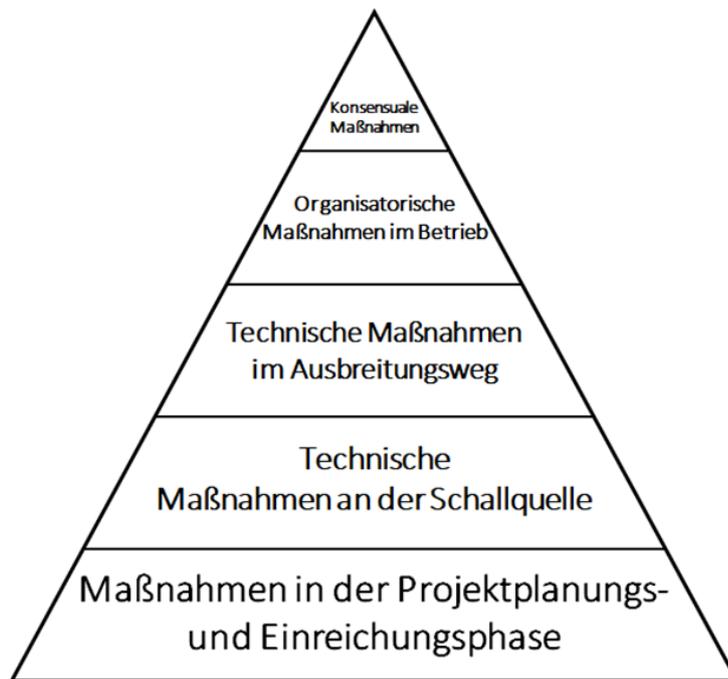
Die Schallausbreitungsberechnung ist nach dem Stand der Technik durchzuführen. Bei der Bildung des Beurteilungspegels sind neben den Emissionskennwerten, die Anzahl der Maschinen, deren Einsatzdauer, die Einwirkzeiten einzelner Bauvorgänge und der Baustellenverkehr auf dem Bauplatz bzw. falls gesetzlich erforderlich im öffentlichen Straßennetz zu berücksichtigen. Die Anpassungswerte sind in der Berechnung nach dem Stand der Technik anzuwenden. Kennzeichnende Pegelspitzen, falls schalltechnisch relevant, sind darzustellen.

## **5 Lärminderungsmaßnahmen**

Der Baubetrieb ist entsprechend dem Baufortschritt mit sich ständig ändernden Lärmemissionen verbunden. Neben den stationären Schallquellen sind mobile Schallquellen im Einsatz. Die Anzahl der Baugeräte unterliegt Änderungen, wodurch Planung und Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen erschwert und oft mit unverhältnismäßig hohem Aufwand realisierbar sind.

Es gibt jedoch Maßnahmen, die eine Reduzierung des Baulärms ermöglichen. Der Zeitpunkt der Umsetzung der Maßnahme entscheidet oft über den Kosten/Nutzen-Effekt sowie über die Akzeptanz der Nachbarn gegenüber dem Baulärm. Oft können rechtzeitig umgesetzte Maßnahmen oder rechtzeitig erkannte Minderungspotentiale mit geringeren Mitteln umgesetzt werden im Gegensatz zu Maßnahmen, die in einem fortgeschrittenen Baustadium nur schwer und mit größeren wirtschaftlichen Mitteln oder Unterbrechungen der Bautätigkeit zu erreichen sind.

In **Abb.1** sind die Minderungspotentiale in Form einer Maßnahmenpyramide dargestellt. Die Maßnahmen sind in Gruppen zusammengefasst und nach Umsetzungszeitpunkt bzw. Wirksamkeit von „unten“ nach „oben“ gereiht. Die Maßnahmen in der Projektplanungs- und Einreichungsphase sind zuerst zu ergreifen - sie stellen die Basis der Pyramide dar. Die konsensualen Maßnahmen sind jene Maßnahmen, die zu ergreifen sind, wenn alle anderen Möglichkeiten zur Lärmreduzierung bereits ausgeschöpft wurden.



**Abbildung 1 — Lärminderungspotentiale im Baubetrieb, Maßnahmenpyramide**

In nachfolgenden Kapiteln werden die Beispiele in jeder Gruppe aufgezählt.

## **5.1 Maßnahmen in der Projektplanungs- und Einreichungsphase**

Folgende Maßnahmen können in der Planungsphase umgesetzt werden:

### **5.1.1 Bauverfahren**

Auswahl des Bauverfahrens (Arbeitsmethoden mit unterschiedlicher Lärmsignifikanz):

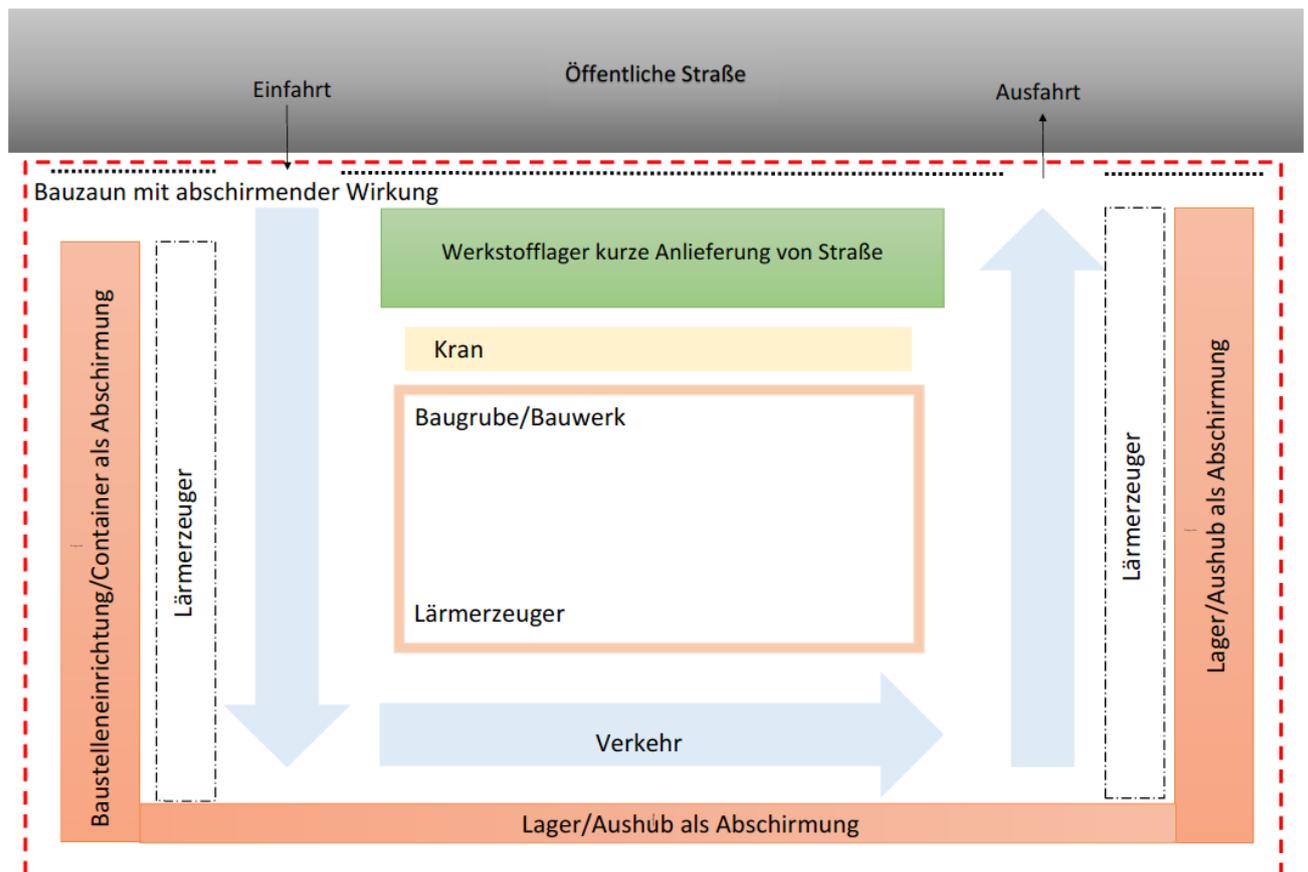
- Vorproduktion, Verwendung von Fertigteilen,
- Tiefbau: zB Bohren statt Rammen, Einpressen von Spundwänden, Schlitzwand mit Fräse oder mit Greifbagger, Bodenverfestigung durch Injektion oder Gefrieren;
- Rückbaumaßnahmen/Abbrucharbeiten: zB Vermeidung schlagender Geräte wie Presslufthammer oder Hydraulikmeißel. Verfahrensauswahl: Sprengen, Abbruchkugel, Stemmen, Knabber.

### **5.1.2 Baustelleneinrichtung**

Auswahl und Festlegung der Baustellenflächen sowie -einrichtungen:

- Standort und Beschaffenheit der Lagerplätze für Material (Freilager, temporäre Hallen oder Container, temporäre Nutzung von Rohbauflächen), Nutzung des temporären Erdabtrags als Abschirmung,
- Verortung von ortsfesten Baustelleneinrichtungen (Manipulationsflächen, Zwischenlagerflächen für Aushub, Baustoffe etc.) und Anlagen (z.B. Mischanlagen, Brecher),
- Standort und Beschaffenheit der Abstellplätze für Baumaschinen und Lkws
- Standort von Generatoren, Klimageräten und Pumpen zur Grundversorgung der Baustelle
- Standort und Beschaffenheit der Kommunikationsanlagen und akustischen Warneinrichtungen

- Berücksichtigung vorhandener ortsfester Einrichtungen die bereits Schallschutz bieten wie Wände und Erdwälle, Aufstellung von mobilen Bauaufzügen zB in Schächten,
- Standort und Beschaffenheit der Infrastruktur für die Beschäftigten (Sanitäreinrichtungen, Büros und Unterkünfte) als Lärmabschirmungen
- Flächenmanagement zB Verwendung großer Abfallbehälter einer zentralen Abfallsammelinsel zur Minimierung von Transportfahrten,
- Anlage interner Baustraßen z.B. Befestigung, Tieferlegung, Lärmschutz durch Erddämme,
- Auswahl der Zu- und Abfahrtswege zur Baustelle inklusive der Anbindungen an das öffentliche Straßennetz.



**Abbildung 1** - Beispiel einer schalltechnisch optimierten Baustelleneinrichtungsfläche

### 5.1.3 Baustellenlogistik

- Vermeidung bzw. Minimierung von Transportfahrten durch Massenausgleich (Konzeption des Wiedereinbaus mit oder ohne Aufbereitung und Zwischenlagerung vor Ort),
- Geschwindigkeitsbeschränkung auf Baustraßen und Zufahrten zur Baustelle,
- Bei Arbeiten an bewohnten Gebäuden sollten laute Geräte möglichst an den lauten Verkehrsstraßen und nicht in ruhigen Wohnhöfen aufgestellt werden, jedenfalls in möglichst großem Abstand zu den Betroffenen.
- Abbrucharbeiten in einer Weise durchführen, dass die Gebäudeteile welche als Schallschutz für die am meisten betroffenen Anrainer dienen zuletzt abgetragen werden

- Neubau-, Erweiterungs- und Sanierungsarbeiten in einer Weise durchführen, dass an den Gebäudeteilen welche als Schallschutz für die am meisten betroffenen Anrainer dienen können die Arbeiten begonnen werden
- Bauzeitplan (u.a. bewusstes Zusammenlegen oder Trennen von lärmintensiven Bautätigkeiten)
- Abwägen: 5- oder 6-Tage Woche gegenüber einer längeren Gesamtdauer mit eingeschränkten Arbeitszeiten
- Festlegen von Einschränkungen der Arbeitszeiten für lärmintensive Arbeiten hinsichtlich von Faktoren wie Tageszeit, Wochentage bzw. Jahreszeit (Z.B. Urlaubssaison, Ernten) oder Nutzungsinteressen (Krankenhaus, Schulen), Naturschutzinteressen (z.B. Paarungs- und Brutzeiten)
- Planung von Baustellen im Bereich von Bahn und Straßenbahn (Vorarbeiten, Materialanlieferungen vor den Bauarbeiten zur Minimierung der Lärmbelastung bei Streckensperren in der Nacht)

## 5.2 Technische Maßnahmen an der Schallquelle

### 5.2.1 Emissionsdaten

Technische Maßnahmen an der Schallquelle stellen den zweiten zentralen Ansatz zur Vermeidung von Baulärm dar. Wesentlich ist die Auswahl der optimalen und gleichzeitig lärmarmen Geräte für die jeweiligen Arbeitsvorgänge. Bei der Auswahl von Baumaschinen und -geräten sollte immer deren Lärmentwicklung berücksichtigt und leisere Bauarten bevorzugt werden.

In Anhang A bis C befinden sich Listen von Baumaschinen und -geräten, die basierend auf der angeführten Literatur (s. Kap. 8) und eigenen Messungen von technischen Büros, erstellt wurden. In der Tabelle im Anhang A sind die Geräte in Gruppen, in Anlehnung an die 249.Verordnung [xx], zusammengefasst. Für jede Baumaschinentype wird der zulässige, leistungsabhängige Schallleistungspegel angegeben. Für jene Geräte, für die die Schallemissionen nicht durch die Verordnung geregelt sind (Anhang B), wurden Herstellerangaben bzw. verfügbare Messwerte angegeben. Die Werte beschreiben einen Leerlaufbetrieb oder Arbeitsvorgänge. Die Tabellen enthalten, sofern vorhanden, auch die Angaben über Spitzenpegel.

Als Ergänzung kann auf die EU-Datenbank verwiesen werden, in der eine Vielzahl von Schallemissionsdaten von Baugeräten zu finden ist.

[https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/noise-emissions-outdoor-equipment\\_de](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/noise-emissions-outdoor-equipment_de)

### 5.2.2 Weitere Maßnahmen an der Schallquelle

- Einsatz von optimalen Kraftstoffen und Verschleißteilen z.B. Sägeblätter
- Bestimmungsgemäße Verwendung, entsprechende Wartung z.B. Schmierung
- Bagger, Planiertrauben und ähnliches: Bei diesen Maschinen ist der Motorlärm - Lärm des Motors mit Lüfter und Getriebe - vorherrschend. Die wichtigste Grundlage zur Lärminderung ist daher die Anbringung und laufende Kontrolle wirksamer Schalldämpfer bei Ansaug- und Auspuffleitung (möglichst nach oben gerichtet), weiters die möglichst geschlossene Bauart von Motor und Getriebe.
- Hydraulische Greifer sind leiser als Greifer, die nur mit dem Eigengewicht schließen.
- Kompressoren: Ein Großteil der am Markt befindlichen Kompressoren ist so konstruiert, dass sie bei vollkommen geschlossenen Verkleidungen betrieben und auch gestartet werden können. Das laute Zischen beim Ausblasen der Luft kann durch spezielle Ventile vermindert werden.
- Betonmischer: Die lauten Antriebe durch Verbrennungsmotoren sollen durch den leiseren Elektroantrieb ersetzt werden. Das Mischgeräusch ist dann maßgebend. Eine Lärminderung ist

durch den Zwangsmischer, der sich gegen den lauten Freifallmischer immer mehr durchsetzt, zu erreichen. Wenn es die erforderliche Leistung und die Mischgutzusammensetzung zulässt, soll daher ein Zwangsmischer verwendet werden. Gekapselte Getriebe sollen statt der freiliegend grob bearbeiteten verwendet werden, damit sind auch die Zahnräder vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt. Durch Kapselung von Trommel und Zahnrad ist eine Lärminderung zu erreichen.

- Hämmer: Elektrohämmer sind günstiger als Presslufthämmer, da die zusätzliche Lärmentwicklung eines Kompressors entfällt.
- Verdichtungsgeräte, Rammen sollten immer mit Schalldämpfern arbeiten. Werden Abschirmungen verwendet, so ist darauf zu achten, dass auch die schallabstrahlenden Bohlen oder Rammrohre mit abgeschirmt werden. Geeignete Zwischenlagen auf der Aufschlagfläche, falls möglich, bringen ebenfalls eine Lärminderung.
- Kreissägen, Kettensägen: Verwendung geräuscharmer Sägeblätter und Sägen. Wenn möglich Aufstellung und Betrieb in abgeschirmten Bereichen.

Die neue Entwicklung am Baugerätesektor bringt Geräte mit Elektro-Antrieb. Die Elektrifizierung der Baugeräte bringt ökonomische und ökologische Vorteile wie z.B. Baustellen ohne CO<sub>2</sub>-Ausstoß sowie eine Lärmreduzierung. Ein Elektroantrieb kann auf Baustellen direkt in Wohnvierteln daher von Vorteil sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Lärm des Baugeräts nur einen Teil des Gesamtlärms aus Baugerät und Tätigkeit darstellt.

### **5.3 Technische Maßnahmen am Schallausbreitungsweg**

Bei den nachfolgenden Punkten kann durch geeignete Maßnahmen die Lärmbelastung für Anrainer und Natur minimiert werden.

#### **5.3.1 Errichten von temporären Schallabschirmungen**

- Abgrenzung der Baustelle durch Lärmschutzmaßnahmen wie provisorisches Aufschütten von Erdwällen oder Errichtung von Schallschutzwänden.
- Bei der Ausführung von Erdbewegungsarbeiten ist, wenn möglich, die Arbeit im Einschnitt oder hinter einem aufgeschütteten Erdwall durchzuführen.
- Schallschutzwände sollen eine Mindestgröße aufweisen (Höhe, Überlänge), keine Lücken haben und falls erforderlich, geräteseitig oder beidseitig hochabsorbierend ausgeführt sein. Zudem ist auf eine ausreichende Luftschalldämmung für die Schallschutzwand zu achten.

#### **5.3.2 Errichten von temporären Einhausungen, Hütten, Kapselung, Schallschutzzelte**

- Schallschutzzelte können aus der gleichen Bauart wie provisorische Lärmschutzwände oder aus leichten Doppelwandelementen aufgebaut werden. Beispielsweise kann bei Betrieb eines Kompressors in einem Schallschutzzelt anstatt im Freien eine Lärminderung von mehreren Dezibel erreicht werden. Eine Hilfestellung für die Bemessung der Lärminderung von Schallschutzzelten findet sich z.B. in der ÖNORM S 5012.
- Verwendung von Winkeleisengerüsten mit darüber gehängten zusammenrollbaren schweren Kunststoffmatten mit Mineralfaserfüllung. Diese sollen dicht geschlossen montiert und auch am Boden dicht aufgestellt werden.
- Zu- und Abluftleitungen müssen durch schallschluckend ausgekleidete Kanäle geführt werden.
- Wiederaufbereitungsarbeiten: zB Einhausung von Brecheranlagen
- Betonmischanlagen: zB Abschirmung durch Hütten aus Holz

## **5.4 Organisatorische Maßnahmen im Baubetrieb**

Als organisatorische Maßnahmen im Baubetrieb gelten alle Maßnahmen, die im laufenden Baubetrieb umgesetzt werden können. Dazu zählen:

### **5.4.1 Zeit- und Einsatzpläne**

- Dauer der Bauarbeiten, Wochentage, Werkzeuge; Abwägen: 5- oder 6-Tage Woche gegenüber einer längeren Gesamtdauer mit eingeschränkten Arbeitszeiten
- Dauer der Bauarbeiten am Tag (Morgenstunden, Abendzeit, Betriebszeitenbeschränkung bei Überschreitung vorgegebener Zielwerte)
- Einsatz von beweglichen Generatoren und Pumpen nach den Kriterien des Schallschutzes
- Erstellen von Zeitplänen für die An- und Abfahrten von Lieferfahrzeugen und Schutttransporten
- Zeitpläne für den Einsatz von schweren Baumaschinen bzw. lärmintensiven Arbeiten: Zusammenlegen oder Trennen von lärmintensiven Bautätigkeiten
- Beim Einsatz von lärmintensiven Arbeitsmaschinen und Arbeitsvorgängen abwägen: Bautätigkeit kürzer Gesamtdauer mit längerer täglicher Lärmbelastung gegenüber einer längeren Gesamtdauer mit geringerer täglicher Lärmbelastung

### **5.4.2 Prüfung und Wartung**

- Einhaltung der Wartungs- und Betriebsanweisungen der Maschinenhersteller
- Kontrolle der Geräte bzw. Maschinen ob alle lärmschutztechnischen Vorkehrungen einwandfrei arbeiten.
- Erhaltung und Pflege von Baustraßen und Manipulationsflächen

### **5.4.3 Ressourcenschonender Einsatz**

- Akustische Warnsignale: alternative Vorrichtungen
- Vermeidung von Leerläufen (Betrieb der Maschinen nur so lange wie sie unbedingt zur Arbeit gebraucht werden.)
- Vermeidung von Leerfahrten (Zwischenlagerung von Bauschutt und Abfällen auf der Baustellenfläche bis zum endgültigen Abtransport).
- Spezielle Anweisung für die Firmen und das Personal hinsichtlich lärmindernden Verhaltens.

### **5.4.4 Information der Betroffenen**

- Zeitgerechte Information aller potentiell durch Lärm Betroffenen über das Bauvorhaben
- Zusätzliche, zeitgerechte Vorinformation über die Dauer und Häufung besonders lärmintensiver Bauarbeiten

### **5.4.5 Begleitende Maßnahmen**

- Anrainerinformation, Aushang, Aussendung,
- Anlaufstelle für Beschwerden, Ansprechstelle, Ombudsmann, Bauaufsicht
- Zeitgerechtes Erkennen von Konfliktpotenzialen und Planung von Abhilfemaßnahmen
- Behandlung von Beschwerden in Bezug auf Baulärm

## **5.5 Konsensuale Maßnahmen**

Konsensuale Maßnahmen sind solche, die in Absprache und mit dem Einverständnis der betroffenen Anrainer getroffen werden. Grundlage können ausschließlich privatrechtliche Vereinbarungen sein. Dazu zählen:

### **5.5.1 Maßnahmen welche die Anrainer selbst betreffen**

- Temporäre Unterbringung in Ersatzquartieren
- Urlaub
- Ausflug (zB für Schule)

### **5.5.2 Maßnahmen an den Wohnobjekten oder auf den Grundstücken der Anrainer**

- Errichtung von temporären Lärmschutzwänden oder Erdwällen für die Dauer des Baustellenbetriebs
- Umbau bzw. Umstrukturierung der Wohnungen (zB Verlegen von Kinderzimmern)
- Errichtung von objektseitigen Lärmschutzmaßnahmen (zB Lärmschutzfenster).

## **6 Monitoring, schalltechnische Überwachung des Baulärms**

Die schalltechnische Überwachung des Baulärms kann sowohl die Erfassung der Schallemissionen (zB maximal zulässige Schallemission der Baugeräte) als auch der Schallimmissionen (zB Schallimmission im Bereich der exponierten Anrainer, am Baufeldrand) umfassen. Ferner können Messungen und Berechnungen je nach Bescheidaufgaben erforderlich sein.

Die Messungen können als Einzelmessungen, stichprobenartige Überprüfungen oder als Dauerbaulärmüberwachung durchgeführt werden.

Bei längeren Überwachungszeiten auf den Baustellen im Infrastruktursektor (Bahn, Straße) wird oft die automatisierte Datenerfassung inklusive Auswertung (Monitoring) eingesetzt. Das Überwachungskonzept soll dabei folgende Punkte umfassen:

- Welche Größen müssen gemessen werden?
- Wie oft muss gemessen werden?
- Wie lange muss gemessen werden?
- Welche Richtwerte sind einzuhalten?
- Was geschieht bei einer Richtwertüberschreitung (Alarmierungsablauf, Kontakte, weitere Maßnahmen)

Die Inbetriebnahme von Monitoring kann in Abhängigkeit von dem Erfordernis, von der Lage der Baustelle und bereits vorhandenen Schallquellen in der Umgebung ausreichend lange vor Baubeginn stattfinden, um eine Analyse zu ermöglichen.

## Bibliographie

- [3] Verordnung der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie über Lärmimmissionsschutzmaßnahmen im Bereich von Bundesstraßen (Bundesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung – BStLärmIV)
- [4] ISO 6395 (en): Ausgabe 1988: “Acoustics — Measurement of exterior noise emitted by earth-moving machinery — Dynamic test conditions” – Achtung diese Norm wurde revidiert durch die ISO 6395:2008
- [5] ÖNORM EN ISO 717-1: Ausgabe 2020-02-01: „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung (ISO/DIS 717-1:2019)“
- [6] ÖNORM EN ISO 3744: Ausgabe: 2011-03-01: „Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene“
- [7] ÖNORM EN ISO 3745: Ausgabe 2017-10-15: „Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume (ISO 3745:2012 + Amd. 1:2017)“
- [8] ÖNORM EN ISO 3746: Ausgabe: 2011-03-01: „Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene“
- [9] ÖNORM EN ISO 7731: Ausgabe 2009-01-01: „Ergonomie – Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten – Akustische Gefahrensignale“
- [10] ÖNORM ISO 9613-2: Ausgabe 2008-07-01: „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“
- [11] ÖNORM S 5004: Ausgabe: 2008-12-01: „Messung von Schallimmissionen“
- [12] ÖNORM S 5012: Ausgabe: 2012-04-15: „Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, vergleichbaren Einrichtungen sowie den damit verbundenen Anlagen - Ermittlung der Emissionen“
- [13] ÖNORM S 5021: Ausgabe: 2010-04-01: „Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und -ordnung“
- [14] ÖVE/ÖNORM EN 61672-1: Ausgabe 2015-08-01: „Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013)“
- [15] ÖVE/ÖNORM EN 61260-1: Ausgabe 2015-08-01: „Elektroakustik – Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven – Teil 1: Anforderungen (IEC 61260 – 1:2014)“
- [16] ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1: Ausgabe 2008-03-01: „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“, Österreichische Arbeitsring für Lärmbekämpfung
- [17] Allerstorfer, K.: (2020): Baustellen ohne Motorenlärm und Schadstoffausstoß von Baumaschinen. Mögliche Bewertungskriterien bei öffentlichen Ausschreibungen von Baulosen bzw Empfehlungen für die Vergabe öffentliche bzw kommunaler Bauaufträge
- [18] Dittrich, M., Spellerberg, G., Carletti, E., Pedrielli, F. (2016): ODELIA - OutDoor Equipment Noise LLimit Assessment, Final Study Report. European Commission Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs
- [19] Forum Schall (2016): Emissionsdatenkatalog

- [20] Forum Schall (2020): Anleitung zur Festlegung von Immissionspunkten bei schalltechnischen Aufgabenstellungen
- [21] Kliche, E. (2002): Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors „lärmintensive Baugeräte“ im Rahmen von Planfeststellungsverfahren beim Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde
- [22] Krämer, E., Leiker, H., Wilms, U. (2004): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [23] Lechner, C. (2002): Schallemission von Betriebstypen und Flächenwidmung, Monographien, Band 154, Umweltbundesamt GmbH
- [24] Lips, V. (2009): Schallemissionsmessungen an Maschinen. Schalleistungspegel nach EN ISO 3746. SUVAPRO, Luzern
- [25] Müller, G., Möser, M. (2017): Baulärm. Springer-Verlag GmbH Deutschland
- [26] ÖkoKauf Wien (2017): Richtlinie Umweltorientierte Bauabwicklung, Magistrat der Stadt Wien, Programm für umweltgerechte Leistungen „ÖkoKauf Wien“
- [27] Siewert, D., Kruse, B. (2016): Baulärm, Merkblatt Baulärm. Leitfaden für Bauherren/Auftraggeber, Planer und Bauunternehmen. Herausgegeben vom Verein zur Förderung fairer Bedingungen am Bau e.V. in Zusammenarbeit mit dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. (Bundesfachabteilung Spezialtiefbau) und dem CBTR Centrum für Deutsches und Internationales Baugrund- und Tiefbaurecht e.V
- [28] iC consulenten (o. J.): Schallpegelmessungen, Eigenmessungen, diverse Baustellen, iC consulenten Ziviltechniker GesmbH
- [29] Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV (o. J.): Eigenmessungen, TAS SV-GmbH, Linz

## Anhang A: Baugeräte - Emissionswerte Teil 1

ANMERKUNG: In der Spalte „Referenzspektrum“ sind, sofern vorhanden, Verweise auf das Referenzspektrum Rosa Rauschen oder Verkehr angegeben. Weitere Angaben hinsichtlich der Frequenzspektren finden sich in der Tabelle im Anhang D. Detaillierte Angaben können dem Bericht HLOG [ xx] entnommen werden.

Baugeräte deren maximal zulässiger Schallleistungspegel in der 249.Verordnung [xx] festgelegt wird (leistungsabhängig):

Baumaschine	Leistung		zulässiger Wert lt. 249.VO i.g.F.		Streuung Messungen		Betriebsweise  Leerlauf/ Arbeitsvorgang/ Fahrt/etc.	Leistung  P kW	Messwerte / Hersteller- angaben		Referenz- spektrum RR / Verkehr
	von kW	bis kW	von dB	bis dB	von dB	bis dB			L <sub>WA</sub> dB	L <sub>WA,Sp</sub> dB	
Bodenstampfer	k.A.	3	105	105	103	107	Verdichten des Unterbaus zur Pflasterverlegung		106	113	
							Sandboden verdichten	2	107	113	
							Lehmboden verdichten	3	103	107	
Vibrationsstampfer	2	3	105	105	103	105	Verdichten von Schotterboden	2	103	108	
							Verdichten von Kies- und Schotterboden	3	105	114	
Plattentrüttler, Vibrationsplatte	k.A.	11	105	106	107	114	Verdichten von Kiesboden		107	114	
							Verdichten von Sandboden	4	107	112	
							Verdichten des Unterbaus zur Erstellung einer Betonbodenplatte	4	108	112	
							Verdichten eines kiesigen Straßenerbaues	4	111	115	
							Verdichten von Schotter	5	112	118	
							Verdichten von Sandboden	11	108	112	
							Verdichten von Straßensplitt	11	113	116	
							Verdichten von Teerboden	11	114	117	
Tauchrüttler, Flaschenrüttler	k.A.	k.A.			97	108	Tauchrütteln, Flaschenrütteln		97	108	
Flaschenrüttler(Innenrüttler)	-	1			107	107	Ausgießen von Betonpfeilern	1	107		
Vibrationswalze, Rüttelwerke, Tandemwalze	20	55	106	106	98	101	Verdichtung des Teerauftrages	20	101	103	
							Walze verdichtet Asphalttschicht (Vibration)	22	98	108	
							Walze verdichtet Asphalttschicht (Vibration)	55	99	102	
Walzenzug	20	20	101	101	106	106	Verdichten von Kies-, Stein- und Betonboden	20	106	111	
Vibrationswalze, Tandemwalze, Stampffußwalze (Domwalze), Walzenzug (Kombiwalze mit Glattwalze)	76	135	107	109	104	107	Walze verdichtet Asphalttschicht (Vibration)	76	104	106	
							Verfestigung von Lehm- und Mutterboden	103	105	116	
							Verfestigen eines kiesigen Unterbaues	118	106	114	
							Walze verdichtet Asphalttschicht	125	105	109	
							Asphalttschicht verdichten und Streumaterial aufragen	125	104	106	
Planiererraupen, Grader- Erdhobel	78	84	103	105	102	104	Einplanieren von Lehmboden	78	102	111	
							Grader- Erdhobel, Begradigung eines nicht befestigten Weges	84	104	109	
Planiererraupen	104	150	106	108	103	114	Verschieben von Lehmboden	104	105	115	
							Planieren einer Golfplatzfläche (Bj. 1999)	120	103	110	
							k.A.	150	114		Verkehr
Planiererraupen	200	354	109	112	111	113	Planieren einer Golfplatzfläche (Bj. 1975)	200	111	118	
							Ladetätigkeit, CAT D 9 L	354	113		

Baumaschine	Leistung		zulässiger Wert lt. 249.VO i.g.F.		Streuung Messungen		Betriebsweise  Leerlauf/ Arbeitsvorgang/ Fahrt/etc.	Leistung  P kW	Messwerte / Hersteller- angaben		Referenz- spektrum RR / Verkehr
	von kW	bis kW	von dB	bis dB	von dB	bis dB			L <sub>WA</sub> dB	L <sub>WA,Sp</sub> dB	
Mini-Bagger, Minibagger5 t	11	35	93	97	89	94	Ein ebenen von Kiesboden	11	89	95	
							Ausheben eines Grabens	35	94	98	
Kettenbagger Klein mit Grubenlöffel, Kettenbagger mit Tieflöffelausrüstung	14	31	103	103	91	98	Ausheben eines Grabens	14	91	107	
							Ausheben einer Grube	21	95	103	
							Ausheben eines Kanals für Kabelverlegung	31	98	111	
Kettenbagger mit Tieflöffelausrüstung, Bagger mit Tieflöffelausrüstung, Mobilbagger	85	99	105	106	98	103	Grubenverfüllung	85	101	114	
							Ausheben einer Grube	96	99	113	
							Ausheben einer Grube	96	98	111	
							Beladen von LKW mit Erdmaterial	99	100	114	
							Ausheben eines Grabens	99	103	112	
							Lkw wird mit sandigem Boden beladen	99	101	113	
Kettenbagger mit Tieflöffelausrüstung, Kettenbagger mit Spitzmeißel, Greifbagger, Zangenbagger	k.A.	184	106	109	101	118	Verteilen von Mutterboden	106	104	114	
							Lkw-Beladung mit Kies	124	106	111	
							Bewegung von Baumstämmen	130	101	109	
							Pulverisieren von Abrissmaterial	184	107	115	
							Bagger zermeißelt Stahlbeton-Abbruch	125	114	128	
							Bagger zermeißelt Schlackenbrocken		118	125	
Kettenbagger, Bagger	209	245	110	110	108	108	Aufschüttung von Kalkgestein mit Brocken von ca. 30 x 40 cm	209	108	120	
							Pulverisieren von Abrissmaterial	210	108	117	
							Arbeitsvorgang	245	108	115	
Radlader bis 55kW	21	37	101	101	93	97	Radlader verteilt Teer auf dem Boden	21	97	99	
							Aufnehmen und Absetzen von Steinpaletten	37	93	103	
Radlader, Schaufelradlader ca. 100 bis 200 kW	102	180	104	107	95	107	Radlader, Aufschütten einer Halde	102	100	110	
							Lader belädt Lkw	120	107	123	
							Schaufelradlader, Lkw-Beladung mit Kies	135	102	119	
							Schaufelradlader, Verlagerung und Verschiebung von Kies	135	104	112	
							Radlader ca 140 kW	140	107		
							Radlader, Lkw-Beladung mit weichem Material	147	104	113	
							Radlader, Lkw-Beladung mit Splittkies	153	95	106	
							Radlader, Lkw-Beladung mit Rollkies	153	107		
							CAT 962H, Vollgas am Stand ohne Materialbewegung	158	101		
							Radlader, Beschickung Aufgabetrichter über Erdrampe	180	100	112	
Radlader 200-300 kW	223	300	107	108	102	105	Radlader, Befüllen des Aufgabetrichters für Siebmaschine	180	102	117	Verkehr
							KOMATSU PC 340NLC, Beschickung Mineralstoffaufbereitungsanlage	180	105	116	
Radlader 200-300 kW	223	300	107	108	102	105	Arbeitsvorgang	223	102	110	Verkehr
							Radlader 980 H	237	103		
							Beladen von LKW mit zerkleinerter E-Ofenschlacke	300	105	119	

## ÖAL-Richtlinie 111:

Baumaschine	Leistung		zulässiger Wert lt. 249.VO i.g.F.		Streuung Messungen		Betriebsweise  Leerlauf/ Arbeitsvorgang/ Fahrt/etc.	Leistung  P kW	Messwerte / Herstellerangaben		Referenzspektrum RR / Verkehr	
	von kW	bis kW	von dB	bis dB	von dB	bis dB			L <sub>WA</sub> dB	L <sub>WA,Sp</sub> dB		
Radbagger bis 55kW (Radbagger mit	49	53	101	109	96	102	Loch mit Sandboden füllen	49	102	120		
							LKW-Beladung	49	101	111		
							Verladung von Erdaushub	53	96	104		
Radbagger 55 bis 100 kW (Radbagger mit Tieflöffelausrüstung, Bagger mit Breitlöffelausrüstung, Schaufelbagger, Greifbagger, Bagger+Lader, Minibagger)	59	99	101	104	93	115	Verlagerung von Kies mittlerer Körnung	59	99			
							Aufschüttung von Boden auf Halde	65	100	102		
							Lkw-Beladung mit Erde	65	98	112		
							Bagger belädt Container mit Ästen und Sträuchern	74	103	121		
							Einebnen von Kies als Straßenunterbau	75	101	108		
							Erdaushub	77	101	108		
							Erdaushub	82	98	110		
							Altblechentsorgung in Container	89	115	123		
							Vollgas am Stand	92	93			Verkehr
							Ausheben einer Grube	95	101	107		
							Ebnen von Kies für Straßenbau	99	101	108		
Radbagger 100 bis 200 kW (Hydraulikbagger, Radbagger mit Grubenlöffel, Greifbagger, Zweibegebagger mit Klappschaufel)	105	184	104	105	95	105	Verladen von Bauschutt auf einen LKW	105	103	120	Verkehr	
							Bewegung von Material	122	105	111		
							Aufschütten von Bodenmaterial auf eine Halde	128	96	106		
							Bodenaushub (Sandboden mit Schottersteinen)	129	103	128		
							VOLVO EC 290NLC, Vollgas am Stand ohne Materialbewegung	143	95		Verkehr	
KOMATSU PC 340NLC, Vollgas am Stand ohne Materialbewegung	184	102		Verkehr								
Muldenkipper, Mulde 3 Achser	k.A.	370	106	107	110	111	Muldenkipper		110		Verkehr	
							Komatsu PC 800 LC, Beladen	370	111	124		
Straßenfertiger, Schwarzdeckenfertiger	82	209	103	110	102	117	Teerauftrag mit Ausgleichung des Auftrages	82	102	104		
							Auftragen von Füllkies	110	112	116		
							Asphaltauftrag	124	102	112		
							Asphaltauftrag	209	117	120		
Baukran, Mobilkran(Autokran)	k.A.	188	105	108	98	104	Baukran		98			
							Heben und Ablegen von Spundwänden	188	104	117		
Bohrhammer, Presslufthammer, Pressluftmeißel	k.A.	k.A.	-	-	101	116	Hausfundament wird bearbeitet		101	108		
							Abmeißeln von Beton		109	114		
							Aufstemmen einer Teerdecke		111	117		
							Stemmarbeiten in Asphalt		111	119		
							Stemmarbeiten in Asphalt		115	122		
							Pressluftmeißel, Begradigen einer Asphaltkante		116	123		
Stromaggregat	4	20	0	0	86	95	Stromerzeugung	4	95	96		
							Stromerzeugung	20	86	92		
Kompressor	k.A.	27	97	98	94	100	Motorkompressor unter Vollast	27	94	97		
							Erzeugung von Pressluft für Lanze		100	108		

## Anhang B: Baugeräte - Emissionswerte Teil 2

Baugeräte die keiner Regelung gem. 249.Verordnung unterliegen.

Baumaschine	Streuung Messungen		Betriebsweise Leerlauf/ Arbeitsvorgang/ Fahrt/etc.	Leistung P kW	Messwerte / Hersteller- angaben		Referenz- spektrum RR / Verkehr
	von dB	bis dB			L <sub>WA</sub> dB	L <sub>WA,Sp</sub> dB	
Bohrgerät, Tieflochbohrgerät mit Dieselantrieb, Bohrgerät Ankerbohrgerät (Schlagbohrer), Bohrgerät Endlosschnecke	102	110	Bohrgerät Endlosschnecke, Arbeitsvorgang Bohrgerät, Tieflochbohrgerät mit Dieselantrieb Ankerbohrgerät (Schlagbohrer), bohren in Fels		102 108 110	108	Verkehr RR
Betonfahrmischer		103	Betonfahrmischer		103		
Betonpumpe		109	Betonpumpe	300	109		
Ramme, Mäkler Ramme (Vibrorammen), Spundwand schlagen, Bagger mit Rammgerät	115	125	Mäkler Ramme (Vibrorammen), Arbeitsvorgang Spundwand schlagen, Bagger mit Rammgerät Vibrationsrammen		118 115 125	125	RR
Spundwand ziehen	112	112	Spundwand ziehen		112		
Bohrpfahlbohrer, Seilbagger, Schlitzwandgreifer	109	115	Bohrpfahlherstellung, Bohrpfahlbohrer direkt auf Bagger Bohrpfahlherstellung, Bohrpfahlbohrer nicht direkt auf Bagger Bohrpfahlherstellung, mittels Seilbagger Schlitzwandherstellen mit Schlitzwandgreifer		113 109 112 115	125-136 0 0 138	
Brecheranlage, Aufgabebunker mobiler Brecheranlage		103	Aufgabe und Rütteln von Bauschutt	12	103	106	
Brecher, Prallbrecher, Brecheranlage, mobiler Brecher(Kalkgestein und Bauschutt), Brecher f. Bauschuttzerkleinerung	111	118	Mobiler Brecher(Kalkgestein und Bauschutt), Beschickung mit Ketten Mobile Bauschuttrecyclinganlage, Aufbereitung von Bauschutt Brecher, Prallbrecher Dieselantrieb ca 200 kW Brecheranlage Backenbrecher Dieselantrieb ca. 250 kW Mobile Brecherstation (Kettenantrieb), Zerkleinerung von Bauschutt Brecher f. Bauschuttzerkleinerung Brecher	67 156 200 250 350	113 113 112 118 111 112 113	115	RR RR
Siebanlage	97	97	Siebanlage, Sieben Elektroofenschlacke	22	97	98	
Siebmaschine, Siebanlage, Feinkornsiebanlage, Siebanlage, Trommelsiebanlage	107	119	Siebanlage, Feinkornsiebanlage, Sieben von Bauschutt Schwerlastsieb mobile Brecheranlage, Sieben von Bauschutt Siebmaschine, Sieben Elektroofenschlacke Siebanlage Dieselantrieb ca 50 kW Siebmaschine Power-Screen , Sieben von Schlacke 0 bis 16 mm Ziegel, Bauschutt Kies Siebanlage, Trommelsiebanlage, Bauschutt Siebanlage, Mühle, Leerlauf Siebanlage, Trommelsieb für Erdreich, Dieselmotorbetrieb Siebanlage Vollbetrieb	19 30 35 50 67	119 116 113 107 112 117 111 118 109 112 118 118	123 120 116	RR

## ÖAL-Richtlinie 111:

Baumaschine	Streuung Messungen		Betriebsweise Leerlauf/ Arbeitsvorgang/ Fahrt/etc.	Leistung P kW	Messwerte / Hersteller- angaben		Referenz- spektrum RR / Verkehr
	von dB	bis dB			LWA dB	LWA,Sp dB	
Fugenschneider; Betonschneiden mit Wasserstrahlverfahren	112	116	Fugenschnitt mit Sägeblatt Fugenschnitt mit Sägeblatt Fugenschneiden (ohne Absaugung), Fugenschnitt mit Sägeblatt		116 112 116	118 114 119	
Felsfräse			Felsfräse	309	117	125	
Kugelstrahlmaschine	102	108	Kugelstrahlen einer Betondecke Kugelstrahlen eines Betonbodens	15 22	102 108	104 112	
Staubsauger für Kugelstrahlmaschine	97	99	Absaugung beim Betonstrahlen Absaugung beim Betonstrahlen	18 23	97 99	102 100	
Säge, Kettensäge	99	117	Motorkettensäge Säge, Baustellenkreissäge, Zusägen von Kanthölzern Säge, Elektro-Kettensäge Last ca. 2 kW, Last ca. 2 kW Säge, Kreissäge, Zusägen von Brettern Säge, Tischkreissäge, Sägen von Holzbrettern Motorkettensäge ca 6 kW Last	0 0 2 3 4 6	99 105 101 105 106 117	106 115	RR RR
<b>Div. Geräte und Bautätigkeiten</b>							
Betonzertrümmerer			Zertrümmern der Betondecke		116	125	
Biegemaschine			LIEBHERR Pipe Bending Maschine BM 22-36 inkl. Stromaggregat		108	115	
Flügelglätter			Betonoberflächenglättung		97	103	
Gleisbaumaschine P&T Stopfexpress 09-3x			Arbeitsvorgang, Stopfvorgang		116	122	Verkehr
Hebebühne			Hebebühne		100		
Hochdruckeiniger - Sprühdüse			Hochdruckeiniger - Sprühdüse		93		RR
Holz-Häcksler Dieselantrieb ca 30 kW			Holz-Häcksler Dieselantrieb	30	103		RR
Kantenhacker			Begradigung einer Asphaltkante	52	101	105	
Kernbohrer			Kernbohren in Beton	2	97	101	
Mobilkran mit hohem Ausleger			Ausheben eines Grabens	188	106	114	
Motorrollbesen			Straße kehren	3	102	112	
Rührwerk			Erhitzen und Umrühren von Thermoplastik, Fahrbahnmarkierungen	4	105	106	
Sattelzugmaschine Entleerung in Straßenfertiger			Entleerung in Straßenfertiger		100	102	
Schlagbohrmaschine			Anschrauben von Brückenpfosten		106	114	
Schraubpflug			Schrauben in Betonschwellen schrauben		103	110	
Schüttgeräusch Förderband			Förderband Schüttgeräusch		104		
Schüttgeräusch, Lastkraftwagen abkippen Schotter			Entleerung der Ladefläche, Schüttgeräusch		106	114	
Schredder, Altholzschredder Dieselantrieb			Altholzschredder Dieselantrieb	200	114	125	RR
Trennschleifscheibe			Zerschneiden von Steinen	5	117	119	

## Anhang C: Baugeräte – Emissionswerte: Diverse Baufahrzeuge und Baustelleneinrichtungsflächen

Div. Fahrzeuge	Betriebsweise Leerlauf/ Arbeitsvorgang/ Fahrt/etc.	Referenzwert		
		L <sub>WA</sub> dB	L <sub>WA,Sp</sub> dB	L <sub>WA',1h</sub> dB
LKW > 7,5 t - Fahren auf Asphalt < 30 km/h				61
LKW > 7,5 t - Fahren auf Schotter < 30 km/h				64
LKW > 7,5 t Fahren in Bau- oder Schottergrube in Steigung				67
LKW: Anlassen Motor	Anlassen Motor		100	
LKW: beschleunigte Vorbeifahrt	beschleunigte Vorbeifahrt		106	
LKW: Bremse, Entlüftung - Spitzen	Entlüftung - Spitzen		110	
LKW: Bremse, Entlüftung - Spitzen, lärmarme LKW	Entlüftung - Spitzen, lärmarme LKW		102	
LKW: Rückfahrwarner	Rückfahrwarner		103	
LKW: Standlauf	Standlauf	94		
LKW: Türen	Spitzenpegel		99	

### Baustelleneinrichtungsflächen (Beispiele)

Baustelleneinrichtungsflächen		Beispiel 1	Beispiel 2
		LW",A	LW",A
Bauschuttzubereitung und Deponie	LKW, Radlader, Raupe, Löffelbagger, Brecher		69
Bauschuttdeponie	Erdbaugeräte durchgehend, ohne Brecher	42	
Baustoffzentrum	mit Werkstätten und Tankstellen	55	55
Dienstleistungszentrum	Büro und Lagerräume	52	52
Elektrobau	Montage, Auslieferung, Rampenplätze	48	48
LKW-Abstellplatz	ohne Tankstelle	56	56
<b>Gesamtpegel flächenbezogen</b>		<b>60</b>	<b>69</b>

Einzelwerte siehe Umweltbundesamt, Monographien, Band 154, Ch. Lechner, Wien, 2002

## Anhang D: Frequenzspektren

Baumaschinentyp	Relative Schalldruckpegel in dB für die Oktaven mit der Mittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Vibrationswalzen, Rüttelwerke	-30	-19	-15	-7	-6	-5	-10	
Plattentrüttler, Bodenstampfer	-32	-24	-15	-7	-7	-6	-10	
Planierdraupe	-20	-15	-12	-9	-5	-6	-12	
Radlader	-25	-16	-12	-7	-4	-7	-12	
Straßenfertiger	-21	-7	-15	-7	-6	-7	-12	
Bagger	-20	-15	-10	-7	-5	-7	-10	
Betonbrecher, handgeführt	-37	-25	-19	-14	-10	-9	-5	
Turmdrehkrane	-23	-15	-8	-6	-4	-10	-13	
Schweiß- und Kraftstromerzeuger	-26	-19	-13	-8	-5	-8	-10	
Kompressoren	-18	-8	-11	-8	-7	-8	-11	
Kreissägemaschinen, Elektroantrieb	-40	-35	-27	-18	-9	-5	-4	
Motorkettensägen, tragbar (Holzbrett schneiden)	-40	-16	-18	-6	-6	-7	-9	
Beton- und Mörtelmischmaschinen	-18	-14	-8	-11	-9	-8	-11	
Bohrgeräte	-30	-22	-14	-9	-4	-6	-10	
Ankerbohrgerät (Schlagbohrer) in Fels	-40	-32	-24	-12	-6	-3	-7	
Fugenschneider (Asphalt)	-40	-23	-17	-13	-8	-9	-5	
Schlagrammen	-31	-26	-18	-11	-5	-4	-8	
Vibrationsrammen	-22	-17	-12	-7	-7	-8	-11	
Transportbetonmischer	-17	-19	-13	-6	-4	-7	-13	
Betonpumpen	-19	-18	-13	-7	-4	-7	-12	
Betonrüttler (Tauchrüttler, Flaschenrüttler)	-46	-36	-15	-10	-12	-7	-7	
Lkw für Zuschlagstoffe, Sattelzug	-20	-16	-9	-5	-5	-9	-18	
Lkw, Kiesschüttgeräusch	-37	-32	-22	-21	-6	-4	-6	
Brecher für Bauschuttzerkleinerung (mobil)	-23	-19	-11	-8	-4	-6	-12	
Betonschneiden mit Wasserstrahlverfahren (Luftverdichter und Wasserstrahlgeräusche)	-30	-13	-15	-9	-6	-4	-11	
Schalungsarbeiten mit Hämmern (Flexen, Lkw, Zurufe, Schalungsphase)	-23	-19	-13	-10	-7	-4	-7	
relativer Oktavbandpegel linear	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	
relativer Oktavbandpegel A-bewertet ( C1)	-33	-23	-16	-10	-7	-6	-6	-7
relativer Oktavbandpegel Verkehr (Ctr)	-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	-15