

BAUER

Schlitz- und Dichtwände





BAUER MC 96

BAUER



Inhalt

Anwendungsbereiche	4
Verfahren	10
Projekte	18

Woodsmith Mine, North Yorkshire, UK
Für Startschächte der Woodsmith Mine wurden Schlitzwände mit einer Tiefe von bis zu 120 m hergestellt.

Anwendungsbereiche

Schlitz- und Dichtwände sind Spezialtiefbausysteme mit vielen Vorteilen für Dammbabdichtungen, Baugrubensicherungen und die Umschließung von Baugruben. Sie können als Teil einer Baukonstruktion einem permanenten oder temporären Zweck dienen und eine dichten- und/oder tragende Funktion übernehmen.

Dike 1, Totes Meer, Jordanien

Für die Abdichtung von Erdbecken am Toten Meer, die zur Gewinnung von Pottasche dienen, wurden insgesamt 112.000 m² Dichtwand mit eingestellter Spundwand ausgeführt.

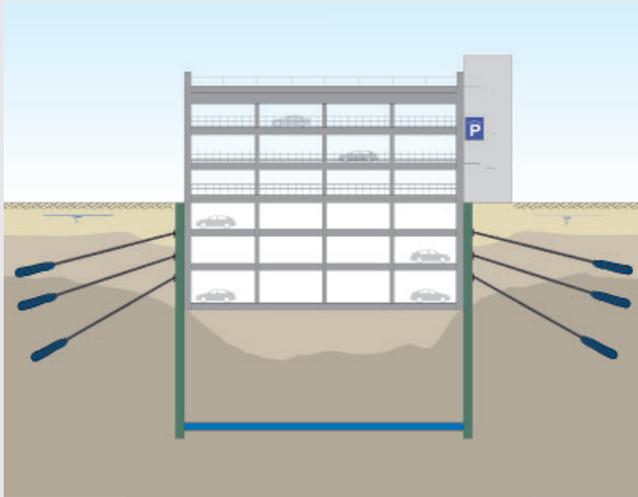




Schlitzwände

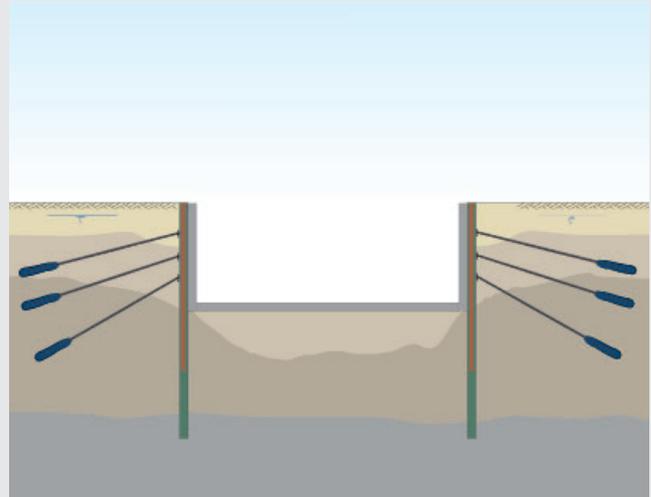
Baugrubenverbau mit Sohle

Baugruben, die in Gebieten ohne natürlichen Dichthorizont hergestellt werden, benötigen häufig eine künstliche horizontale Abdichtung. Zu diesem Zweck kann die vertikale Umschließung mit einer hoch- oder tief liegenden Dichtsohle kombiniert werden. Diese Abdichtung schließt vollflächig an die Schlitzwand an und vermindert einen Wasserzutritt durch die Baugrubensohle. Nach der Entwässerung kann die Baugrube trocken ausgehoben werden.



Baugrubenverbau in Stauer

Ist in erreichbarer Tiefe ein natürlicher Dichthorizont vorhanden, können die umlaufenden Schlitzwände in diese wasserundurchlässige Schicht eingebunden und so ein Wasserzutritt in die Baugrube verhindert werden.



Metro Line 3, Kairo, Ägypten

Im Zuge des Infrastruktur-Großprojekts zum Bau der Metro Linie 3 in Kairo stellte Bauer Egypt für sechs unterirdische Haltestellen rund 250.000 m² Schlitzwand mit Wanddicken von 800 mm bis 1200 mm her. Der Aushub erreichte Tiefen von bis zu 60 m.

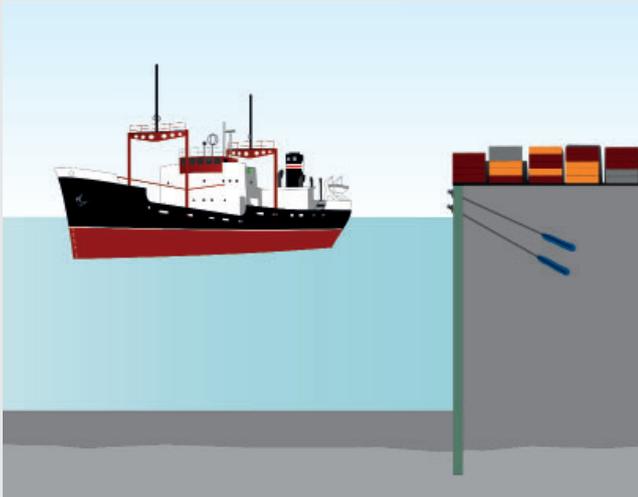


Kö-Bogen II, Düsseldorf, Deutschland

Für die Herstellung der innerstädtischen Baugrube in Deckelbauweise wurde die umschließende Schlitzwand mit Tiefen bis 30 m in den natürlichen Stauer eingebunden. Zusätzlich wurden Primärstützen als Schlitzwandborette mit eingestellten Stahlbetonfertigteilen ausgeführt.

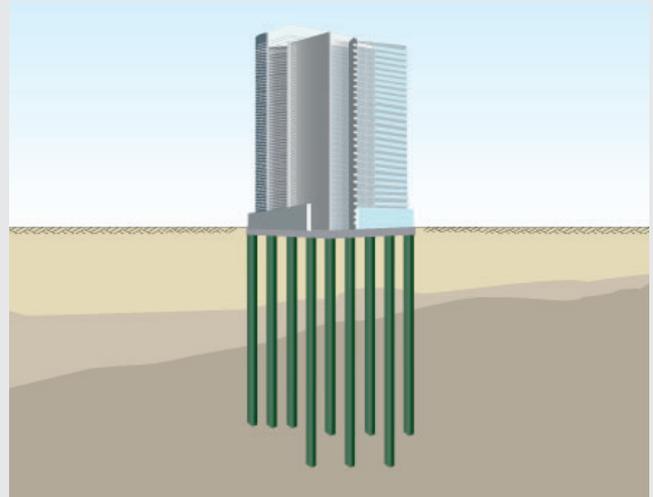
Schleusenbau

Für den weltweit wachsenden Warenaustausch ist ein entsprechender Ausbau der Wasserverkehrswege zwingend notwendig. Sowohl für Kaimauern von Schiffsanlegern als auch für Verbauwände von Schleusenanlagen stellen Schlitzwände ein effektives und wirtschaftliches Verbausystem dar, das bei Bedarf auch rückverankert werden kann.



Gründungen

Die Ausführung anspruchsvoller Bauwerke auf nur wenig tragfähigem Untergrund erfordert eine sichere Lastabtragung in tiefliegende, tragfähige Bodenschichten. Schlitzwandbarette bieten eine Möglichkeit der Gründung in wenig tragfähigem Baugrund. Mit Gründungstiefen von über 200 m können Barette in unterschiedlichsten Formen und Rastern ausgebildet werden, um eine optimale Lastabtragung zu gewährleisten.



Schleuse Zerben, Deutschland

Im Zuge des Ausbauprogramms des Elbe-Havel-Kanals wurde ein neues, 265 m langes Schleusenbecken bei Zerben errichtet. Die Spezialtiefbauarbeiten umfassten unter anderem die Baugrubenumschließung durch 10.500 m² Schlitzwand mit Tiefen von bis zu 23 m, die im Greiferverfahren hergestellt wurde.



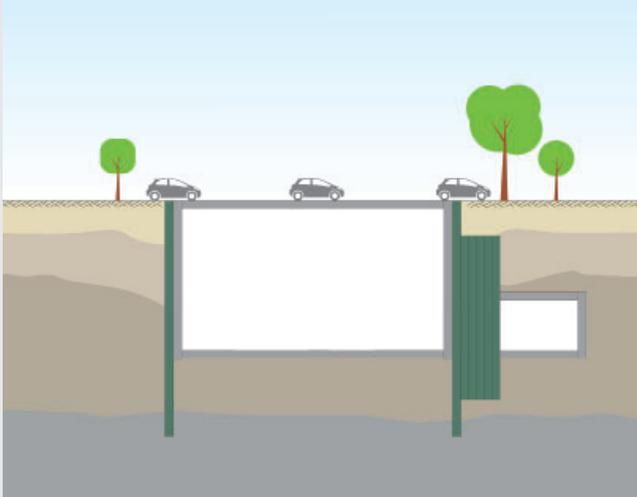
ETH, Zürich, Schweiz

Für das neue Forschungs- und Laborgebäude der Eidgenössisch Technischen Hochschule Zürich wurde ein einzigartiges Hangsicherungskonzept entwickelt und ausgeführt, bei dem senkrecht zum Hang verlaufende Schlitzwandlamellen vorgespannt als Sicherungssystem dienen. Die 10 m breiten Lamellen wurden mit einer BC 40 Fräse auf einem BAUER MC 96 Trägergerät bis zu 26 m tief in den Fels gefräst.

Dichtwände

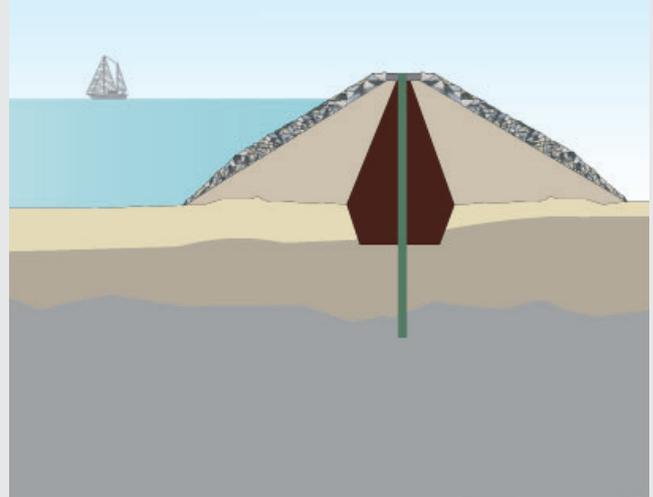
Tunnelvortrieb

Dichtwände sind für die Umschließung der Startbaugruben von Tunnelvortrieben sehr gut geeignet. Sie können auch als Dichtblöcke mit GFK-Bewehrung ausgebildet werden, um das Ein- und Ausfahren von Tunnelbohrmaschinen zu ermöglichen.



Dammabdichtungen

Eine Abdichtung von Dämmen und Deichen mittels Dichtwänden ist sowohl während des Baus als auch im Zuge einer möglichen Sanierung ein bewährtes Bauverfahren. Die Schlitzwand als abdichtendes Element wird dabei nicht nur im Dammkern, sondern zur Vermeidung einer Um- oder Unterspülung auch in darunterliegenden, möglicherweise klüftigen oder stark durchlässigen Bodenschichten hergestellt.



N5 Umfahrung, Biel, Schweiz

Für die Umfahrung der Nationalstraße N5 bei der Stadt Biel erhielt Bauer Schweiz von der ausführenden Arge den Auftrag zur Ausführung von Schlitz- und Bohrpfahlwänden an den Portalen Bözigenfeld, Orpund und Brüggmoos.

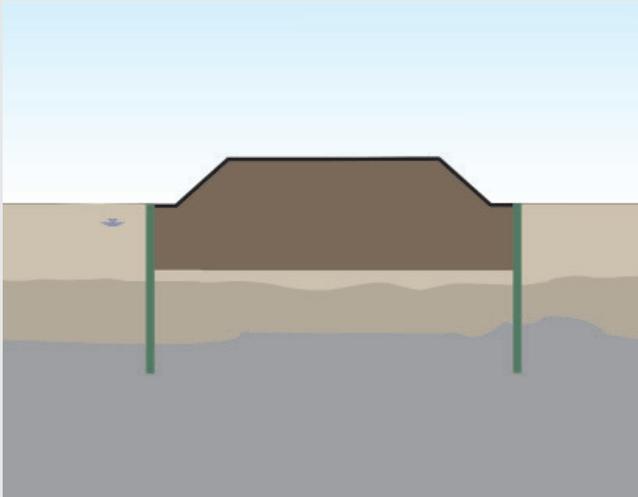


Bagatelle Dam, Mauritius

Der Damm ist Teil eines Stausees, der als Trinkwasserreservoir dient. Über eine Länge von 2,4 km wurden knapp 60.000 m² Dichtwand hergestellt, wobei die Fräsarbeiten in Tiefen von bis zu 40 m in teils hochfestem Basalt ausgeführt wurden.

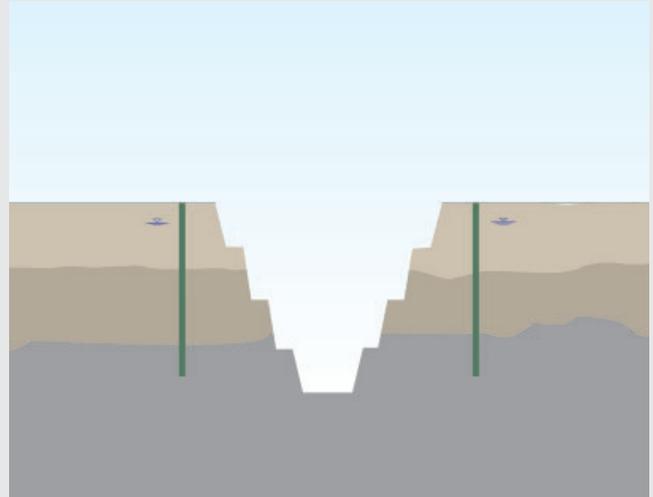
Altlastenumschließungen

In der Vergangenheit wurden durch Industrieanlagen und ungesicherte Mülldeponien vielerorts Schadstoffe in den Untergrund eingebracht. Zur Vermeidung einer Kontamination des Grundwassers können diese Bereiche mittels Dichtwänden umschlossen und das schadstoffbelastete Erdreich entweder ausgetauscht oder gereinigt werden.



Tagebauumschließungen

Bodenschätze, die im Tagebau erschlossen werden sollen, liegen meist unterhalb des Grundwasserspiegels. Durch eine Umschließung mit einer Dichtwand, die auch in einem künstlichen Deich liegen kann, wird das zu fördernde Grundwasser reduziert und die Auswirkungen auf die Umgebung werden minimiert.



Deponieumschließung, Bad Dürkheim, Deutschland

Um einen weiteren Schadstoffaustritt aus dem Deponiekörper zu verhindern, wurde die Deponie bei Bad Dürkheim mit einer Dichtwand umschlossen. Der Aushub der abdichtenden Wand, die mit einem gegen chemische Angriffe resistenten Beton verfüllt wurde, erfolgte mit einer Greifereinheit bis auf 34 m Tiefe.



Diamantenmine, Diavik, Kanada

Für die Erschließung eines Diamantenvorkommens unter dem See Lac de Gras in der Nähe des Polarkreises wurde in einem geschütteten Deich auf 2,2 km Länge eine bis zu 26 m tiefe Dichtwand im Cutter-Soil-Mixing-Verfahren hergestellt.

Verfahren

Schlitz- und Dichtwände werden durch die Aneinanderreihung einzelner Wandelemente, sogenannter Lamellen, erstellt. Zur erfolgreichen Anwendung dieser Technik sind spezielle Kenntnisse in den Bereichen Berechnung, Konstruktion, Betontechnologie und Verfahren erforderlich.

Center Hill Dam, Tennessee, USA

Bei der Abdichtung des Center Hill Damms kam eine zweistufige Lösung zum Einsatz. Zunächst wurde eine 2,25 m dicke und 60 m tiefe Umfangungswand erstellt, welche im Anschluss mithilfe einer 800 mm dicken und bis zu 95 m tiefen Dichtwand durchörtert wurde.

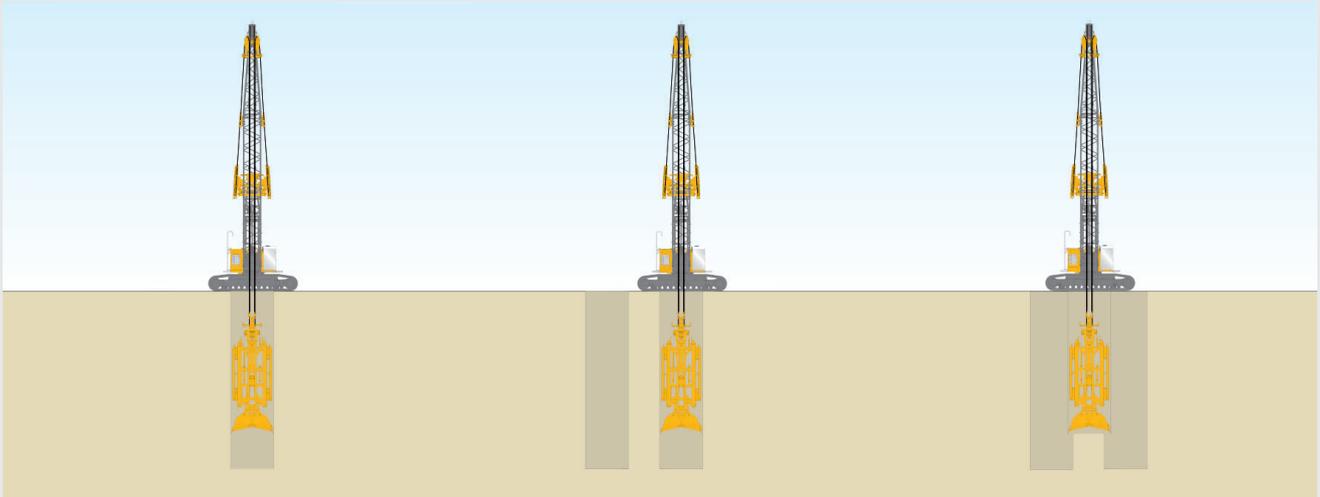




1-Phasen-Dichtwände

1-Phasen-Dichtwände haben eine abdichtende aber keine statische Funktion und werden hauptsächlich im Deponie-, Damm- und Deichbau eingesetzt. Sie dienen entweder der Einkapselung von Altlasten oder zur Vermeidung einer Durchströmung eines Erdkörpers.

Durch ihre Flexibilität können 1-Phasen-Dichtwände die Bewegungen des Dammkörpers aufnehmen. Der Aushub von 1-Phasen-Dichtwänden geschieht wahlweise mit Greifer oder Fräse.



Unterschiedliche Herstellverfahren erlauben einen flexiblen und auf die Anforderungen des Projekts abgestimmten Einsatz von Schlitz- und Dichtwänden.

Alexander Metka
Leiter Produktgruppe
Schlitzwand



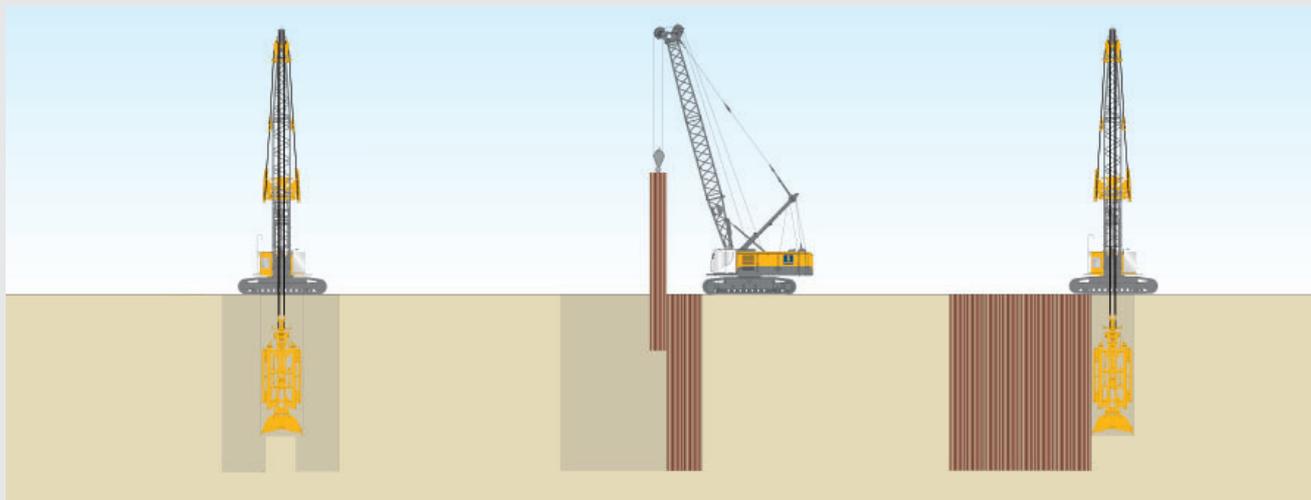
Site C, Fort St. John, Kanada

Für den Bau eines neuen Wasserkraftwerks wurden 80.000 m² gegreiferte Dichtwand bis in eine Tiefe von 25 m hergestellt. Zum Einsatz kamen drei Greifereinheiten.

1-Phasen-Dichtwände mit statischer Funktion

1-Phasen-Dichtwände können neben der Dichtfunktion auch eine statische Funktion übernehmen. Zu diesem Zweck werden in die noch nicht ausgehärtete Zement-Bentonit-Suspension Spundbohlen, Träger oder Fertigteile eingestellt, welche statisch beansprucht werden können. Eine beispielhafte Anwendung von 1-Phasen-Dichtwänden

mit statischer Funktion ist die Herstellung einer Baugrube im Grundwasser. Die Dichtwand wird hierbei in den Stauer eingebunden, die tragenden Teile hingegen reichen nur bis zur statisch erforderlichen Tiefe. Alternativ zur Einbindung in den Stauer sind 1-Phasen-Dichtwände auch mit einer künstlichen Dichtsohle kombinierbar.



INFO

Flexibilität

Schlitz- und Dichtwände können sowohl für den temporären als auch den permanenten Einsatz erstellt werden. In Abhängigkeit von geologischen, geometrischen und sonstigen Projektanforderungen kann der Aushub der Elemente entweder mit Greifer oder Fräse erfolgen.

Pumpwerk Charlottenburg, Berlin

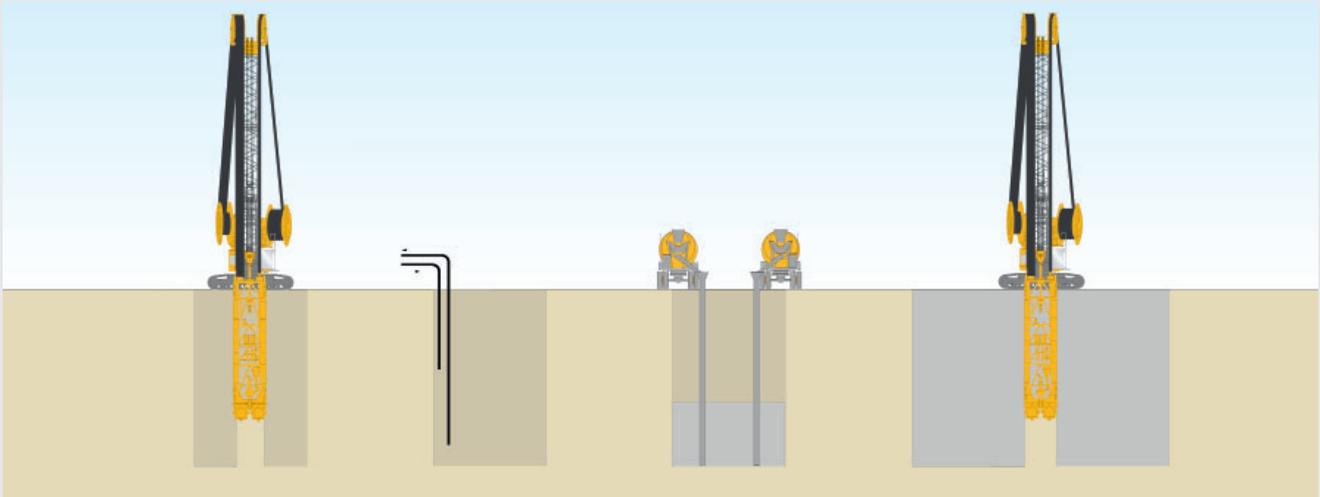
Teile der Baugrube für das Pumpwerk wurden in einer Kombination aus Dichtwand und Dichtsohle ausgeführt. Als statisches Element wurden Spundwandprofile in die selbsterhärtende Suspension eingestellt.



2-Phasen-Dichtwände

2-Phasen-Dichtwände kommen wie 1-Phasen-Dichtwände im Deponie-, Damm- und Deichbau zum Einsatz. Sie bieten jedoch den Vorteil, dass der beim 2-Phasen-Verfahren eingebrachte Beton im Vergleich zur selbsterhärtenden Bentonit-Zement-Suspension des 1-Phasen-

Systems, eine höhere Festigkeit aufweisen kann. Die Bezeichnung 2-Phasen bedeutet, dass der Aushub mit einer rein stützenden Suspension erfolgt (1. Phase), die dann durch im Kontraktorverfahren eingebrachten Beton (2. Phase) ersetzt wird.



INFO

Vorteile Schlitz-/Dichtwandssysteme

- Geringe Lärmemission
- Herstellung bis in große Tiefen
- Verbauwand kann gleichzeitig Bauwerkswand sein
- Decken- und Wandanschlüsse möglich
- Lagegenauer Einbau von Bewehrung und Anschlussbauteilen
- Sehr gute Vertikalitätskontrolle während des Aushubs
- Geringe Abstände zu Nachbarbebauung möglich

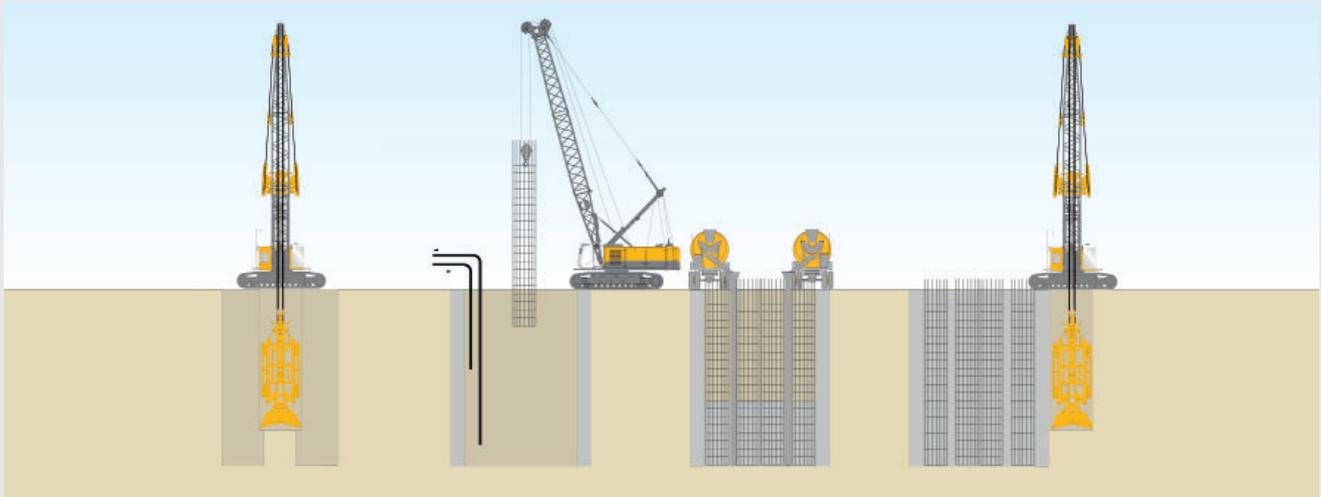
Sylvensteinspeicher, Deutschland

Zur Abdichtung des Dammkerns wurden auf einer Länge von 170 m und in Tiefen von bis zu 70 m rund 10.000 m² Erdbetonschlitzwand hergestellt. Zum Einsatz kamen eine Fräseinheit BC 40 auf MC 128 sowie zwei MC 64 für Aushub- und Betonierarbeiten.

2-Phasen-Schlitzwände

2-Phasen-Schlitzwände können durch Greifer oder Fräse ausgehoben werden, wobei die finalen Wände aus bewehrtem oder unbewehrtem Beton bestehen. Die Fugen zwischen den einzelnen Abschnitten werden mittels

Abschalelementen oder durch Überfräsen ausgebildet. 2-Phasen-Schlitzwände werden als Verbauwände oder in Form von Baretten auch als Gründungselemente eingesetzt.



INFO

Tiefparksysteme

Der zunehmende, innerstädtische Platzmangel ist allgegenwärtig und gewinnt weltweit immer mehr an Bedeutung bei der Stadtplanung. Tiefparksysteme bieten die Möglichkeit, auf kleinstem Raum möglichst viel Parkfläche zu schaffen. Für derartige Parksysteme werden tiefe Schächte mittels Schlitzwandverfahren hergestellt.

CEVA, Genf, Schweiz

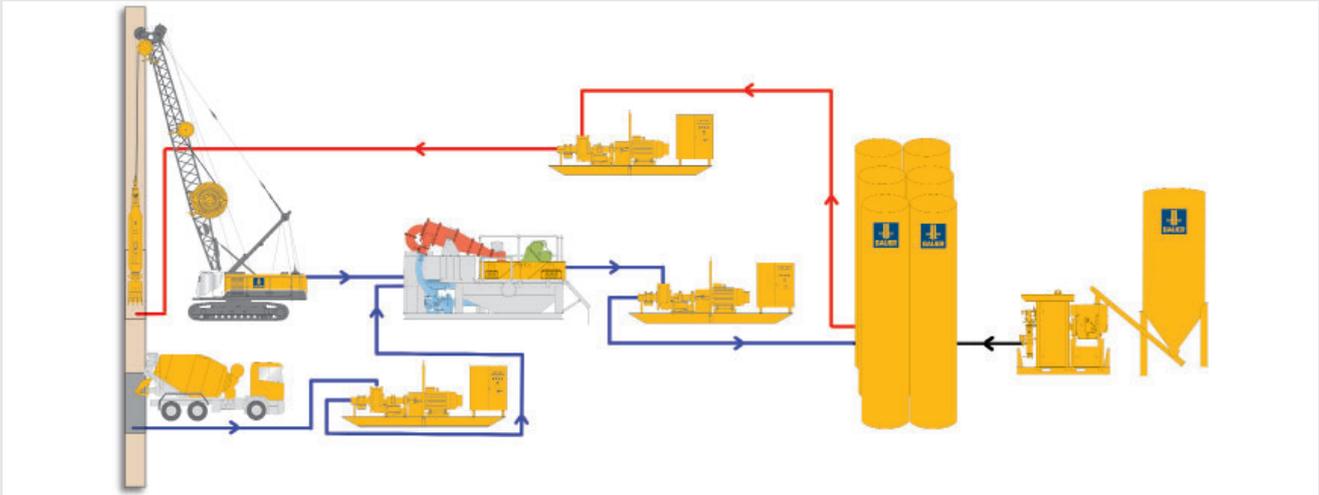
Der Tunnel für die unterirdisch geführte Bahnlinie wurde mittels Deckelbauweise erstellt. Innerhalb des nur 12 m breiten Baufelds wurde eine gegreiferte Schlitzwand ausgeführt.



Suspensionshandling

Um die Stabilität des Schlitzes während des Aushubs mit Greifer oder Fräse zu gewährleisten, wird das gelöste Bodenmaterial umgehend durch eine Stützflüssigkeit ersetzt. Beim Fräsen wird mit dieser Stützsuspension zusätzlich das Aushubmaterial über Leitungen zur Aufbereitungsanlage transportiert, wo Feststoffe und Flüssigkeit mittels Rüttelsieben und Zyklonen getrennt werden. Die gereinigte

Suspension wird für den Aushubvorgang weiterverwendet und in den Schlitz zurückgepumpt. Auch die während der Betonage aus dem Wandelement verdrängte Suspension wird gereinigt und zur weiteren Verwendung bevorratet. Zur Lagerung von Frisch-, Arbeits- und Betoniersuspensionen werden entweder Erdbecken, Stapelburgen oder Hochsilos verwendet.



INFO

Projektspezifische Anpassung

Durch unterschiedliche Komponenten werden die verwendeten Aufbereitungsanlagen dem Verfahren, den Baugrundverhältnissen und dem Suspensionsbedarf angepasst.

Hinze Dam, Gold Coast, Australia

Für die Herstellung einer bis zu 55 m tiefen Dichtwand in karstigem Fels mittels Schlitzwandfräse und -greifer war ein, dem stark schwankenden Bedarf angepasstes, Suspensionshandling notwendig.

Hybridhochhaus, Frankfurt a. M., Deutschland

Für die in Deckelbauweise hergestellten vier Untergeschosse des Hochhauses wurde eine bis zu 38 m tiefe Schlitzwand als einschalige Außenwand ausgeführt.



INFO

Hauptanwendungsbereiche

- Verbauwände
- Dichtwände
- Gründungen

Ismailia Tunnel, Ägypten

Aufgrund der steigenden Nachfrage wurde die Kapazität des Suez Kanals durch eine Erweiterung des Kanals angepasst. Für einen neuen Straßentunnel unterhalb des erweiterten Kanals wurden 145.000 m² Schlitzwand bis in eine maximale Tiefe von 85 m hergestellt.



US Embassy, London, UK

Für die Baugrube der Amerikanischen Botschaft in London stellten zwei Schlitzwandgreifer rund 10.000 m² Schlitzwand her.

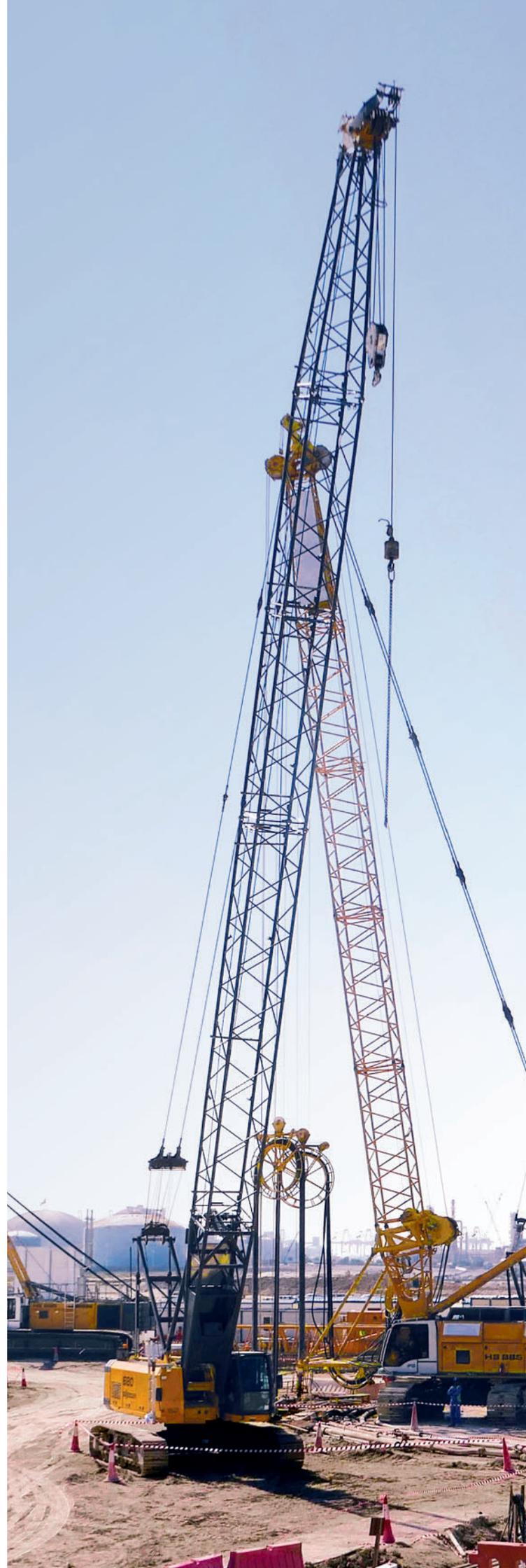
Projekte

Langjährige Erfahrung, qualifizierte Mitarbeiter und ein weltweites Netzwerk aus Niederlassungen und regionalen Tochterfirmen ermöglichen ein umfassendes Angebot an Bauleistungen. Für jedes Projekt und jede individuelle Herausforderung bieten wir speziell angepasste Lösungen nach Maß.

Jebel Ali, Dubai, VAE

Zur Prävention von Hochwassern bei plötzlich auftretendem Starkregen wird mithilfe eines groß angelegten Entwässerungssystems das Regenwasser unterirdisch direkt ins Meer abgeleitet. Als Teil dieses

Systems wurden zwei runde, sich tangierende Schlitzwandschächte mit Schlitzdicken von 1.800 mm in Tiefen von bis zu 80 m hergestellt.





Staudamm Roßhaupten, Deutschland

Idyllisch in der Nähe von Schloss Neuschwanstein gelegen, wird der vom Lech durchflossene bayerische Forggensee sowohl als Naherholungsgebiet, als auch als touristisches Ziel genutzt. Der fünftgrößte See Bayerns und flächenmäßig größte Stausee Deutschlands dient zudem der Stromerzeugung und der Hochwasserregulierung nach Einsetzen der Schneeschmelze in den Alpen. Um das Kraftwerk und auch den Hochwasserschutz für die Zukunft zu rüsten, wurde eine Erneuerung der Dammbabdichtung durchgeführt. Bauer Spezialtiefbau war mit der Ausführung von 13.500 m² Dichtwand zur Abdichtung des Damms

beauftragt worden. Die besondere Herausforderung: die Dichtwand konnte nur von der 11 m breiten und damit sehr schmalen Dammkrone aus hergestellt werden; diese lag zudem nicht in der Mitte des Damms, sondern ungünstig seitlich versetzt. Die 1 m dicke und 70 m tiefe Dichtwand wurde in zwei Arbeitsschritten und mit Einbindung in sehr harten Fels ausgeführt. Zunächst erfolgte der Aushub auf den oberen 40 m des Dammkörpers mithilfe eines Schlitzwandgreifers. Die restlichen 30 m unterhalb der eigentlichen Dammaufschüttung wurden mittels Schlitzwandfräse abgetragen.



Dank unseres innovativen Schlauchaufrollsystems konnte eine Verbreiterung der Dammkrone vermieden und somit Zeit und Kosten gespart werden.

Stefan Jäger
Vertriebsingenieur



Die Herstellung der Dichtwand erfolgte unter Zuhilfenahme eines verdrehbaren Schlauchaufrollsystems HDS-T von Bauer.

Bei den Arbeiten kam ein Schlitzwandgreifer auf einem BAUER MC 64 Seilbagger sowie eine Schlitzwandfräse BC 40.2 auf einem MC 96 Seilbagger zum Einsatz.



Die Dichtwandarbeiten von Bauer wurden an sieben Tagen pro Woche und in Tag- und Nachtschicht – also im 24-Stunden-Betrieb – ausgeführt. Auch während der Wintermonate.

INFO

Nach der Fertigstellung der neuen Straße auf der Dammkrone – samt Geh- und Fahrradweg – und dem Abschluss aller weiteren Arbeiten, wurde der Staudamm Roßhaupten am 12. September 2019 im Rahmen einer feierlichen Zeremonie wiedereröffnet.



Mithilfe eines Laserscanners wurde der Baufortschritt in regelmäßigen Abständen kontrolliert und dokumentiert.



Das Gemisch aus Stützsuspension und Aushubmaterial wurde über Pumpen und installierte Leitungen zur Entsandungsanlage transportiert.

Dike 1 Remedial Works, Jordanien

Das Tote Meer ist reich an Kaliumsalz, das als eine der drei Hauptkomponenten von Düngemitteln die Ernteerträge erhöht und die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen verbessert. Die Arab Potash Company in Jordanien nutzt dieses natürliche Vorkommen als Basis für die Produktion von Pottasche. Zu diesem Zweck wird Salzwasser aus dem Toten Meer in große Erdbecken gepumpt, in denen mithilfe von Verdunstung die begehrte Pottasche entsteht. Um das Durchsickern des Salzwassers an einem der Hauptdeiche zu begrenzen, wurde die BAUER International FZE mit der

Ausführung von 112.000 m² angrenzender Dichtwand mit eingestellter Spundwand auf einer Länge von 4,2 km beauftragt. Die Dichtwand mit einer Dicke von 600 mm wurde dabei zwischen 18 m und 30 m tief eingebracht. Eine besondere Herausforderung stellte dabei der Untergrund dar, der aufgrund der besonderen Lage direkt am Toten Meer größtenteils aus Salz besteht. Für die Arbeiten kamen zwei Bauer Fräsen – eine BC 40 und eine BC 30 – sowie ein Greifer zum Einsatz. Zudem wurden insgesamt 790.000 m³ Erdreich zur Deichverbreiterung bewegt.



INFO

Das Ufer des Toten Meeres bildet den am tiefsten gelegenen, nicht von Wasser oder Eis bedeckten Ort der Erde. Die Arbeiten von BAUER International FZE aus Abu Dhabi und Bauer Libanon werden 395 m unter Normalnull bis in 30 m Tiefe ausgeführt. Die fertige Dichtwand reicht somit bis in 425 m unter dem Meeresspiegel.

Zwei Bauer Fräsen sowie ein Greifer kamen bei den Arbeiten in Jordanien zum Einsatz.



Die ausgeführte Dichtwand erstreckt sich über eine Länge von 4,2 km.



Kaliumsalze werden mithilfe von Verdunstung in speziellen Erdbecken gewonnen und als Düngemittel verwendet.

Eine besondere Herausforderung, sowohl verfahrens- wie baustofftechnisch, stellte der Untergrund dar, der aufgrund der Lage am Toten Meer zum Großteil aus Salz besteht.



Mazin Adnan
Technical Manager



Insgesamt 112.000 m² Dichtwand mit eingestellter Spundwand wurden hergestellt.



Die Dichtwand mit einer Dicke von 600 mm reicht zwischen 18 m und 30 m in den Untergrund.



BAUER Spezialtiefbau GmbH
BAUER-Straße 1
86529 Schrobenhausen
Tel.: +49 8252 97-0
bst@bauer.de
www.bauer.de



Die Angaben und die technischen Daten haben ausschließlich Informationscharakter. Irrtum und Druckfehler vorbehalten.