

6 Lärmbelastung des Spezialtiefbauers

6.1 Berufsbild des Spezialtiefbauers

Das Berufsbild des Spezialtiefbauers im Sinne dieser Untersuchung umfaßt alle Tätigkeiten, die mit Tiefbauarbeiten in problematischem Untergrund zusammenhängen. Aus dieser allgemeinen Formulierung kann schon die Komplexität und Vielzahl der in diesem Berufsbild angewendeten Verfahren erahnt werden.

Zu den erfaßten Verfahren und Tätigkeiten gehören beispielsweise:

- Durchführung von Auflockerungsbohrungen bis ca. 0,5 m Durchmesser
- Herstellung von Spundwänden ohne und mit Rückverankerung, ohne und mit wasserdichten Schlössern durch Einvibrieren mit Hilfsspülung
- Rückverankerung mit Ankern und Erdnägeln
- Rüttelstopfverdichtungen
- Injektionen (Fundamentverbesserung; Wasserabschottung von Baugrubensohlen)
- Spritzbetonauftrag
- Erstellung von Verdrängungsbohrpfählen (überschnittene Bohrspfähle, einzelne Fundamentpfähle)
- Ausführung von Schlitz- und Schmalwänden mit speziellen Baggergreifern

- Rammbohrungen
- Hochdruckinjektionen (HDI-Verfahren)
- Erstellung von Bohrspfählen („gegreifert“ oder mit dem „Kelly“-System erbohrt)
- Baugrubenumschließungen im „Berliner Verbau“ (Trägerbohlwand mit waagerechter Ausfachung)

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

Die Ergebnisse der durchgeführten Messungen lassen sich nur dann auch auf andere Spezialtiefbauer übertragen, wenn die ausgeübten Tätigkeiten und Randbedingungen annähernd identisch sind. So ist zum Beispiel bei Spezialtiefbauarbeiten in Tunneln, bedingt durch Schallreflexion, mit höheren Lärmbelastungen zu rechnen.

Wegen möglicher großer Unterschiede der Tätigkeiten und/oder der Randbedingungen können der vorliegenden Untersuchung keine Belastungswerte für

- vortriebsbegleitende Arbeiten im Tunnelbau
- Fräsen und Rammen von Schlitzwänden

6 Lärmbelastung des Spezialtiefbauers

- Herstellung von Dichtwänden
 - Hafenarbeiten
 - Brückengründungen und
 - Deponieabdichtungen
- entnommen werden.

6.2 Meßergebnisse für Spezialtiefbauer

Für das Berufsbild des Spezialtiefbauers wurden 61 Arbeitsplätze auf 15 verschiedenen Baustellen erfaßt (siehe Anlage D). Die dabei gewonnenen Tagesmittelungspegel sind als L_{Aeq} - und L_{Aleg} -Meßwerte in der Tabelle 22 zusammengestellt. Mit Hilfe der neuen Dosimeter-technik konnten die L_{Aeq} - und L_{Aleg} -Minutenpegel einer Haupttätigkeit jeweils zu einer Teilzeit zusammengefaßt werden. Dadurch ist es auch möglich, für die Spezialtiefbauer den Mittelungspegel einzelner Haupttätigkeiten zu errechnen.

Zur Veranschaulichung der für die Spezialtiefbauer gewonnenen Ergebnisse sind diese in Abbildung 17 (siehe Seite 66) in Form von Pegelhäufigkeitsverteilungen aufgetragen. Die Tagesmittelungspegel wurden dazu in Pegelklassen von 1 dB(A) Breite unterteilt und in die Verteilung eingetragen.

Aus der Pegelhäufigkeitsverteilung kann abgelesen werden, daß die äquivalenten L_{Aeq} -Mittelungspegel in dem Pegelbereich zwischen 80 dB und 105 dB (26 dB Spannweite), die „Impuls“-bewerteten Mittelungspegel L_{Aleg} in dem Bereich zwischen 83 dB und 113 dB (31 dB Spannweite) liegen. Damit scheinen die Häufigkeitsverteilungen der Tagesmittelungspegel sehr große Spannweiten aufzuweisen. Bei genauer Betrachtung der Grafik fällt jedoch auf, daß nur ein sehr lauter Tagesmittelungspegel diese hohen Pegelspannen verursacht. Dieser gehört zum Arbeitsplatz D 61, einer Baustelle mit schlagendem Rammen. Da es sich bei diesem Arbeitsverfahren a priori um ein sehr lautes handelt, ist ein „Ausreißer“-Meßwert ausgeschlossen. In diesem Berufsbild sind die stark unterschiedlichen Lärmbelastungen der Beschäftigten nicht wie sonst in diesem Fall üblich von den täglich wechselnden Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen, sondern von den verschiedenen, gegebenenfalls längerfristig wechselnden Arbeitsverfahren abhängig.

Der Bereich der höchsten Tagesmittelungspegel (nach Arbeitsplatz D 61) wird hauptsächlich von den Beschäftigten der Arbeitsplätze D 52 bis D 57 gebildet. Sie führen Spritzbeton- und Bodenvernagelungsarbeiten aus.

Tabelle 22:
Tagesmittelungspegel der untersuchten Spezialtiefbauer-Arbeitsplätze

Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB		Impulszuschlag in dB KI	Arbeitsplatz	Tagesmittelungspegel in dB		Impulszuschlag in dB KI
	L _{Aeq}	L _{Aleq}			L _{Aeq}	L _{Aleq}	
D 1	85,7	92,2	6,5	D 32	85,3	90,9	5,6
D 2	86,1	89,0	2,9	D 33	89,9	93,9	4,0
D 3	86,7	93,6	6,9	D 34	88,0	92,8	4,8
D 4	87,6	92,5	4,9	D 35	90,0	94,7	4,7
D 5	87,3	93,0	5,7	D 36	82,2	90,9	8,7
D 6	89,1	90,2	1,1	D 37	84,1	86,3	2,2
D 7	92,2	92,6	0,4	D 38	90,1	93,3	3,2
D 8	85,7	91,1	5,4	D 39	84,5	90,5	6,0
D 9	88,0	91,8	3,8	D 40	85,2	86,5	1,3
D 10	90,0	93,7	3,7	D 41	86,7	97,9	11,2
D 11	87,4	88,5	1,1	D 42	88,6	94,0	5,4
D 12	88,1	93,4	5,3	D 43	88,4	98,2	9,8
D 13	87,4	90,8	3,4	D 44	89,6	93,5	3,9
D 14	83,7	86,2	2,5	D 45	91,3	92,3	1,0
D 15	91,1	93,4	2,3	D 46	89,2	96,6	7,4
D 16	93,6	96,8	3,2	D 47	86,9	93,0	6,1
D 17	91,3	96,8	5,5	D 48	85,8	90,5	4,7
D 18	89,7	92,6	2,9	D 49	89,8	96,4	6,6
D 19	91,7	94,0	2,3	D 50	89,1	96,4	7,3
D 20	90,3	90,4	0,1	D 51	93,5	98,7	5,2
D 21	91,6	94,2	2,6	D 52	91,7	93,3	1,6
D 22	91,1	93,6	2,5	D 53	87,6	93,3	5,7
D 23	94,6	98,1	3,5	D 54	94,1	95,2	1,1
D 24	85,9	92,8	6,9	D 55	94,5	100,7	6,2
D 25	84,4	96,1	11,7	D 56	93,1	97,3	4,2
D 26	86,1	92,2	6,1	D 57	96,2	98,4	2,2
D 27	80,0	83,4	3,4	D 58	86,4	93,4	7,0
D 28	84,4	92,6	8,2	D 59	85,5	91,6	6,1
D 29	85,9	93,5	7,6	D 60	86,3	90,7	4,4
D 30	88,7	92,3	3,6	D 61	105,7	113,9	8,2
D 31	87,7	94,1	6,4				

6 Lärmbelastung des Spezialtiefbauers

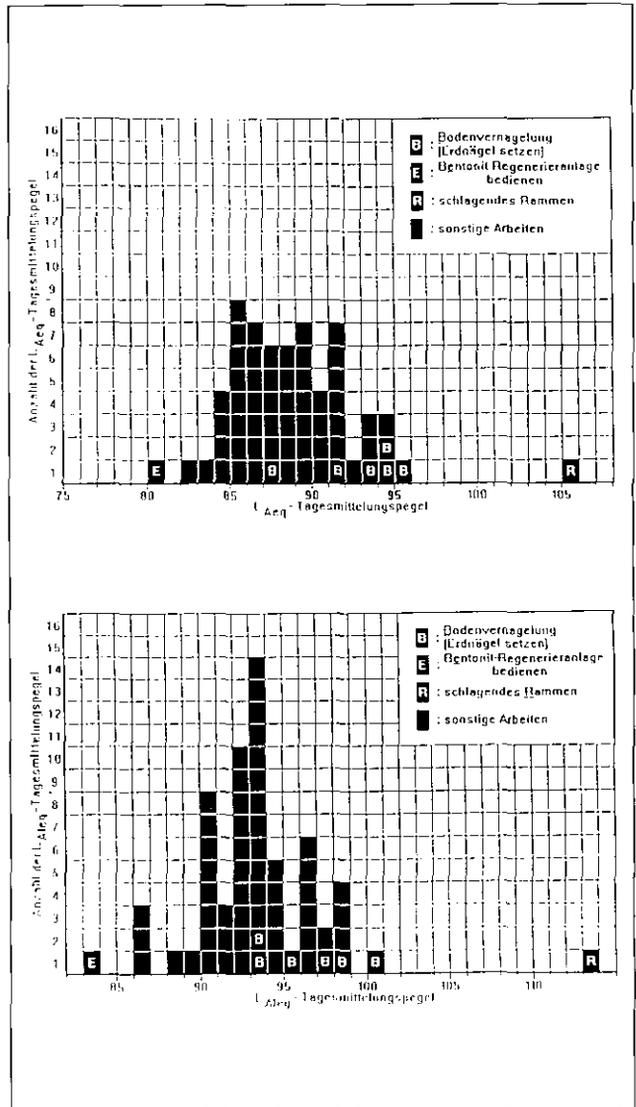


Abbildung 17:
 Pegelhäufigkeitsverteilung
 der an Spezialtiefbauer-
 Arbeitsplätzen erfaßten
 Tagesmittelungspegel
 L_{Aeq} und L_{Aeq}

Die niedrigsten Pegel lassen sich dagegen nur sehr schwer einem bestimmten Arbeitsverfahren zuordnen. Nur das Bedienen einer Bentonit-Regenerier- und -Mischanlage (D 27) kann als absolut leiseste gemessene Tätigkeit des Berufsbildes deutlich abgegrenzt werden. Die übrigen Tätigkeiten und Verfahren mit niedrigen Tagesmittelungspegeln besitzen auch Komponenten im Bereich der Verteilungsmitte (D 28 bis D 30, D 32 und D 36 bis D 40).

6.3 Auswertung für Spezialtiefbauer

6.3.1 Durchschnittliche Lärmbelastung

Die für Spezialtiefbauer erfaßten Tagesmittelungspegel können als Stichprobenmeßwerte zur Bestimmung der für den Beruf kennzeichnenden, durchschnittlichen Geräuschmission betrachtet werden (Berechnung nach DIN 45 645 Teil 2 Anlage C [6]).

Aus den in Abschnitt 6.2 angegebenen Tagesmittelungspegeln für Spezialtiefbauer (D 1 bis D 61) errechnen sich die durchschnittlichen Lärmbelastungen der Tabelle 23.

Die hier bestimmten energetischen Mittelwerte können als längerfristig typische Lärmbelastungen im Sinne der DIN 45 645 Teil 2 [6] für Beschäftigte

Tabelle 23:
Durchschnittliche Lärmbelastung
der Spezialtiefbauer

L_{Aeq}	= 91,8 dB
L_{A1eq}	= 98,2 dB
KI	= 6,4 dB

aufgefaßt werden, die entsprechend dem im Abschnitt 6.1 beschriebenen Berufsbild eingesetzt werden.

Für einige Spezialtiefbauer, die z.B. ausschließlich bei dem Arbeitsverfahren der schlagenden Rammung eingesetzt werden, ergeben sich deutlich höhere längerfristig typische Lärmbelastungen. Zusätzlich sind für die Beurteilung im Einzelfall eventuell interindividuelle Belastungsunterschiede zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 6.3.2).

6.3.2 Interindividuelle Belastungsunterschiede

Die Belastungsunterschiede innerhalb von Arbeitsgruppen können als Anhaltswert zur Beurteilung der interindividuellen Belastungsunterschiede für Beschäftigte eines Berufsbildes dienen (siehe BIA-Report 1/87 [1], Abschnitt 6.1). Damit läßt sich abschätzen, wie genau die ermittelte durchschnittliche Lärmbelastung für Spezialtiefbauer (Abschnitt 6.3.1) die

6 Lärmbelastung des Spezialtiefbauers

Belastung des einzelnen Mitarbeiters widerspiegelt.

Für die Beschäftigten einer Arbeitsgruppe wurden jeweils nahezu identische Lärmbelastungswerte ermittelt (siehe z.B. D 21 und D 22, D 24 und D 25, D 39 und D 40). Der persönliche Arbeitsstil hat für den Spezialtiefbauer keinen wesentlichen Einfluß auf die Lärmbelastung. Innerhalb einiger Arbeitsgruppen war jedoch eine Spezialisierung der Beschäftigten zu beobachten, so daß z.B. das Einschalen der Leitwand für die Schlitzwanderstellung (D 28) von einem bestimmten Beschäftigten ausgeführt wurde. Dadurch kann sich für diesen Spezialtiefbauer je nach Einsatzbereich eine vom Durchschnittswert abweichende Lärmbelastung ergeben.

6.3.3 Statistische Kennwerte, Genauigkeitsklasse

Eine statistische Auswertung und Absicherung der Ergebnisse nach DIN 45 645 Teil 2 Anlage C [6] wird durch die gewonnene Stichprobe der Tagesmittelungspegel (siehe Tabelle 22) ermöglicht. Unter Berücksichtigung des Stichprobenumfanges von $n = 61$ läßt sich aus den berechneten und in Tabelle 24 zusammengestellten Kennwerten eine Aussage

Tabelle 24:

Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, statistische Kenngröße $t \cdot s/\sqrt{n}$ und Genauigkeitsklasse nach DIN 45 645 [6]

		Stichprobenwerte	
		L_{Aeq}	L_{Aeq}
Anzahl	n	61	61
Arithmetischer Mittelwert	\bar{L}	88,7	93,5
Standardabweichung	s	3,9	4,2
Kenngröße		0,9	0,9
Genauigkeitsklasse		I	I

zur statistischen Sicherheit des Auswertergebnisses machen.

Durch den großen Stichprobenumfang wird trotz der relativ großen, durch die diversen Arbeitsverfahren und durch interindividuelle Belastungsunterschiede der Spezialtiefbauer bedingten Pegelstreuung eine hohe statistische Sicherheit für die durchschnittliche Lärmbelastung erreicht, so daß die Bedingungen entsprechend der Genauigkeitsklasse 1 erfüllt sind.

Die Häufigkeit des Auftretens einzelner Tagesmittelungspegel kann mit Hilfe der Abbildung 18 abgeschätzt werden.

Aus dieser Summenhäufigkeitsdarstellung, der eine Normalverteilung zugrunde liegt, läßt sich ablesen, daß 90 %

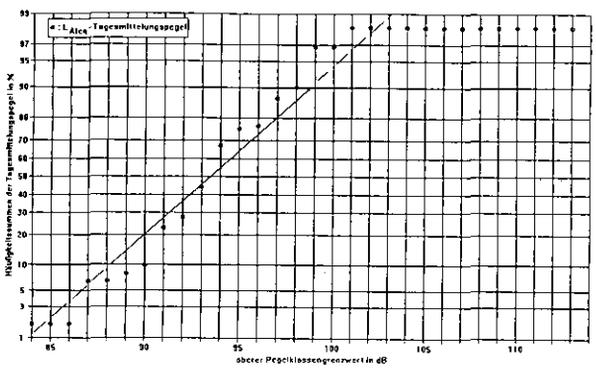
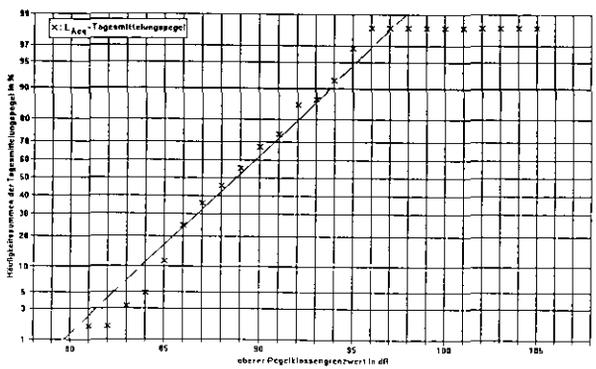


Abbildung 18:
 Summenhäufigkeitsdarstellung
 der Tagesmittlungspegel
 für Spezialtiefbauer

6 Lärmbelastung des Spezialtiefbauers

der Spezialtiefbauer einen L_{Aeq} -Tagesmittelungspegel zwischen etwa 82 dB und etwa 95 dB haben. Bei etwa 17 % liegt der Pegel unter 85 dB.

Für den „Impuls“-bewerteten Tagesmittelungspegel liegen 90 % der Lärmbelastungen zwischen etwa 87 dB und 100 dB und ca. 98 % aller Pegel über 85 dB(A).