

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 93 (1975)  
**Heft:** 8: Baumaschinen, -geräte und -verfahren

**Artikel:** Baugrubenumschliessung mit Spundwänden  
**Autor:** Vonlaufen, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-72672>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Baumaschinen, -geräte und -verfahren

## Baugrubenumschliessung mit Spundwänden

DK 624.137.4

### Das Vibrations-Spülverfahren

#### Aufgabe

Für den Neubau eines Geschäftshauses am Breitenrainplatz in Bern wurde als Baugrubenumschliessung eine Spundwand vorgesehen. Die statische Berechnung sowie die Grundbruchsicherheit ergab Larssenprofile Typ IV (185 kg/m<sup>2</sup>) mit Einzellängen der Bohlen von 10 bis 18 m. Die Spundwandarbeiten sollten der Nachbargebäude wegen mit möglichst geringen Erschütterungen und im Sinne des Umweltschutzes ohne grossen Lärm erstellt werden.

#### Lösung

Mit den gestellten Bedingungen musste also von Anfang an auf das herkömmliche Einrammen der Spundwände mit Schnellschlaghämmern oder Dieselbären verzichtet werden. Die Bodenstruktur (Bild 1) liess jedoch keine eindeutige Entscheidung fällen, ob das Einvibrieren der Larssenprofile zum vollen Erfolg führen würde, oder ob allenfalls andere Massnahmen getroffen werden müssten.

Um genaue Aufschlüsse zu erzielen, entschloss man sich vorgängig der Offertstellung, eine Versuchsreihe für das Einvibrieren der Spundbohlen vorzunehmen, wobei gleichzeitig auch die nötigen Lärm- und Vibrationsmessungen vorgenommen werden konnten (vgl. Lageplan, Bild 2, und Querschnitt, Bild 3).

#### Vorgängiger Vibrier- und Spülversuch

Schon beim ersten Versuch zeigte sich, dass das Einvibrieren von Doppelbohlen nur durch die Kiessandschicht erfolgreich war. Die darunterliegende Siltschicht liess ein

Eindringen der Larssenprofile in die festgelagerte, zum Teil verkittete Zone nicht mehr zu. Das Ergebnis konnte auch beim Einvibrieren einer Einzelbohle nicht verbessert werden.

So blieb noch die Möglichkeit offen, zusätzlich zum Vibriervorgang das Einspülen mit Druckwasser vorzunehmen. Der Erfolg war verblüffend. Ohne grössere Schwierigkeiten konnten auf diese Art die Spundbohlen auf die gewünschten Tiefen getrieben werden.

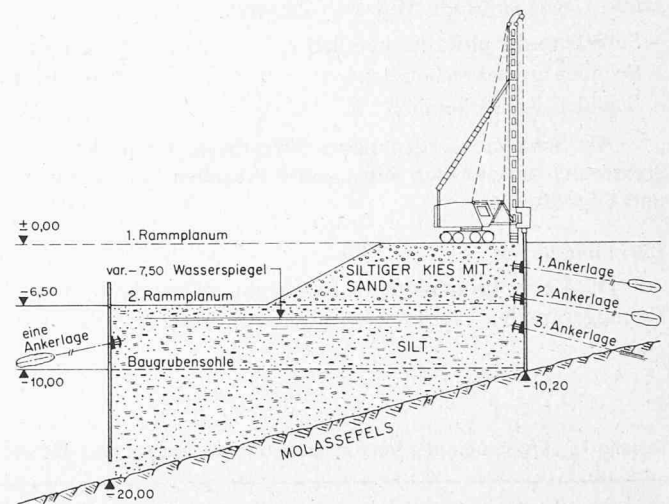


Bild 3. Querschnitt 1:60

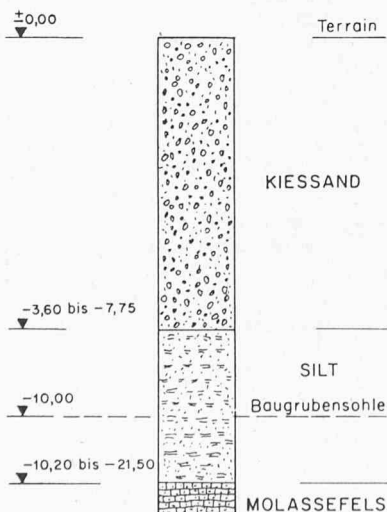


Bild 1. Aufbau des Bodens

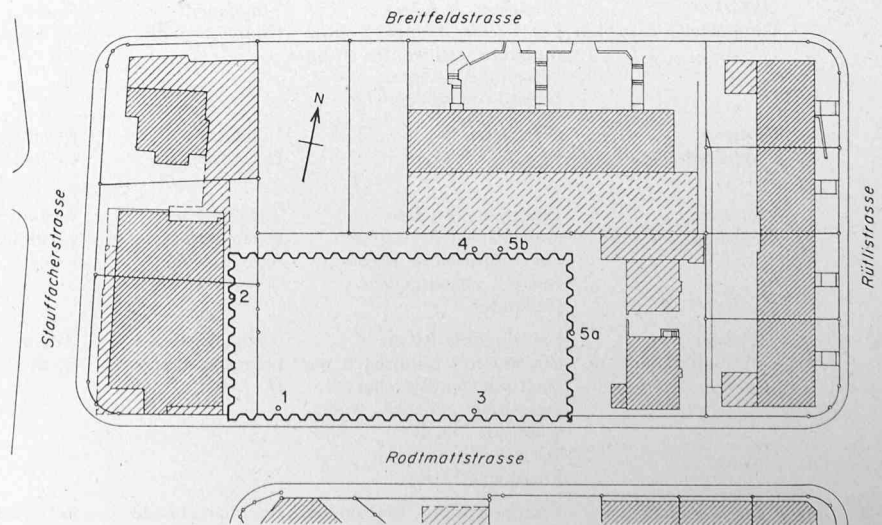


Bild 2. Lageplan der Baustelle 1:300

Um möglichst kleine Ausspülungen des gewachsenen Bodens zu erhalten, ist es wichtig, die Wassermenge dosieren zu können und den nötigen Wasserdruck den gegebenen Verhältnissen anzupassen.

### Kommentar zu den Messwerten

#### Schwingeschwindigkeiten

Zum Einsatz gelangten zwei Messinstrumente des Typs *Combigraph* der schwedischen Firma Nitro Consult AB, Stockholm. Beim Versuch 2 (siehe Bild 2) wurde das Vertikalerschütterung messende Gerät an die Betonmauer angeschraubt. In allen anderen Fällen standen die Geräte ohne irgendwelche Befestigungen auf ebenen Standflächen.

Als massgebende Grösse für die Beurteilung der Schadenwahrscheinlichkeit wird die Resultierende der Schwingeschwindigkeiten aus der Vertikal- und den beiden Horizontalenkomponenten verwendet. Die Maximalerschütterungswerte entstanden, mit Ausnahme des Versuchs 5 (Druckwasserspülung), immer beim Antreffen von grossen Widerständen, die ein weiteres Eindringen der Spundbohlen verunmöglichten. Solange die Larssen einvibriert werden konnten, betrug die aufgetretenen Schwingeschwindigkeiten zwischen 60 und 80% des Maximalwertes. Die Messwerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Für die Gebäude, an denen die Messungen vorgenommen wurden, können folgende Grenzwerte als Massstab dienen:

- Schäden sehr unwahrscheinlich < 5 mm/s
- Schäden unwahrscheinlich 5-10 mm/s
- Schäden wahrscheinlich > 10 mm/s

Als Schäden werden dabei bezeichnet: Feinrisse, Vergrösserung bestehender Risse sowie Abfallen von Verputz- und Gipsstücken.

#### Lärmmessungen

Die Versuche erfolgten bei schönem, windstillem Wetter. Fremdgeräusche, verursacht durch Strassenverkehr und

Hilfsgeräte, waren unbedeutend. Es fanden folgende Messgeräte Verwendung: 1 Präzisionsschallpegelmessgerät «Brüel & Kjaer» Typ 2203, 1 Eichtonquelle 4230, 1 Tonbandgerät «Nagra»-4-D, 1 Oktavbandanalysator Typ 1613.

Die Messungen erfolgten in verschiedenen Entfernungen zur Schallquelle und je 1,2 m über Boden bzw. im offenen Fenster eines Nachbargebäudes. Die Aufnahmen wurden zwecks weiterer Verarbeitung auf Tonband aufgezeichnet. Zu den verhältnismässig niedrigen Messwerten (siehe Tabelle 1) ist folgende Feststellung wichtig:

- Die gemessenen Werte beziehen sich jeweils nur auf das Einvibrieren von Einzel- oder Doppelbohlen
- Beim Einvibrieren von Spundbohlen im gesamten Larssenverband liegen die Lärmwerte etwa 10 bis 15% höher.

### Zusammenfassung

Nach einer Möglichkeit suchend, im vorgesehenen Gelände eine Spundwand möglichst lärm- und erschütterungsfrei zu erstellen, ergab sich die Lösung, durch Vibrieren und gleichzeitiges Einspülen von Druckwasser Einzelbohlen auf die gewünschte Tiefe vorzutreiben. Durch Einspülen von Wasser während des Einvibrierens werden Widerstände abgemindert, was eine grössere Arbeitsleistung und eine Herabsetzung der Erschütterungen und des Lärmpegels bewirkt.

Nachdem die Versuche die beste Arbeitsweise aufgezeigt haben, wurde die gesamte Baugrube (rd. 2600 m<sup>2</sup> Spundwandfläche) nach dem oben erwähnten System mit Spundbohlen Larssen IV geschlossen.

Abschliessend muss darauf hingewiesen werden, dass nur bei genauen geologischen Kenntnissen ohne Versuchsrammungen eindeutig über Erfolg oder Misserfolg entschieden werden kann. In allen anderen Fällen machen sich für grössere Bauvorhaben entsprechende Ramm-Vibrations-Spülversuche unter allen Umständen bezahlt.

Adresse des Verfassers: A. Vonlaufen, Losinger AG, Bern, in Zusammenarbeit mit Terrexpert AG, Bern: Vibrationsmessungen, und der Gesundheitsdirektion der Stadt Bern: Lärmmessungen.

Tabelle 1. Ergebnisse der Versuchsrammungen mit Larssen-Bohlen Profil IV

Versuchs- Nr. (siehe Bild 2)	Art der Ausführung	Ergebnis Spundbohlen	Ergebnis Vibrationsmessung		Ergebnis Lärmmessung	
			Messstelle	Messwert Schwinggeschwindigkeit	Messstelle	Messwert (max.) dB/A
1	Vibrieren Doppelbohle L = 14 m	Eindringtiefe 6,2 m Die Kiessandschicht konnte durchdrungen werden, nicht jedoch die darunter liegende Siltschicht	Fundament Coop-Gebäude	Resultierende 3,4 mm/s	8 m längs 1,20 m Höhe von der Lärmquelle	77
2	Vibrieren Doppelbohle L = 14 m	Wie Versuch 1	Fundament Coop-Gebäude	Resultierende 4,6 mm/s	15 m längs 1,20 m Höhe von der Lärmquelle	69
3	Vibrieren Doppelbohle L = 14 m	Eindringtiefe 2,0 m Aufschlagen der Larssen auf verbliebenen Betonrest des abgebrochenen Gebäudes	Tankstelle auf gegenüberliegender Strassenseite D = rd. 20 m	Resultierende 1,6 mm/s	12 m längs 1,20 m Höhe von der Lärmquelle	80
4	Vibrieren Einzelbohle L = 14 m	Eindringtiefe 9,0 m Ein weiteres Eindringen war auch mit der Einzellarssen nicht mehr möglich, wobei schon ab 7 m die Wirtschaftlichkeit in Frage gestellt war	Nachbargebäude Lichtschachtmauer D = 10 m	Resultierende 4,3 mm/s	16 m längs 1,20 m Höhe von der Lärmquelle	70
5 a 5 b	Vibrieren und Spülen Einzelbohle L = 14 m	Kontinuierliches Eindringen der Bohlen bis auf die gewünschte Tiefe von 13 m	Nachbargebäude Lichtschachtmauer D = 15 m	Resultierende 2,8 mm/s	Verschiedene Messungen	67-73