

WWW.HERRENKNECHT.DE

Die Herrenknecht AG ist Technologie- und Marktführer für maschinelle Tunnelvortriebstechnik. Als einziger Anbieter weltweit liefert Herrenknecht High-tech-Tunnelbohranlagen für alle Baugründe und in allen Durchmessern – von 0,1 bis über 16,0 Meter.

Mit den maßgeschneiderten Maschinen von Herrenknecht werden Tunnelsysteme für Wasser und Abwasser, für Gas oder Öl (Utility Tunnelling) ebenso erschlossen wie für den Auto-, U-Bahn- und Zugverkehr (Traffic Tunnelling).

Dabei versteht sich Herrenknecht während des gesamten Projektablaufs als Partner im Teamwork Tunnelling. Entsprechend ergänzen umfassende Serviceleistungen rund um den Tunnelvortrieb unser Angebot.

Zum Konzern gehören heute über 1.600 Mitarbeiter in zahlreichen in- und ausländischen Tochter- und Beteiligungsgesellschaften.



TIMBY: DIE INNOVATION IM TUNNELBAU. FÜR DIE QUERUNG VON FLÜSSEN UND MEERENGEN.

Herrenknecht AG
D-77963 Schwanau
Tel. +49 7824 302-0
Fax +49 7824 302-364
timby@herrenknecht.de



VIER MÖGLICHKEITEN, EINEN FLUSS ZU QUEREN. WELCHE IST DIE BESTE?



TIMBY.
Wenn es eng wird.

Vorfahrt für Mobilität. Flüsse und Meerengen schränken die Mobilität von Menschen und Gütern erheblich ein – insbesondere in Metropolen und Ballungsräumen. Neben der Mobilität werden auch die Wachstumsmöglichkeiten und die Entwicklung einer Region beeinträchtigt.

Jede Lösung hat Vor- und Nachteile. Die klassische Infrastrukturlösung heißt Brücke. Brücken sind architektonisch anspruchsvolle Bauwerke.

In den vergangenen Jahrzehnten haben sich für Straße und Schiene zunehmend Tunnelbauten durchgesetzt. Beim Bau von Unterwassertunneln wird zwischen maschineller Vortriebstechnik und Absenkverfahren unterschieden.

Alle drei Methoden haben ihre Vor- und Nachteile. Das Absenkverfahren erfordert großen Platzbedarf sowie aufwändige Arbeiten für temporäre Baustelleneinrichtungen, die im innerstädtischen Bereich häufig nicht möglich sind. Darüber hinaus verlängern die Phasen des Einschleppens und Absenkens der Tunnelelemente die Bauzeit.

Schließlich kann sowohl der Bau von Brücken als auch das Absenkverfahren zur Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs führen – ein Effekt, der vermieden werden sollte, wenn es um Mobilität geht.

Die geniale Alternative heißt TIMBY. Das Tunnelbauverfahren TIMBY (patentiert durch Bouygues Travaux Public) basiert auf einer von Herrenknecht entwickelten Tunnelvortriebsmaschine, die auf bewährte Technologien zurückgreift. TIMBY (Tunnel IMmersed BY BTP) weist deutliche Vorteile gegenüber dem konventionellen Absenkverfahren auf. TIMBY arbeitet äußerst platzsparend, kosteneffizient, ökologisch und weitgehend ohne Einschränkungen für den Schiffsverkehr. Während am Grund des Flusses kontinuierlich die Tunnelröhren gebaut werden, fließt der Schiffsverkehr oben ungehindert weiter.

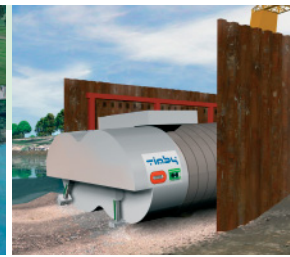
TIMBY heißt maximale Effizienz:

- geringer Platzbedarf
- kaum Verkehrsbehinderungen
- kurze Bauzeiten
- minimale Umweltbelastungen
- vergleichsweise geringe Kosten

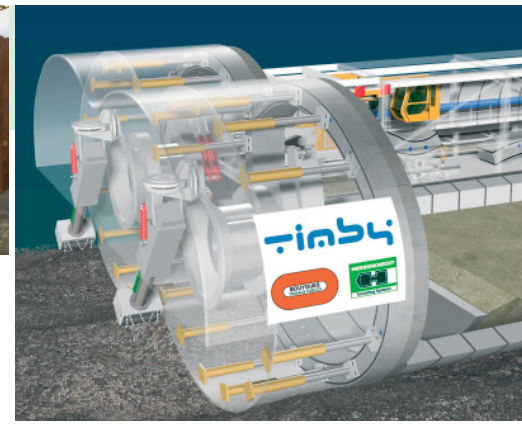




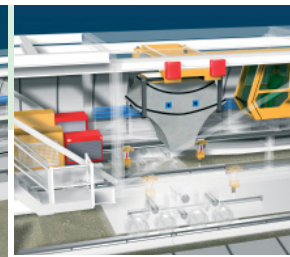
1 Platz sparende Anfahrkonstruktion für TIMBY.



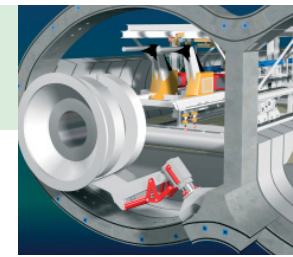
2 TIMBY startet in Richtung des gegenüberliegenden Ufers.



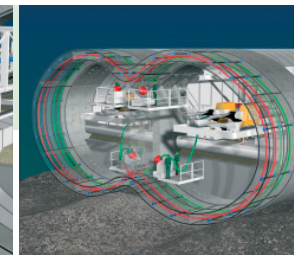
3 Zwei Fräsarmer schneiden die untere Tunnelkontur in das Flussbett.



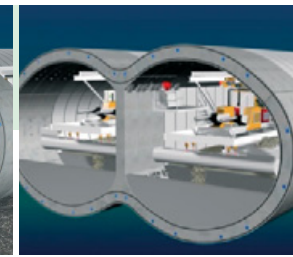
4 Durch den Nachläufer werden die vorgefertigten Betonelemente zur Vortriebsmaschine transportiert...



5 ... und zum nächsten Ring zusammengesetzt.



6 Stahlanker verbinden die Tübbingringe in Längsrichtung. Stahlseile sichern die Ringe in der Umfangsrichtung.



7 Die Sohle wird mit Sand befüllt; der Tunnel kann nicht mehr aufschwimmen.



8 TIMBY fährt am Ufer in Zielschacht ein.

TIMBY VEREINT DIE VORTEILE VON TUNNELBOHRTECHNIK UND ABSENKVERFAHREN. UND DAS FUNKTIONIERT SO:

Innovation aus gutem Hause. Auf der Grundlage bewährter Herrenknecht-Technik für Schildvortrieb in weichen und Wasser führenden Böden wurde ein innovatives Verfahren entwickelt, das auf die Herstellung von Tunnelröhren unter Wasser spezialisiert ist und zusätzliche Arbeiten und Baustelleneinrichtungen weitgehend vermeidet.

Mit Vorsprung am Start. Als Anfahrkonstruktion für die TIMBY-Maschine fungiert ein Kofferdamm – ein durch Spundwände hergestellter trockener Bereich direkt am Ufer. 1 Nach der Montage des Systems wird geflutet und der Vortrieb kann beginnen. 2

Zwei Fräsen schneiden die untere Tunnelkontur in das Flussbett, das abgebaute Material wird hydraulisch abgefördert. Durch diese Form des Materialabbaus lassen sich vorbereitende Maßnahmen zur Einebnung des Sohlbetts im Vergleich zum Absenkverfahren deutlich reduzieren. 3

Tübbing für Tübbing zu neuen Ufern. Tübbingring um Tübbingring arbeitet sich die Maschine voran. Sobald der Vortrieb um eine Ringbreite fortgeschritten ist, werden die fertig konfektionierten Betonelemente über den Nachläufer zur Vortriebsmaschine transportiert 4 und dort zusammengesetzt. Erst ein offener Ring für die rechte, dann für die linke Röhre, zum Schluss komplettiert jeweils eine Trennwand in der Mitte den Doppelring. 5 Stahlanker verbinden die Tübbingringe in Längsrichtung. 6 Dichtrahmen zwischen den einzelnen Betonelementen dichten die Fugen zuverlässig auch gegen hohe Wasserdrücke ab.

Ring für Ring gespannt. In der Umfangsrichtung wird jeder fertig gestellte Tunnelring mit Stahlkabeln verspannt. Eine zuverlässige Technik, die sich seit Jahrzehnten erfolgreich im Brückenbau bewährt. Vom oberen zum unteren Y-Element werden jeweils mehrere Spannglieder durch die Tübbingringe gezogen und als offene Ringe verspannt. 6

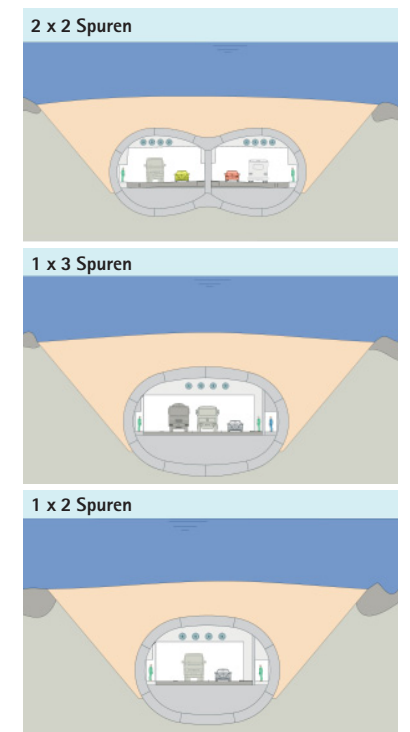
Damit der gebaute Tunnel und die Maschine nicht wie ein auftauchendes U-Boot aufschwimmen, werden die jeweils letzten drei fertig gestellten Ringe in der Sohle unmittelbar mit einer Sand-Zement-Mischung befüllt. 7 Darauf werden neue Gleise verlegt und die Nachläufer können wieder um drei Ringe vorgezogen werden. Die Maschine selbst wird zusätzlich durch einen Ballastschlitten am Aufschwimmen gehindert. Am gegenüberliegenden Ufer fährt TIMBY in den vorbereiteten Startschacht ein, der ohne aufwändige ufernahe Bauwerke erstellt wurde. 8

Am Ende »verschwindet« der Tunnel. Die unter Wasser fertig gestellte Tunnelröhre wird schließlich eingeschüttet, um schädigende Einwirkungen von außen zu verhindern. Auch dies geschieht ohne größere Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs. Im Endzustand entspricht die Bettungssituation der TIMBY-Tunnelröhre im Wesentlichen der eines Absenktunnels.

DIE MASCHINE IN ZAHLEN

ANTRIEBSLEISTUNG	ABMESSUNGEN	GEWICHT
1.500 kW	Höhe: 12 m Breite: 25 m	700 t

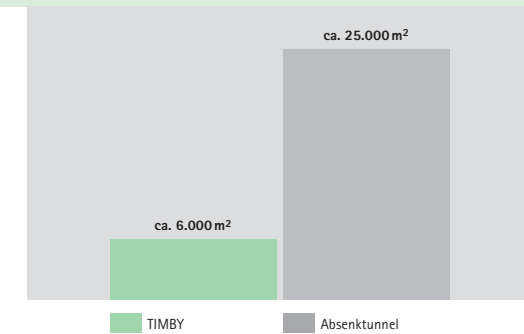
Hierbei handelt es sich um exemplarische Daten.



TIMBY kann auch mit anderen Abmessungen und Querschnitten realisiert werden.



VERGLEICHSWEISE EINMALIG: DIE ERSTE AMPHIBIE IM TUNNELBAU.

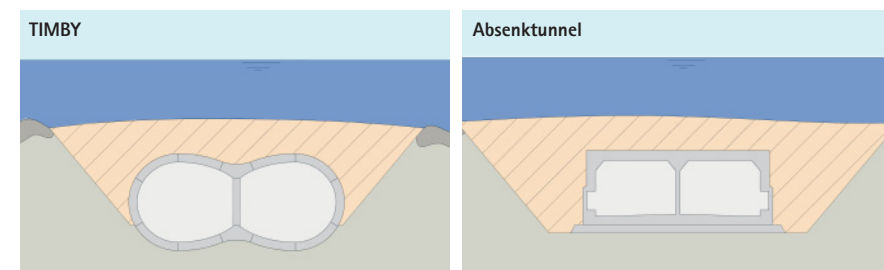


Vergleich Platzbedarf Baustelle/Trockendock.

Vergleich Zeitbedarf: 15% potentielle Zeiteinsparung durch TIMBY.



TIMBY braucht weniger Platz und schafft Flexibilität. Anders als beim Absenkverfahren entfallen aufwändige Start- und Zielschachtinstallationen. Denn TIMBY startet direkt an der Erdoberfläche. Zeit- und Arbeitsaufwand sowie Platzbedarf reduzieren sich auf ein Minimum. Auch im Uferbereich werden keine zusätzlichen Flächen in Anspruch genommen: temporäre Einrichtungen – wie bspw. das Trockendock im Absenkverfahren zum Bau der 120 Meter langen Caissons – sind nicht notwendig. Zudem müssen die Anschlussbauwerke nicht zwingend direkt am Ufer errichtet werden; diese Flexibilität ist besonders an dicht bebauten Standorten von Vorteil.

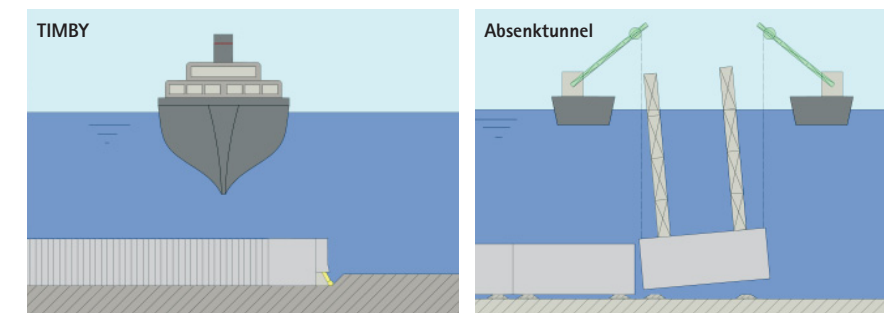


30% weniger Aushub bei TIMBY (Dock, Graben, Startschacht)

TIMBY ist effizient. Durch die Maschinenkontur der liegenden Acht und die doppelten Nachläufer entstehen beide Tunnelröhren gleichzeitig. Querschläge für Rettungs- und Servicewege von Tunnelröhre zu Tunnelröhre lassen sich einfach realisieren. Zusätzliche Verbindungstunnel sind nicht notwendig. Zwei voneinander getrennte Tunnelröhren kreisrunden oder elliptischen Querschnitts können durch eine Anpassung der Maschine bei Bedarf ebenfalls gebaut werden.

TIMBY spart Zeit und Kosten. Da die Begleitinstallationen wegfallen, erübrigt sich deren Rückbau. Die hier beim Absenkverfahren anfallenden beträchtlichen Kosten werden eingespart. Ebenfalls entfallen längere Unterbrechungen im Vortrieb, die durch den sukzessiven Bau der Schwimmkästen zwangsläufig entstehen. TIMBY baut kontinuierlich Ring für Ring und ist damit bis zu 15% schneller am Ziel (siehe oben stehenden Zeitstrahl). Zu guter Letzt: Die Maschine kann mehrfach eingesetzt werden.

Kapitäne werden TIMBY lieben. Anders als beim Brückenbau oder dem Absenkverfahren wird die Schifffahrt durch TIMBY nicht gestört. Keine Einschränkungen, keine Verspätungen, keine Verluste.



TIMBY schont Landschaft und Umwelt. Neben den deutlichen wirtschaftlichen Vorteilen überzeugt TIMBY auch ökologisch. Der geringe Platzbedarf, die Vermeidung zusätzlicher Baustellen und die Flexibilität bei der Trassenführung schonen Landschaft, Umwelt und innerstädtische Strukturen.