



### 3.2 Anwendungsvergleich

Auf die Wahl eines geeigneten Baugrubenverbaus haben zahlreiche Faktoren Einfluß und müssen berücksichtigt werden. Es wurden bereits einige Eigenschaften der genannten Verbauarten angedeutet.

Im folgenden werden sie zusammenfassend mit ihren Vor- und Nachteilen mit der Ortbeton-Schlitzwand verglichen.

In Tab. 3.2 Seite 98 sind die behandelten Systeme in ihren wichtigsten Eigenschaften noch einmal übersichtlich dargestellt. Die Wirtschaftlichkeit der Systeme wird primär in Kapitel 3.3 Seite 100 behandelt.

	Ortbeton-Schlitzwand	(Überschn.) Bohrpfahlw.d.	HDI-Wand	(Geschloss.) Elementwand	Frostwand	Spundwand
<b>Einbaumat.<sup>1</sup></b>	Stahlbeton (≤ B25)	• Beton f. Primärpfähle (≤ B25) • Stahlbeton f. Sekundärpfähle (Einbau: ≥ B25)	• Zementsuspension • Restbestandteile d. Bodens	• Bewehrte Ortbeton-Platten • Fertigteil-Platten	-/ (Wasser des Bodens vereist)	Stahlbohlen
<b>Hilfsstoffe</b>	• Stützflüssigkeit	• Verrohrung	• ggf. Wasser • ggf. Druckluft	• ggf. Schalung • ggf. Kübel	• Sole (-20 bis -40°C) • Flüss. Stickstoff (-196°C) • Rohr o. -lanze	• Rammhaube • Rammzange
<b>Geräte</b>	• Greifer und -meißel • Fräse • Mischanlage • Regenerierungsanlage • Pumpen- und Leitungen	• Kompaktbohranlage • Bagger mit Anbaugerät • Drehbohrgerät	• Ankerbohrgerät • Drehbohrgerät • Mischanlage • Hochdruckpumpe	• Kran	• Sole: Kühlaggregat • Stickstoff: Tankwagen o. Tank • Kälte Trägerpumpe	Trägergerät mit: • Freifallramme, Rammbar o. Schnellschlaghammer • Vibrationsbar o. Impulsramme • Spundwand- o. Bohrpresse
<b>geeignete Böden</b>	fast alle (Ausnahmen: gesp GW, zu durchlässig z.B. Trümmerschutt, mit Fräse auch Fels)	alle Böden	fast alle (Ausnahmen: Feinton, Grobkies)	• nur standfeste Böden • kein Grundwasserandrang	fast alle mit ≥ 6 % Wassergehalt	• nichtbindige Böden: Schnellrammen + Vibrieren • bindige Böden: Schlagrammen + Einpressen • kein Fels, keine Hindernisse
<b>Dicke bzw. Durchmesser [m]</b>	0,4-2,0	0,3-1,0 2,0 (Einzelpfahl)	beliebig durch Überschneidung 0,6-2,0 (Einzelsäule)	0,2-0,4	beliebig durch Überschneidung 0,8-1,2 (Einzelsäule)	0,004-0,04
<b>Festigkeiten [MN/m<sup>2</sup>]</b>	entsprechend der Betongüte (≤ 25)	entsprechend der Betongüte (≤ 25)	• Kies: ≤ 20 • Sand: ≤ 15 • Schluff/Ton: ≤ 8	entsprechend der Betongüte (12-45)	• Kies: 5-15 • Ton: 2-7	entsprechend der Stahlgüte
<b>max. Tiefe [m]</b>	• ≤ 50 (Greifer) • ≤ 150 (Fräse)	• ≤ 30 (Baugrube) • ≤ 70 (Einz.pfahl)	≤ 30	≤ 20	≤ 40	≤ 16 (25) (Transport !)
<b>mögl. Neig. z. Lotrechten [°]</b>	nur lotrecht	≤ 15	beliebig	i.d.R. ≥ 5	nur lotrecht sinnvoll	i.d.R. lotrecht
<b>verformungs-arm</b>	ja	ja	ja	ja mit Verankerung	bedingt (druck- aber nicht biegesteif)	nein (bedingt: nur mit Zusatzmaßnahmen)
<b>wasserdicht</b>	ja	ja	ja	nein	ja	ja
<b>Erschütterung / Geräusche</b>	gering	gering	keine	keine	keine	• Rammen: groß • Vibrieren: mittel • Pressen: gering

Tab. 3.2 Übersicht der Baugrubenverbausysteme als Alternative zur Schlitzwand

<sup>1</sup> Die in Klammern genannten Betongüten beziehen sich auf die statisch ansetzbare Betongüte.

Vergleich (überschnittene) Bohrpfahlwand ▶ SchlitzwandVorteile

- der Bohrlochdurchmesser ist i.a. kleiner als die Mindestabmessungen der Schlitzwandlamellen
- da das Bohrloch i.d.R. während des Aushubs durch eine Verrohrung gestützt wird, können Bohrpfahlwände direkt neben hochbelasteten Einzel-Fundamenten hergestellt werden, wo die Standsicherheit eines suspensionsgestützten Schlitzes nicht mehr gegeben ist
- bei ausreichend vauseilendem Bohrohr (ca.  $\frac{1}{2}$  x Bohrlochdurchmesser [N1]) wird der Gleichgewichtszustand des Bodens kaum gestört, so daß es nicht zu Setzungen in der Umgebung des Bohrloches kommt (dies kann bei der Schlitzwand u.U. passieren)
- Bohrarbeiten mit gesteuerten Vortreibrohren können genauer ausgeführt werden als Schlitzwände, deren Vertikalität nur durch den am Seil geführten Greifer bestimmt wird. Bei Bohrpfahlwänden beträgt die zu erwartende aus der Lotrechten ca. 0,5 %, bei gegreiferten (nicht bei gefrästen !) Schlitzwänden ca. 1 %
- gemäß [1] kann jeder zweite Pfahl um 20 % der rechnerisch erforderlichen Einbindetiefe ( $\leq 1,0$  m) verkürzt werden
- die Übertragung von Vertikallasten am Fuß ist mit weniger Setzungen verbunden als bei Schlitzwänden, bei denen die Gefahr besteht, daß sich das Gemisch aus Boden und Suspension nicht ganz verdrängen läßt
- Bohrpfahlwände können auch geneigt hergestellt werden ( $\leq 15^\circ$ )
- Bohrpfahlwände können durch entsprechende Anordnung der Einzelpfähle einer beliebigen Grundriß besser angepaßt werden, als Schlitzwände mit einer Lamellenlänge von  $\geq 2,0$  m
- Bohrpfähle können auch dort hergestellt werden, wo eine Schlitzwandherstellung nicht möglich ist, wie z.B. festes Gestein, Fels und im Trümmerschutt, wo die Stützflüssigkeit im Untergrund versickern würde

Nachteile

- der Platzbedarf ist bei gleicher Belastbarkeit etwas größer als bei Schlitzwänden
- die vielen Fugen (Fugenabstand je nach Lamellenlänge 2-5 m) sind Schwachstellen für möglichen Wasserdurchtritt. Der Restwasseranfall ist bei einer Schlitzwand i.a. kleiner als bei der Bohrpfahlwand
- durch Hindernisse im Boden kann es zu einem Auseinanderlaufen der Pfähle kommen. Bei der Schlitzwand ist die Vertikalität und der saubere Anschluß der einzelnen Lamellen in dem Fall weniger gefährdet
- es muß der erhärtete Beton der Primärpfähle angeschnitten werden. Dadurch ist der Verschleiß am Bohrwerkzeug hoch. Bei der Schlitzwand entfällt dieser Vorgang (Ausnahme: überfräste Fuge)
- die Arbeitsleistung ist wesentlich geringer als bei der Schlitzwand, insbesondere im Vergleich zur Fräse

Vergleich HDI-Wand (i.d.R. Unterfangung) ▶ SchlitzwandVorteile

- direkte Lastübertragung vom Fundament auf den Injektionskörper
- geringere Setzungsgefahr
- erschütterungs-, geräusch- und auflockerungsfreie Herstellung
- Hindernisse (z.B. auch Fundamente) können durchbohrt und mit eingebunden werden
- das Grundstück (bzw. die Baugrube) kann vollständig (100%) für die Bebauung genutzt werden, da der Injektionskörper nicht vor, sondern unter dem Fundament steht
- auch in Bereichen einsetzbar, wo die Herstellung von Schlitzwänden nicht möglich ist, es können z.B. Leitungen wasserdicht und schadensfrei mit eingebunden werden
- geringer Platzbedarf (in Höhe und Standfläche)

Nachteile

- i.a. teurer
- nicht bis in beliebige Tiefen anwendbar ( $\leq 30$  m)
- nicht in allen Böden anwendbar
- i.d.R. geringere erreichbare Festigkeiten im Vergleich zur Schlitzwand
- da ein größerer Bereich als die Sollkubatur injiziert wird, müssen Ausfälle und Überbreiten beim Aushub beseitigt werden