

Stadt Stockach
Kreis Konstanz

Anlage 2

LÄRMSCHUTZBERECHNUNG

Berechnung

Aufgestellt:
Stockach, den 20.12.1990
.....
Ingenieurbüro Reckmann GmbH

Anerkannt: 28. Aug. 1991
Stockach, den
.....
Bürgermeister

1.0 Voraussetzung

Der Abstand zwischen Immisionsort und der Straßenachse ist größer als der Abstand zwischen den beiden Fahrbahnnachsen.

==> Der Nachweis braucht nur mit einer Schallquelle (hier: Straßenachse) geführt werden.

Von den Immisionsorten ist jeweils nach beiden Seiten der Verkehrsweg soweit einzusehen, daß von einem langen geraden Verkehrsweg ausgegangen werden kann (siehe Anlage 4)

2.0 Ermittlung des Beurteilungspegels L_R

$$L_R = L_{m,E} - \Delta L_{S,\perp} + \Delta L_K$$

$$\text{mit } L_{m,E} = L_m^{(25)} + \Delta L_{Stro} + \Delta L_V + \Delta L_{Stg}$$

Die Berechnung der einzelnen Eingangsgrößen ist nachfolgend dargestellt.

2.1 Maßgebende Verkehrsstärke M (nach Tabelle 4)

Tabelle 4. Maßgebende stündliche Verkehrsstärken M und maßgebende Lkw-Anteile p (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht)

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--|-----------------------|----------|-------------------------|----------|
| Zeile | Straßengattung | tags (6.00 bis 22.00) | | nachts (22.00 bis 6.00) | |
| | | M Kfz/h | p % | M Kfz/h | p % |
| 1 | Bundesautobahnen | 0,06 DTV | 25 | 0,014 DTV | 45 |
| 2 | Bundesstraßen | 0,06 DTV | 20 | 0,011 DTV | 20 |
| 3 | Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen | 0,06 DTV | 20 | 0,008 DTV | 10 |
| 4 | Gemeindestraßen | 0,06 DTV | 10 | 0,011 DTV | 3 |

$$M_T = 0,06 \text{ DTV} = 0,06 \times 8.545 = 513 \text{ Kfz/h}$$

$$M_N = 0,011 \text{ DTV} = 0,011 \times 8.545 = 94 \text{ Kfz/h}$$

2.2 maßgebender LKW-Anteil

| | |
|-------------|-----------|
| Bus | 43 Stck. |
| LKW | 464 Stck. |
| Sat. + Spz. | 104 Stck. |

 611 Stck. von 8.545 Kfz/h ==> $p = 7,15 \%$ (Tag + Nacht)

2.3 Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ in dB(A) (nach Bild 3)

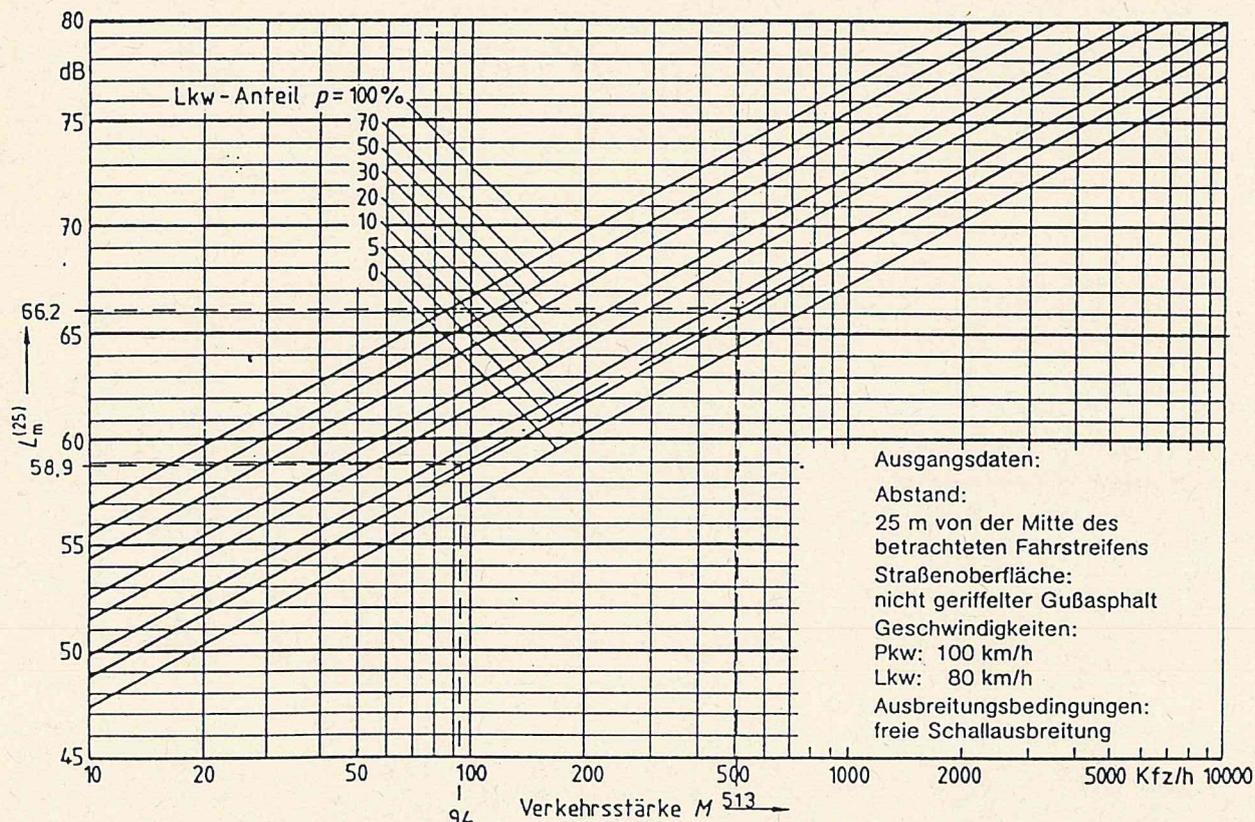


Bild 3. Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für Straßenverkehr

$$L_m^{(25)} = [37,3 + 10 \lg [M(1 + 0,082 p)]] \text{ dB} \quad (5)$$

$$L_{m,T}^{(25)} = 66,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,N}^{(25)} = 58,9 \text{ dB(A)}$$

2.4 Berücksichtigung verschiedener weiterer Einflußgrößen

2.4.1 Straßenoberfläche (s. Tabelle 2)

Tabelle 2. Korrektur ΔL_{StrO} für unterschiedliche Straßenoberflächen

| Spalte | 1 | 2 |
|--------|--|-------|
| Zeile | Straßenoberfläche | |
| 1 | nicht geriffelter Gußasphalt | 0 |
| 2 | Asphaltbeton | - 0,5 |
| 3 | Beton- oder geriffelter/gewalzter Gußasphalt | + 1,0 |
| 4 | Pflaster mit ebener Oberfläche | + 2,0 |
| 5 | Pflaster mit nicht ebener Oberfläche | + 4,0 |

$$\Delta L_{\text{Stro}} = -0,5 \text{ dB(A)}$$

1.4.2 unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten (s. Bild 4)

Ortsdurchfahrt $v = 50 \text{ km/h}$

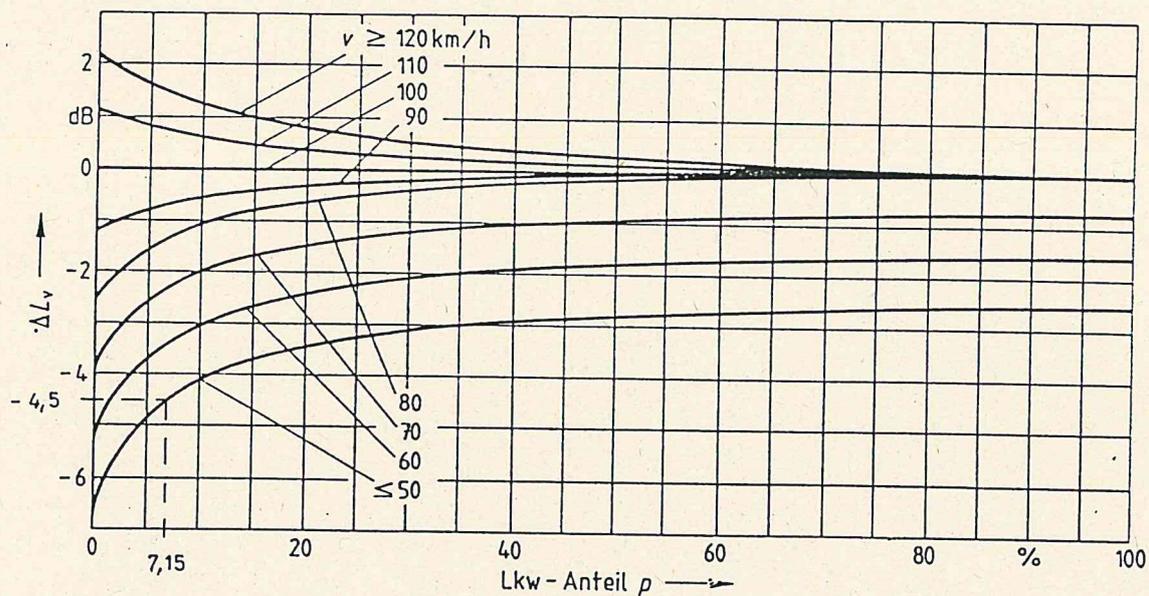


Bild 4. Korrektur ΔL_v für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil p
 $\Delta L_v \approx (23 - 3,5 \sqrt{p} + 0,2 p) \cdot (\lg v - 2) \text{ dB}$ (6)

$$\Delta L_v = -4,5 \text{ dB(A)}$$

2.4.3 Steigungen (s. Tabelle 3)

Tabelle 3. Zuschlag ΔL_{Stg} für Steigungen

| Spalte | 1 | 2 |
|--------|-------------------------------|---------------------|
| Zeile | Steigung % | ΔL_{Stg} dB |
| 1 | ≤ 5 | 0 |
| 2 | 6 | 0,6 |
| 3 | 7 | 1,2 |
| 4 | 8 | 1,8 |
| 5 | 9 | 2,4 |
| 6 | 10 | 3,0 |
| 7 | für jedes zusätzliche Prozent | 0,6 |

Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

$$\Delta L_{Stg} < 5 \% \implies 0 \text{ dB(A)}$$

2.4.4 unterschiedliche horizontale Abstände (s. Bild 19)

Schnitt A - A: $S_{\perp,0} = 28,00 \text{ m}$ (siehe Anlage 5)
 $H^{\perp,0} = 10,81 \text{ m}$ (siehe Anlage 5)

Schnitt B - B: $S_{\perp,0} = 33,50 \text{ m}$ (siehe Anlage 6)
 $H^{\perp,0} = 10,00 \text{ m}$ (siehe Anlage 6)

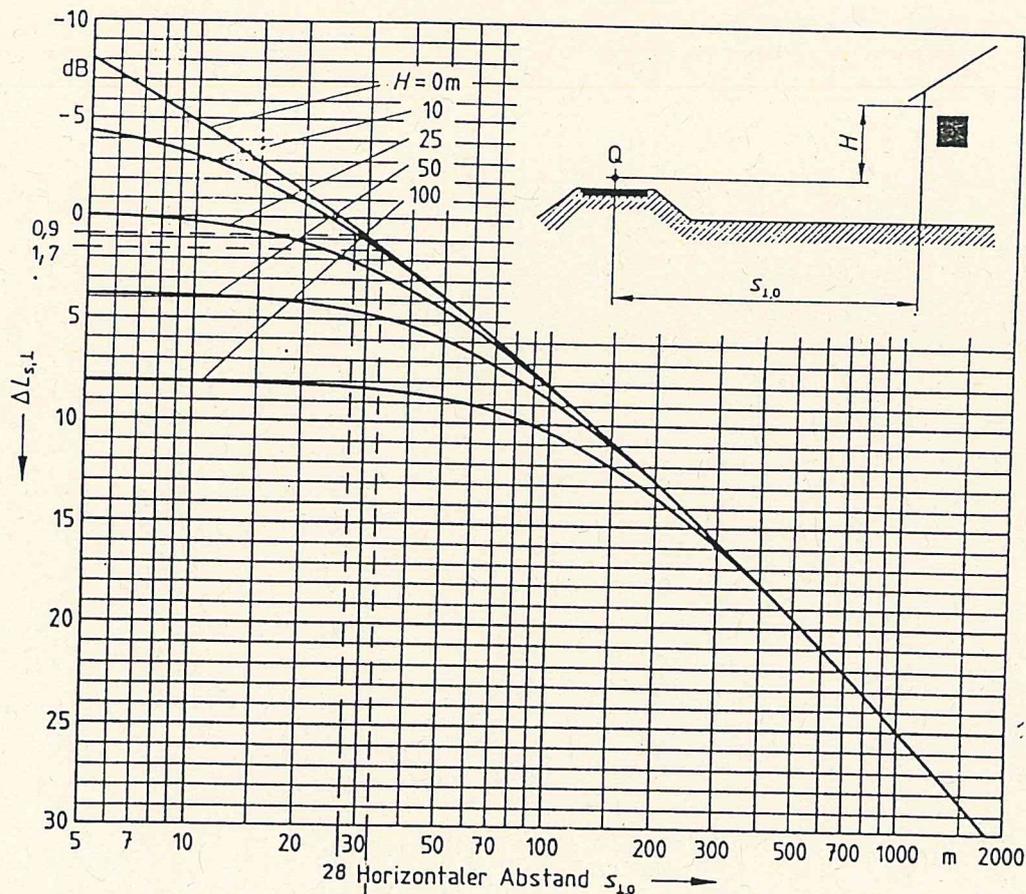


Bild 19. Korrektur $\Delta L_{s,\perp}$ für unterschiedliche horizontale Abstände $s_{\perp,0}$ (in m) und Höhenunterschiede H (in m) zwischen der Schallquelle und der zu schützenden baulichen Anlage (Immissionsort)

Schnitt A - A: $\Delta L_{S,\perp} = 0,9 \text{ dB(A)}$

Schnitt B - B: $\Delta L_{S,\perp} = 1,7 \text{ dB(A)}$

2.4.5 Kreuzungen

ΔL_K entfällt

Emissionspegel:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + \Delta L_{Stro} + \Delta L_V + \Delta L_{Stg}$$

für Schnitt A - A und Schnitt B - B:

$$\text{Tag: } 66,2 + (-0,5) + (-4,5) + 0 = 61,2 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Nacht: } 58,9 + (-0,5) + (-4,5) + 0 = 53,9 \text{ dB(A)}$$

Beurteilungspegel:

$$L_r = L_{m,E} - \Delta L_{S,\perp} + \Delta L_K$$

Schnitt A - A:

$$\text{Tag: } 61,2 - 0,9 + 0 = 60,3 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Nacht: } 53,9 - 0,9 + 0 = 53,0 \text{ dB(A)}$$

Schnitt B - B:

$$\text{Tag: } 61,2 - 1,7 + 0 = 59,5 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Nacht: } 53,9 - 1,7 + 0 = 52,2 \text{ dB(A)}$$

Orientierungswert bei allgemeinen Wohngebieten (WA)

$$\text{Tag: } 55 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Nacht: } 45 \text{ bzw } 40 \text{ dB(A)}$$

Anmerkung: Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf nicht mehr möglich. Es wurde daher für die Berechnung 40 dB(A) als Orientierungswert angesetzt.

3.0 Nachweis eines Lärmschutzwalls zur Einhaltung der Orientierungswerte

$$L = L_r - L_z$$

3.1 Pegelminderung ΔL_z

3.1.1 Schnitt A - A:

Bei einer geplanten Schüttung eines Erdwalles von 4,70 m Höhe wird laut nachfolgender Berechnung eine Pegelminderung von $L_z = 13,5 \text{ dB(A)}$ erreicht.

$$z = A + B - C$$

z = der kürzeste Umweg des Schalles über oder um das Hindernis

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{14,00^2 + (425,70 - 418,19)^2} \\ &= 15,89 \text{ m} \\ B &= \sqrt{(28,00 - 14,00)^2 + (429,00 - 425,70)^2} \\ &= 14,38 \text{ m} \\ C &= 30,00 \text{ m} = S_{A,\perp} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z &= 15,89 \text{ m} + 14,38 \text{ m} - 30,00 \text{ m} \\ &= 0,27 \text{ m} \\ &===== \end{aligned}$$

$$k = h_{\text{eff}} * (a + b)$$

$$\begin{aligned} h_{\text{eff}} &= 2,00 \text{ m (s. Anlage 5)} \\ a &= 15,75 \text{ m (s. Anlage 5)} \\ b &= 14,25 \text{ m (s. Anlage 5)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= 2,00 * (15,75 + 14,25) \\ &= 60,00 \\ &===== \end{aligned}$$

mit den Werten z und k in das Bild 12:

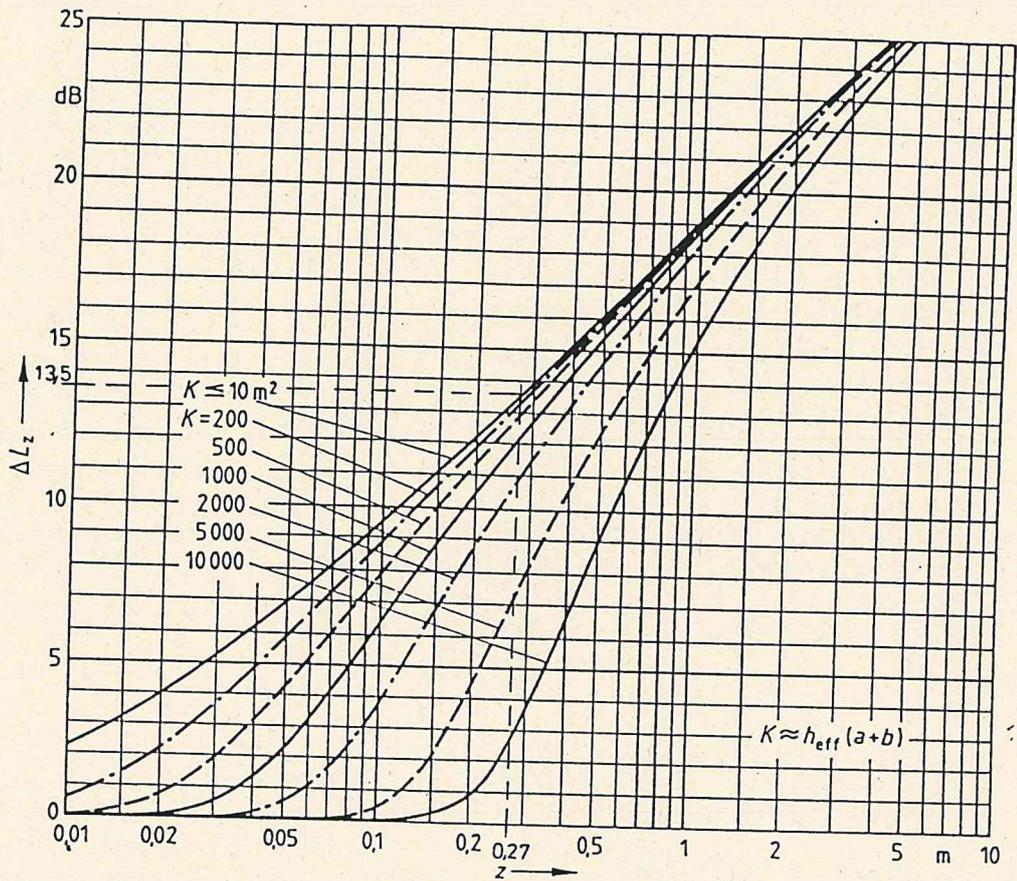


Bild 12. Diagramm zur Bestimmung von ΔL_z für Straßenverkehrsgeräusche

$$\Delta L_z = 13,5 \text{ dB(A)}$$

1.2 Schnitt B - B:

Bei einer geplanten Schüttung eines Erdwalles von 4,30 m Höhe wird laut nachfolgender Berechnung eine Pegelminderung von $L_z = 13,2 \text{ dB(A)}$ erreicht.

$$z = A + B - C$$

z = der kürzeste Umweg des Schalles über oder um das Hindernis

$$A = \sqrt{14,00^2 + (421,20 - 414,97)^2}$$

$$= 15,32 \text{ m}$$

$$B = \sqrt{(33,50 - 14,00)^2 + (424,97 - 421,20)^2}$$

$$= 19,90 \text{ m}$$

$$C = 34,96 \text{ m} = S_{B,\perp}$$

$$z = 15,32 \text{ m} + 19,90 \text{ m} - 34,96 \text{ m}$$

$$= 0,26 \text{ m}$$

=====

$$k = h_{\text{eff}} * (a + b)$$

$$h_{\text{eff}} = 1,80 \text{ m (s. Anlage 6)}$$

$$a = 15,18 \text{ m (s. Anlage 6)}$$

$$b = 19,78 \text{ m (s. Anlage 6)}$$

$$k = 1,80 * (15,18 + 19,78)$$

$$= 62,93$$

=====

mit den Werten z und k in das Bild 12:

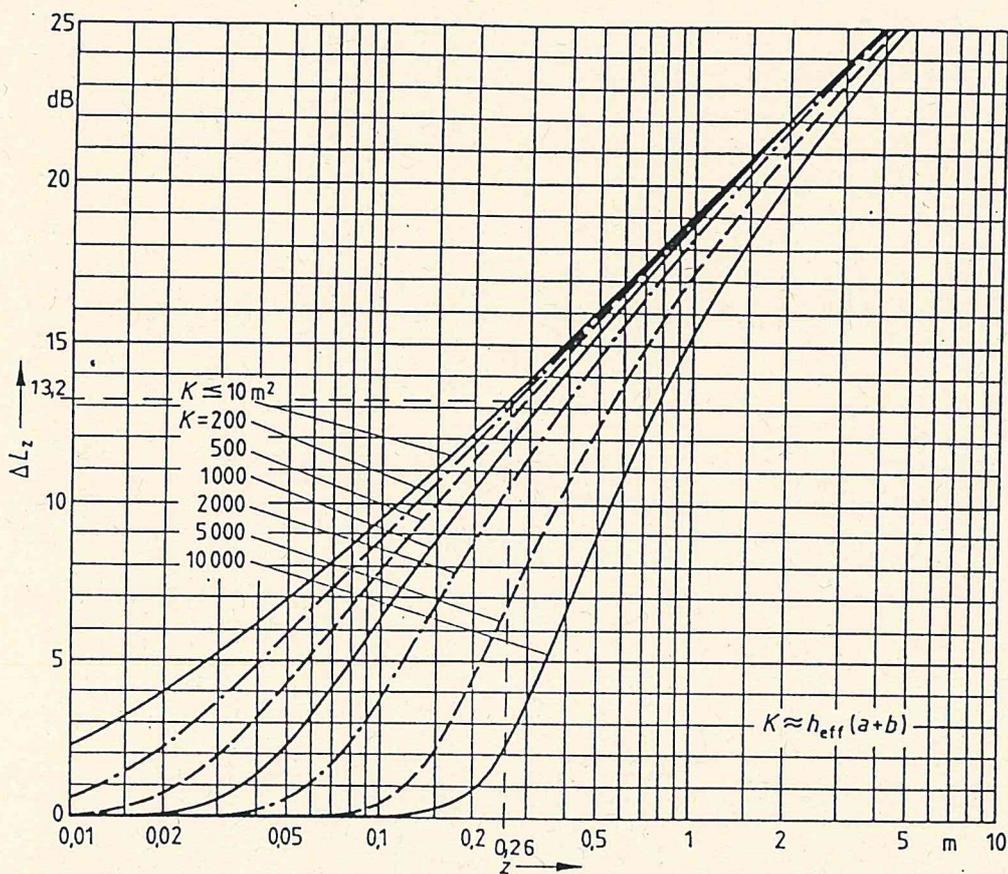


Bild 12. Diagramm zur Bestimmung von ΔL_z für Straßenverkehrsgeräusche

$$\Delta L_z = 13,2 \text{ dB(A)}$$

3.2 Berechnung des reduzierten Lärmpegels

$$L = L_r - L_z$$

3.2.1 Schnitt A - A:

Tag: $60,3 - 13,5 = 46,8 < 55$ (Orientierungspegel)

Nacht: $53,0 - 13,5 = 39,5 < 40$ (Orientierungspegel)

3.2.2 Schnitt B - B:

Tag: $59,5 - 13,2 = 46,3 < 55$ (Orientierungspegel)

Nacht: $52,5 - 13,2 = 39,3 < 40$ (Orientierungspegel)

Bei der Schüttung des geplanten Lärmschutzwalls bei Schnitt A - A mit einer Höhe von ca. 4,70 m und bei Schnitt B - B mit einer Höhe von ca. 4,30 m können die Orientierungspegel der DIN 18005 eingehalten werden.

Auf einen passiven Lärmschutz (Einbau von schallisolierten Fenster) kann somit verzichtet werden.