

Bernhard Schreitl

## Bauabschnitt U1/3 – verankerte Unterwasserbetonsohlen

DI Bernhard Schreitl

Stella & Stengel und Partner

Der Beitrag befasst sich mit folgenden Themenstellungen:

1. Allgemeines
2. Geologische und hydrogeologische Baugrundverhältnisse
3. Tiefbautechnisches Konzept
4. Konstruktion
5. Ausführung der Baugrubensicherung
6. Hausunterfangung Lhotskygasse
7. Zusammenfassung

### 1 Allgemeines

#### 1.1 Einleitung

In der 1. Ausbauphase der Wiener U-Bahn (1969 – 1982) wurde das Grundnetz – bestehend aus den Linien U1, U2 und U4 – fertiggestellt. Seine Streckenlänge beträgt ca. 30 km. Die 2. Ausbauphase der Wiener U-Bahn (1982 – 2000) umfasste die

Linien U3 und U6. Nach deren Abschluss weist das Netz des übergeordneten öffentlichen Verkehrs in Wien fünf U-Bahn-Linien mit einer Streckenlänge von rund 62 km auf. (Bild 1)

In der 3. Ausbauphase (Baubeginn 2001) wird die Linie U1 von Kagran nach Leopoldau verlängert und die Linie U2 in den Raum Stadlau geführt.

#### 1.2 Funktion der U1-Nord

Die Linie U1 als Nord-Süd-Durchmesser stellt das Rückgrat des Wiener U-Bahn-Netzes dar und ist auch die am stärksten belastete Linie. Die Verlängerung der Linie U1 erschließt die bestehenden Siedlungsschwerpunkte Rennbahnweg und Großfeldsiedlung und wird Entwicklungsimpulse

Bild 1: Verkehrsnetz



nordwestlich des Kagraner Platzes sowie für die Umgebung der Station Aderklaaer Straße („Entwicklungsgebiet Brachmühle“) setzen.

Durch die Anbindung der S-Bahn in Leopoldau wird eine teilweise Verlagerung vom S-Bahn- auf das U-Bahn-Netz erzielt, wodurch die Überlastung der S-Bahn im Abschnitt Floridsdorf – Praterstern abgebaut wird.

### 1.3 Linienführung der U1-Nord

Die Trasse führt von der bestehenden Station Kagran geradlinig weiter und schwenkt mit einer Wendelinie in eine westliche Seitenlage zur Wagramer Straße bis zur Station Kagraner Platz. Der abtauchende Streckentunnel wird in offener Bauweise errichtet. Die ca. 400 m langen Streckentunnel bis zum Kagraner Platz werden in geschlossener Bauweise (Schilfvortrieb) hergestellt.

Nach der Station Kagraner Platz ist eine Wendeanlage mit zwei Wendegleisen angeordnet. Während diese horizontal bleiben – Nivellette ca. 14 m unter Gelände – steigen die Liniengleise nach den Abzweigen der Wendegleise an. Die Trasse schwenkt in eine östliche Seitenlage zur Wagramer Straße, erreicht eine einfache Tieflage (Nivellette ca. 7 m unter Gelände) und steigt dann an zur Hochlage. Die Tieflage wird in offener Bauweise (Deckelbauweise) mit Schlitzwänden errichtet, in Hochlage gelangen schlaff bewehrte Stahlbetontragwerke zur Ausführung.

Nach der Station Rennbahnweg verläuft die Trasse auf einer Länge von etwa 120 m vorerst parallel zur Wagramer Straße und quert mit einem Kreuzungswinkel von ca. 20° die Wagramer Straße. Die Strecke führt anschließend geradlinig weiter zu einer östlichen Seitenlage bei der Holzmann-gasse. Die Nivellette sinkt zur Niveaulage der Station Aderklaaerstraße ab. Nach dieser Station taucht die Strecke zur einfachen Tieflage ab und schwenkt in einer leichten S-Linie zur Station Großfeldsiedlung unter der Kürschnergasse. Die Trasse nach der Station Großfeldsiedlung führt dann in einem Rechtsbogen bis zur Station Leopoldau (Parallellage zur Nordbahn).

Die Station Leopoldau und die 4-gleisige Wendeanlage in Niveaulage werden mit einer Park & Ride-Anlage überbaut.

### 1.4 Bauabschnitt U1/3

Der Bauabschnitt U1/3 erstreckt sich über eine Länge von ca. 1.760 m. Ab Bauabschnittsanfang werden für beide Gleise schlaff bewehrte Trogbrückenquerschnitte als 8-feldrige Durchlauftragwerke mit 110 m Gesamtlänge ausgeführt. Die Station Aderklaaer Straße mit Mittelbahnsteig (Länge ca. 160 m) befindet sich in Niveaulage mit Ausgängen an beiden Bahnsteigenden.

Nach der Station taucht die Strecke über eine Rampe (Länge ca. 190 m) in ein Tunnelbauwerk ab (Länge ca. 550 m). Dabei muss ein 6-geschossiges Wohnhaus in der Lhotskygasse unterfahren werden.

Die Station Großfeldsiedlung (Länge ca. 180 m) wird als konventioneller U-Bahn-Stationstunnel in seichter Tieflage ausgeführt. Die Strecke nach der Station (Länge ca. 570 m) endet mit dem Tunnelportal nach Unterquerung der Schererstraße.

## 2 Geologische und hydrogeologische Baugrundverhältnisse

Die Trasse des BA U1/3 liegt inmitten des Donautales und zur Gänze im Bereich der eiszeitlichen Praterterrasse. Das Oberflächenrelief weist keine nennenswerten Höhenunterschiede auf, das größtenteils ebene Gelände entspricht dem Talboden der ehemals unregulierten Donau.

### 2.1 Schichtfolge

Oberflächennah stehen durchwegs Anschüttungen mit einer Mächtigkeit zwischen 0,5 bis 2 m und bereichsweise Ausande und Aulehme (mit Mächtigkeiten bis etwa 4,0 m) an. Darunter folgen die quartären Schotter der Praterterrasse, die auf den jungtertiären Schichten des Oberpannon (Sande und Schluffe) lagern.

Die Tertiäroberkante (gleichbedeutend mit der Kiesunterkante) besitzt erosionsbedingt ein unregelmäßiges Relief. Die schluffig-sandigen bzw. sandig-schluffigen Schich-

ten im Liegenden sind in Tiefen etwa ab 9 bis 17 m unter GOK zu erwarten.

### 2.2 Grundwasser

In den sehr gut durchlässigen quartären Kiesen befindet sich ein freier zusammenhängender Grundwasserspiegel. Die in den jungtertiären Sanden angetroffenen Grundwasserhorizonte sind unter allfälligen stauenden Schluffschichten generell gespannt, und weisen die gleichen Druckniveaus wie das freie quartäre Grundwasser auf. Diese sandige Jungtertiärformation ist grundsätzlich voll wassergesättigt.

## 3 Tiefbautechnisches Konzept

Die seichte Tieflage im Bauabschnitt U1/3 erforderte neben der im Generellen Projekt vorgeschlagenen konventionellen, zweischaligen Baumethode auch die Untersuchung von alternativen Methoden für die Errichtung der Streckentunnel.

Aufgrund der Baugrundaufschlüsse war davon auszugehen, dass zumindest bereichsweise die Durchlässigkeit des sandigen Tertiärs so hoch ist, dass eine übliche, vorwiegend statisch bedingte Einbindetiefe der Baugrubenwände nicht ausreicht, um mit einer innenliegenden Wasserhaltung über Brunnen den Aushubzustand beherrschen zu können.

Nachdem auf Unterkante der statisch erforderlichen Einbindetiefe der Baugrubensicherung quartärer Kies oder tertiärer Sand ansteht, darunter in baupraktischer Tiefe kein Stauerhorizont zu erreichen war, wurden im Generellen Projekt tiefliegende DSV (Düsenstrahl-) Dichtsohlen zur Abdichtung der Baugrubensohle vorgeschlagen. Es war davon auszugehen, dass eine Entsorgung des abgepumpten Wassers bei Wasserhaltung ohne Dichtsohle bei der Umweltverträglichkeitsprüfung und beim eisenbahnrechtlichen Verfahren zu rechtlichen Problemen führen würde. Mangels geeigneter Vorfluter hätte man die anfallenden Wassermengen in Kanäle einleiten müssen bzw. wäre es aus Kapazitätsgründen erforderlich gewesen, eine Grundwasserversickerung mit entsprechenden Auflagen auszuführen.

### 3.1 Streckenbereich

Auf Grundlage des Generellen Projektes wurden verschiedene Ausführungsvarianten für die Errichtung des Streckentunnels untersucht und ein Wirtschaftlichkeitsvergleich geführt.

– **Var. 1 – Schlitzwand + Innenschale, tiefliegende DSV-Dichtsohle**

Diese Variante entsprach dem Vorschlag des Generellen Projektes in Form einer klassischen Deckelbauweise. Die Tatsache, dass kein dichter Stauer vorhanden ist, in dem die Schlitzwände einbinden könnten, erfordert ein Abdichten der Baugrubensohle, um das Zuströmen des Grundwassers von unten zu verhindern.

– **Var. 2 – Spundwand + Innenschale, Unterwasserbetonsohle**

An Stelle von Schlitzwänden werden Spundwände als temporäre Baugrubensicherung vorgesehen. Der Tunnel wird als geschaltete Ortbetonkonstruktion in der einfach ausgesteiften Baugrube errichtet.

Bei den gegebenen Grundwasserverhältnissen ist eine 1,10 m starke, unbewehrte, verankerte Unterwasserbetonsohle erforderlich, für die wasserdichte Sohlplatte eine Stärke von 0,6 m ausreichend.

– **Var. 3A – Tunnel einschalig mit Schlitzwänden, Unterwasserbetonsohle**

Aufgrund der Seichtlage des Tunnels und der Eintauchtiefe in das Grundwasser können Schlitzwände mit einer Konstruktionsstärke von  $d = 0,6$  m ausgeführt werden. Im Bereich stark offener Strukturen sind gemäß der Aufschlussbohrungen Vorinjektionen erforderlich.

Mit einer unbewehrten, verankerten Unterwasserbetonsohle (Stärke ca. 1,1 m) kann

analog zur Variante 2 die Auftriebssicherheit im Bauzustand erzielt werden. Die Bodenplatte kann ebenso mit 0,6 m Stärke als wasserdichte Innenschale ausgeführt werden.

– **Var. 3B – Tunnel einschalig mit Schlitzwänden, DSV-Dichtsohle**

Herstellung wie Variante 3A, jedoch Abdichtung der Baugrubensohle mit tiefliegender DSV-Dichtsohle anstelle einer Unterwasserbetonsohle. Durch die Wahl einer DSV-Dichtsohle kann ähnlich wie bei Variante 1 die Deckelbauweise ausgeführt werden.

### 3.2 Beurteilung der Varianten

Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung je lfm Tunnel für den Regelbereich (Gleisachsabstand 3,20 m, Tunnelbreite 8,80 m) und den Aufweitungsbereich vor und nach der Station (mittlere Tunnelbreite ca. 14 m) ist der Tabelle zu entnehmen.

Wie aus dem Vergleich hervorgeht, ist Variante 2 – Spundwand mit Unterwasserbetonsohle, Tunnel in Ortbeton – die wirtschaftlichste Baumethode. Die Spundwandlösung hat den Vorteil, dass bei den vorherrschenden geologischen Verhältnissen (stark durchlässige Kiese bis UK der statisch erforderlichen Einbindetiefe der Baugrubensicherung) im Endzustand der Grundwasserausgleich unterhalb der Unterwasserbetonsohle möglich ist und daher keine Grundwasserdüker erforderlich werden.

Die Herstellung des einschaligen Tunnelbauwerkes erfolgt in Ortbeton als Weiße Wanne. Die Dicke der Unterwasserbetonsohle ( $d = 1,1$  m) ergibt gemeinsam mit

der statisch erforderlichen Stärke  $d = 0,6$  m für die Bodenplatte eine große Masse, die zur Verringerung von Emissionen aus Körperschall vorteilhaft ist. Ein wesentlicher Vorteil der Unterwasserbetonsohle im Vergleich zu einer tiefliegenden DSV-Sohle ist die Minimierung des geologischen Risikos. Mängel betreffend eine dichte Baugrube können bei Ausführung einer Unterwasserbetonsohle an Stelle einer DSV-Sohle klar zugeordnet werden und lassen keinen Interpretationsspielraum hinsichtlich Baugrundrisiko zu.

Von einem Bieter wurde alternativ zur Unterwasserbetonsohle eine Weichgelsohle angeboten, die nur marginal billiger war. Das Gefahrenpotential einer Grundwassergefährdung konnte vom Bieter nicht entkräftet werden. Die technische Gleichwertigkeit war wegen der fehlenden Masse zur Hintanhaltung von Emissionen aus dem Körperschall für diejenigen Abschnitte, wo die Trasse nahe der Baubauung liegt bzw. unter einem Siedlungsgebiet verläuft, jedenfalls nicht gegeben (Stärke Unterwasserbetonsohle + Sohlplatte inklusive Sauberkeitsbeton 1,9 m anstatt 0,8 m bei Ausführung einer Weichgelsohle).

### 3.3 Stationsbereich

Grundsätzlich erfolgte die Baugrubensicherung für den Stationsabschnitt in der gleichen Art wie beim Streckentunnel. Für die Ausführung der Dichtsohle wurde wegen der erforderlichen Vertiefungen (Pumpensumpf, Stationsentwässerung etc.) eine tiefliegende DSV-Sohle anstatt einer hochliegenden verankerten Unterwasserbetonsohle ausgeschrieben.

Variantenvergleich – Kosten je Laufmeter Tunnel generelles Projekt Regelbereich = 100 %

	Baumethode	Regelbereich	Aufweitungsbereich
Var. 1	Schlitzwand + Innenschale DSV-Dichtsohle, Vorschlag Gen. Projekt	100,0%	127,0%
Var. 2	Spundwand + Tunnel in Ortbeton, Unterwasserbetonsohle verankert	72,6%	99,3%
Var. 3A	Schlitzwand (einschalig), Unterwasserbeton	84,9%	112,0%
Var. 3B	Schlitzwand (einschalig), DSV-Dichtsohle	87,4%	115,4%



Aufgrund eines Wirtschaftlichkeitsvergleiches auf Basis des Angebotes stellte man die Ausführung auch im Stationsbereich auf eine verankerte Unterwasserbetonsohle um. (Bild 2)

#### 4 Konstruktion

Die in das Grundwasser eintauchenden Bauwerke werden gemäß der ÖVBB-Richtlinie für Weiße Wannen auf die Anforderungsklasse A1 weitgehend trocken ausgelegt.

Die Länge der Tunnelblöcke in der Tieflage beträgt in der Regel 12,5 m. Lediglich im Bereich der Stationen sind Blocklängen mit ca. 25 bis 30 m vorgesehen. Diese großen Längen erfordern bei den Wänden eine Unterteilung in Betonierabschnitte.

Die Raumfugen werden rundum mit Fugenbändern geschlossen, wobei Fugenbänder mit Stahlblecheinlage (32 cm Mindestbreite) Verwendung finden, die mit den kreuzenden Arbeitsfugenblechen (300/2 mm) dicht verschweißt werden.

### 5 Ausführung der Baugrubensicherung

#### 5.1 Spundwände

Aufgrund der Länge des herzustellenden Tunnels von ca. 1300 m wurde die Baugrube in zahlreiche, ca. 75 m lange Spundwandkästen eingeteilt. Die Längswand dieser Kästen im Streckenbereich besteht aus AU 20-Bohlen mit einem Widerstandsmoment von  $W_x = 2000 \text{ cm}^3/\text{m}$ , für die Station aus PU 25-Bohlen mit  $W_x = 2500 \text{ cm}^3/\text{m}$ . Durch dieses „Kastenprinzip“ können die in früheren Abschnitten verwendeten Spundwände und Aussteifungshorizonte mehrmals umgesetzt werden, sodass eine besonders wirtschaftliche Herstellung des Tunnels möglich ist. Gleichzeitig wird mit dieser Maßnahme die unbewehrte und mit Ankern gegen Auftrieb gesicherte Unterwasserbetonsohle in ihrer Grundrissfläche unterteilt. Der Bauablauf wird durch 3 bis 4 parallel ausgeführte Spundwandkästen hinsichtlich der Bauzeit (Linienbaustelle) optimiert.

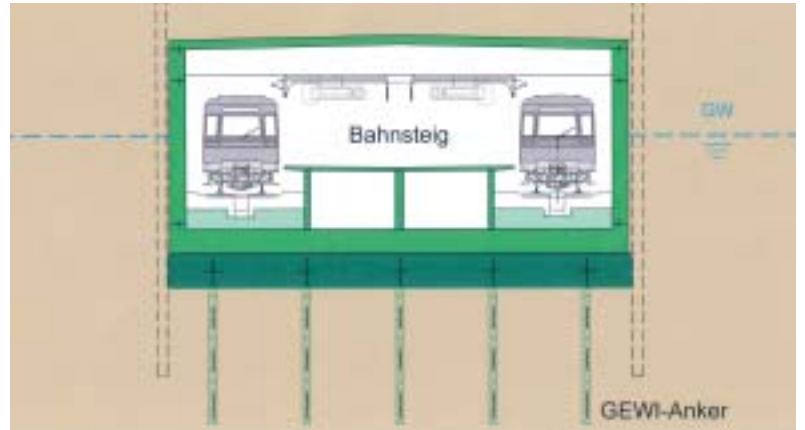


Bild 2: Stationsquerschnitt

Um nahe am U-Bahn-Tunnel stehende Gebäude vor Lärm und Erschütterungen zu schützen, wird das Rüttel-Spülverfahren angewendet. Bei dieser Einbringmethode wird Wasser mit 15–20 bar durch die beiden an der Doppelbohle befestigten Spülrohre in den Boden eingeführt (2–4 l/s pro Spüllanze). Infolge des Wasseraustrittes am Bohlenfuß wird der Boden „aufgeschnitten“, sodass die Profile leichter eingerüttelt werden können. Erschütterungen und kritische Schwingungen werden auf diese Weise stark reduziert. Zur Überwachung der vorgegebenen Schwinggeschwindigkeit von maximal 2 mm/s an den teilweise weniger als 5 m entfernten Gebäudefundamenten werden während der gesamten Einbringarbeiten permanente Messungen durchgeführt. (Bild 3)



Bild 3: Baugrube neben Bebauung



Bild 4: Baugrube Station Großfeldsiedlung

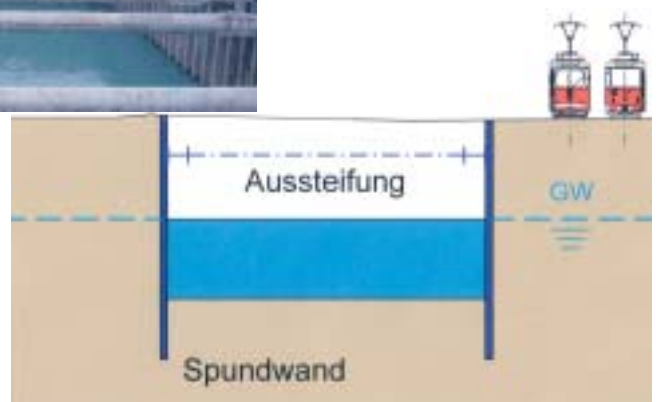
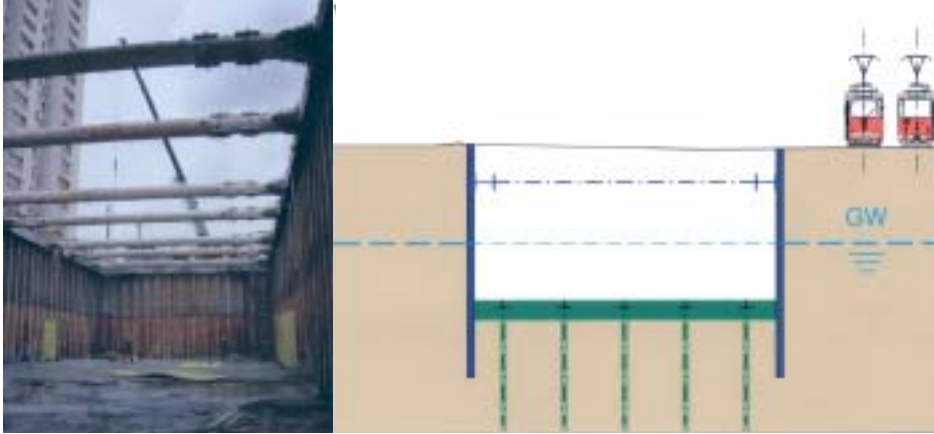


Bild 5: Baugrube gelenzt



Um „dichte“ Tröge zu garantieren, werden die Schlösser der statisch erforderlichen AU 20- und PU 25-Doppelbohlen mit bituminösem Dichtmaterial ausgefüllt. Durch die um 25 % breiteren AU-Bohlen (750 mm) wurde die Dichtheit der Wand erhöht und die Kosten für die zusätzliche Abdichtung reduziert. Bei einer Baugrubentiefe von 10 m und einem Grundwasserspiegel von 5 m unter GOK sind 5 m Wasserüberdruck aufzunehmen. (Bild 4)

### 5.2 Unterwasserbetonsohle

Für den Streckentunnel, ausgenommen die Hausunterfangung Lhotskygasse, ist durchgehend eine verankerte Unterwasserbetonsohle vorgesehen. Entsprechend dem Stand der Technik gilt für die Ausführung von Unterwasserbetonsohlen das Merkblatt Unterwasserbeton vom Deutschen Betonverein. Die verankerte Unterwasserbetonsohle wird mit einer Mindeststärke von 1,10 m ausgeführt. Sie dient temporär als Dichtsohle gegen das darunter anstehende durchlässige Quartär und Tertiär.

Der Beton wird im Contractorverfahren eingebaut, wobei auf einen kontinuierlichen Betonierfortschritt geachtet wird. Die Unterwasserbetonsohle wird als unbewehrter Beton C 16/20 (B 225) hergestellt. Die Aufnahme von Biegemomenten und Querkraften erfolgt über Gewölbetragswirkung zwischen den einzelnen Auftriebsankern.

Zwischen planmäßiger Oberkante Unterwasserbeton und Unterkante des darüber-

liegenden Bauteiles (Sohlplatte) ist ein Toleranzmaß von 20 cm vorgesehen. Der entstehende Raum steht für den Einbau der Sauberkeitsschicht und temporärer Drainageleitungen entlang der Spundwände zur Verfügung. Je nach anstehender Bodenart, vorhandener Wassertiefe und gewähltem Aushubverfahren muss zwischen Unterkante Unterwasserbeton und Aushubsohle ebenfalls mit einem Toleranzmaß gerechnet werden.

Der Anschluss der Unterwasserbetonsohle an die Spundwand wird vor dem Betonieren von anhaftenden Bodenresten durch Taucher gereinigt.

Eigenspannungen aus Temperatureinflüssen während des Hydratationsprozesses können zu unkontrollierten Rissbildungen führen. Es wurden daher bei den 75 m langen Betonierabschnitten in der Hälfte Risseinleiter vorgesehen, wodurch eine Sollbruchstelle geschaffen wird, die nachträglich gezielt verpresst werden kann. Weiters wurde darauf geachtet, dass die Betonierabschnitte im Grundriss eine gleichmäßige Form ohne nennenswerte ein- oder ausspringende Ecken aufweisen, um Zwangsspannungen zu minimieren.

Die zur Auftriebssicherung erforderlichen Verankerungen der Unterwasserbetonsohlen sind in allen Einzelheiten so auszubilden, dass sie während des Betoniervorganges vom Unterwasserbeton einwandfrei umschlossen werden, damit eine dichte und kraftschlüssige Verbindung sichergestellt ist.

Entscheidend für die Qualität und Dichtigkeit des Unterwasserbetons sind eine sorgfältig hergestellte Aushubsohle sowie das Absaugen sedimentierter Bodenbestandteile von der Aushubsohle vor Beginn des Betonierens. Bei feinkörnigen Böden kann es beim Unterwasserbaggern zu Aufwirbelungen und Schlammbildungen kommen. Nach dem Reinigen der Sohle ist durch geeignete Maßnahmen die Aushubsohlentiefe zu prüfen (z.B. durch Peilungen oder Echolot). Vor Beginn des Betonierens sind alle Anschlussflächen, an denen Verunreinigungen anhaften können, die die Dichtigkeit der Anschlussfuge beeinträchtigen, zu reinigen. Es ist gesondert zu prüfen, ob die Sollaushubtiefe auch in den Spundwandtälern vorhanden ist.

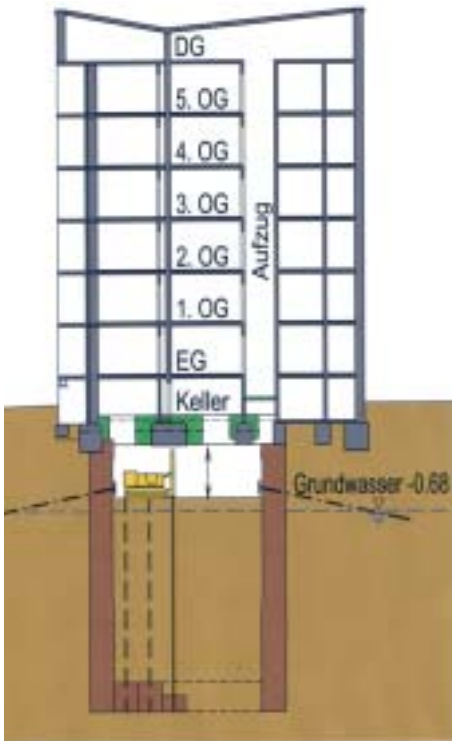
Da vor Einbau des Unterwasserbetons Auftriebsanker hergestellt werden, ist nach deren Fertigstellung erneut zu prüfen, ob ein weiterer Absaugvorgang der Sohle vor dem Betonieren notwendig ist, weil zwischenzeitliche Sedimentationsvorgänge erneut zu Schlammbildungen führen können.

Während des Betoniervorganges selbst sind vorauslaufend vor der Betonierfront nochmals sedimentierte Bodenbestandteile („Schlammwalze“) mit Saugpumpen zu entfernen. Beim Einbau des Betons ist darauf zu achten, dass der aus dem Schüttrohr austretende Beton den zuvor eingebrachten derart verdrängt, dass der Beton nicht mit dem Wasser in Berührung kommt. Nur so ist zu vermeiden, dass Zementleim ausgewaschen wird und Trennschichten entstehen. Während des Betoniervorganges ist so viel Wasser aus der Baugrube abzupumpen, wie Beton eingebaut wurde, sodass der Wasserspiegel während des Betonierens immer konstant bleibt und somit Druckdifferenzen, die zu Ausspülungen oder Erosionen des frischen Unterwasserbetons führen können, vermieden werden. (Bild 5)

### 5.3 Auftriebsanker

Um die verankerte Unterwasserbetonsohle unbewehrt in C 16/20 (B 225) ausführen zu können, ist ein Ankerraster von ca. 3 – 5,5 m einzuhalten. Die dazu notwendigen Ankerkräfte betragen zwischen 250 kN und maximal 450 kN je Anker.

Bild 6: Herstellung DSV-Sohle



Im Rahmen der Bemessung wurden die Ankerlängen für die globale Auftriebs-sicherheit bestimmt. Die Verpresslänge der ausgeführten GEWI-Anker wurde vorab rechnerisch über einen theoretischen Durchmesser des Verpresskörpers in Abhängigkeit des anstehenden Untergrundes (quartäre Kiese, tertiäre Sande bzw. Schluffe) abgeschätzt. Durch Probeanker in regelmäßigen Abständen (je Trog 1 Stück) wurden die Ankerlängen auf die vor Ort angetroffenen Untergrundverhältnisse endgültig festgelegt.

### 6 Hausunterfangung Lhotskygasse

Aufgrund der seichten Lage der U1 muss das Wohnhaus Lhotskygasse ON 5 (6 Geschosse + Keller) unterfangen werden, um darunter den rechteckigen Streckentunnel in offener Bauweise herstellen zu können.

Vorerst werden vom Keller aus DSV-Wände zur Baugrubensicherung für den zukünftigen Tunnel unter den Fundamenten des Gebäudes hergestellt, in weiterer Folge Abfangträger links und rechts der bestehenden Fundamente des Hauses betoniert und mit diesen kraftschlüssig verbunden. Durch Vorspannung der Hauptträger werden die Hauslasten auf den Trägerrost umgelagert und auf die Baugrubensicherungen (DSV-Wände) weitergeleitet. (Bild 6)

Nach der Lastumlagerung erfolgt der Aushub für das U-Bahn-Bauwerk bis ca. 3,5 m unter der Abfangkonstruktion. Von diesem Niveau wird eine tiefliegende DSV-Dichtsohle ausgeführt und der 1. Ankerhorizont für die DSV-Wände eingebaut. Für den weiteren Aushub ist eine Grundwasserabsenkung innerhalb des Troges erforderlich. Nach Einbau eines 2. Ankerhorizontes von einem tieferen Aushubniveau erfolgt der Endaushub. Bodenplatte, Wände und Decke werden analog der angrenzenden Streckentunnel ausgeführt. Die DSV-Wände übernehmen sowohl die Lasten aus der Abfangung (Vertikallasten) als auch im Bauzustand Erd- und Wasserdruck (Horizontallasten aus Baugrubensicherung). Nach Herstellung des U-Bahn-Tunnels werden die Fundamente durch Ausbetonieren

des Raumes zwischen Tunneldecke und Abfangung kraftschlüssig auf der Tunneldecke aufgelagert. Der Raum zwischen den Abfangträgern wird mit Massenbeton bis zur Kellersohle ausgefüllt, um die Emissionen aus Körperschall zu minimieren. (Bild 7)

### 7 Zusammenfassung

Bei der Errichtung des Bauabschnittes U1/3 wurde die Baugrubensicherung mit Spundwänden und einer unbewehrten, verankerten Unterwasserbetonsohle hergestellt. Die Baumethode ist für den Wiener U-Bahn-Bau neu und wurde im österreichischen Raum bisher eher selten in einem solchen Umfang ausgeführt. Da zukünftig diese Bauweise bei den geplanten Infrastrukturvorhaben vermehrt zum Einsatz kommen soll, wurde vom ÖVBB ein Arbeitskreis eingerichtet, der eine Richtlinie für die Herstellung von Unterwasserbetonsohlen erarbeiten wird.

Wir danken dem Bauherrn für sein Entgegenkommen und den Mut zur Weiterentwicklung einer Bauweise, von der bisher lediglich Erfahrungen von ausländischen Baustellen vorliegen.

#### Massen:

##### Baugrubensicherung:

Spundwände	43.000 m <sup>2</sup>
verankerte DSV-Wände	550 m <sup>2</sup>

##### Dichtsohlen:

Unterwasserbetonsohle	
C 16/20 (B 225)	16.000 m <sup>3</sup>
Auftriebsanker (GEWI-Anker)	8.500 m
tiefliegende DSV-Sohle	250 m <sup>3</sup>

##### U-Bahn-Bauwerk

##### (Tunnel-, Niveau- und Hochlage):

Beton Weiße Wanne (Bodenplatte, Wände)	19.000 m <sup>3</sup>
Beton für Tunneldecke, Niveaulage,	
Tragwerke in Hochlage	24.000 m <sup>3</sup>
Bewehrung	5.000 t

##### Brückengründung:

Duktile mantelverpresste Pfähle	800 m
---------------------------------	-------

Bild 7: Endzustand

