



# TUNNELBAU

MASCHINELLER  
VORTRIEB



A COMPANY OF **SOCOTEC**



# MASCHINELLER TUNNELVORTRIEB

## VON DER MACHBARKEITSSTUDIE BIS ZUR VORTRIEBBERATUNG

Angesichts rasant wachsender Metropolen und der Herausforderungen einer ökologischen Energiewende müssen neue Verkehrssysteme geschaffen oder bereits vorhandene ausgebaut werden. ZPP und PSP stehen ihren Auftraggebern als leistungsstarke und erfahrene Partner beim Bau unterirdisch geführter Infrastruktursysteme zur Seite.

Täglich werden nicht nur Millionen von Menschen über unterirdische Straßen und Schienen befördert, auch Strom und Gas müssen in Medienkanälen über teils große Distanzen transportiert werden. Mittlerweile wird weltweit annähernd die Hälfte aller Leitungs- und Verkehrstunnel im maschinellen Vortrieb erstellt. Dabei spielt die Automatisierung dieser Bauweise in Verbindung mit der fortschreitenden Digitalisierung eine immer größere Rolle.

Die ZPP Unternehmensgruppe verfügt sowohl über das erforderliche Know-how als auch über die personellen Kapazitäten, um anspruchsvolle Projekte im maschinellen Tunnelvortrieb zu begleiten. Wir übernehmen sämtliche damit verbundenen Ingenieurleistungen: von ersten Machbarkeitsstudien über die weitergehenden Planungs- und Projektphasen bis hin zur Begleitung der Ausführung. Hinzu kommen gutachterliche Stellungnahmen, baurechtliche Prüfungen und qualitätssichernde Maßnahmen sowohl im Inland als auch bei internationalen Projekten.

Bei allen Projekten legt die ZPP Unternehmensgruppe großen Wert auf die Zusammenarbeit von Planern, Auftraggebern, ausführenden Firmen, Maschinen- und Schalungsherstellern. So kann das optimale Zusammenwirken der eingesetzten Maschinen, Bauteile, Werkstoffe und Materialien unter den jeweiligen Projektanforderungen sichergestellt werden.



▲ Foto: Amim Kilgus + DB

Wir unterstützen unsere Auftraggeber kompetent bei der Auswahl des passenden Vortriebsverfahrens und der Art des Tunnelausbaus. Wir analysieren die projektspezifischen Besonderheiten und bringen sie in die Planung ein. Entscheidend ist, dass wir für unsere Auftraggeber stets eine machbare, technisch sinnvolle und den wirtschaftlichen Anforderungen gerecht werdende Lösung entwickeln.

Das Münchener Ingenieurbüro PSP wurde 1969 gegründet und ist seitdem maßgeblich in der Planung und Ausführung des maschinellen Tunnelvortriebs tätig. Seit 2018 ist es Teil der ZPP Unternehmensgruppe und unterstützt sie in diesem Spezialgebiet. Seit PSP vor rund 50 Jahren den einschaligen, keilförmigen Tübbingring mitentwickelte, hat das Büro weltweit an mehr als 100 Tunnelprojekten mit Tübbingausbau mitgewirkt.



▲ Bewehrungskorb U5 FfM | Foto: Klappers

# ERFOLGREICHE PROJEKTE

## INNOVATIV UND EFFIZIENT

Zum Leistungsspektrum der ZPP Unternehmensgruppe im Bereich des maschinellen Tunnelbaus gehört u. a. die Nachrechnung bestehender Tunnelbauwerke unter dem Einfluss neuer Bauvorhaben mittels komplexer 3D-Finite-Elemente-Modelle. Hinzu kommen statisch-konstruktive Prüfungen sowie Stand- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise für Tunnelbohrmaschinen.

Unsere Kompetenz stellen wir regelmäßig unter Beweis: etwa durch die Mitwirkung an der Erstellung von Regelwerken (u.a. Richtlinien der Deutschen Bahn AG, der ZTV ING, DAUB-Empfehlungen), durch Mitgliedschaften im DAUB und deren Arbeitskreisen oder durch die Ausbildung von Studierenden an Hochschulen (die Unternehmensgruppe stellt mehrere Lehrbeauftragte und Professoren).

Wir präsentieren Ihnen hier eine Auswahl früherer und aktueller Projekte.



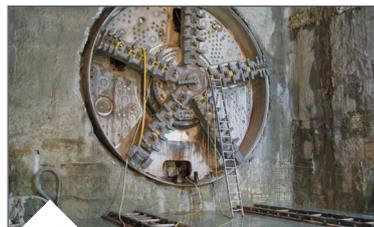
### Stadtbahntunnel Karlsruhe, KASIG

PSP erstellte den Entwurf und die Ausschreibungsunterlagen und beriet den Bauherrn in der Ausführungsphase. ZPP unterstützte den Bauherrn für den Ausbau der Haltestellen und der Tunnelstrecken in statisch-konstruktiver wie in brandschutztechnischer Hinsicht.



### Slowacki Tunnel Danzig, OHL

PSP übernahm die Ausführungsplanung des Tübbingausbaus für einen Doppelröhrentunnel mit 7 Querschlägen, die bergmännisch im Schutz von Vereisungskörpern und massiven Aussteifungskonstruktionen in den Tübbingröhren hergestellt wurden.



### U1 West Los 5, Gern, München, LHM

PSP erstellte die Planung bis zur Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und überwachte die Ausführung der Rohbauarbeiten einschließlich der schildvorgetriebenen Tunnelröhren.



### U5 Europaviertel FfM, SBEV

PSP wirkte als Nachunternehmer an der Planung der Schildstrecken bis zur Erstellung der Ausschreibungsunterlagen sowie der Ausführungsplanung mit und berät den Bauherrn gutachterlich. ZPP ist bei der Planprüfung und der Prüfung auf Vertragskonformität für den Bauherrn tätig.

### Einige Publikationen und Veröffentlichungen

- > SLOWACKI TUNNEL GDANSK: DESIGN AND CONSTRUCTION OF SEVEN CROSS PASSAGES WITH GROUND FREEZING METHOD AND SPECIFIC TUBBINGS  
STUVA Tagungsband 2015, Ostermeier et al.
- > EMPFEHLUNGEN FÜR DEN ENTWURF, DIE HERSTELLUNG UND DEN EINBAU VON TÜBBINGRINGEN, DEUTSCHER AUSSCHUSS FÜR UNTERIRDISCHES BAUEN (DAUB)
- > MASCHINELLE TUNNELVORTRIEBE MIT OPTIMIERTER STÜTZDRUCKSTEUERUNG  
Tunnel 2/2013, Speier, Grübl 2013



### Fehmarnsundquerung Deutsche Bahn

ZPP und PSP erstellten in Ing.-Gemeinschaft die Vorplanung (Objekt und Tragwerksplanung) zur Variante „Bohrtunnel“. Zudem ist ZPP auch mit der BIM-Koordination betraut und hat die technische Federführung in der Ing.-Gemeinschaft.



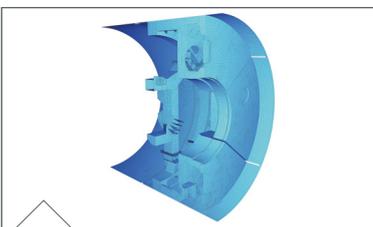
#### U-Bahn Bangkok, BCKT

PSP stellte in Ing.-Gemeinschaft Ende der 1990er Jahre die Ausführungsplanung der Tunnelröhren mit Erddruckschilden und einschaligem Tübbingausbau her.



#### S-Bahn Stammstrecke München, DB

PSP erbrachte in Ing.-Gemeinschaft bis 2016 Planungsleistungen von der Vorplanung bis zur Vorbereitung der Ausschreibungsunterlagen und berät seitdem den Bauherrn im Rahmen eines Spezialistengremiums. ZPP und PSP führen Nachrechnungen zu Auswirkungen auf bestehende U-Bahn-Röhren durch.



#### Prüfung von Standsicherheitsnachweisen von Tunnelvortriebsmaschinen

Statisch-konstruktive Prüfung von einer Vielzahl von Tunnelvortriebsmaschinen im In- und Ausland der letzten Jahrzehnte. Mitwirkung im DAUB Ausschuss für „Empfehlungen für statische Berechnungen von Schildvortriebsmaschinen“.

- > **U-Bahn München, U3 Nord Los 2, Moosach, LH München**  
Ausführungsplanung in Ing.-Gemeinschaft
- > **Westerschelde Tunnel, RWS**  
Beratung des Bauherrn, Schildvortrieb und Tübbingausbau
- > **U-Bahn Los Gern, LH München**  
Entwurf und Ausschreibungsplanung, Bauüberwachung
- > **Metro Doha, JV Green Line Underground Group HBK**  
Beratung des Bauherrn, Schildvortrieb und Tübbingausbau
- > **Koramtunnel, KAT 3, Porr Bau GmbH**  
Beratung des Bauherrn, Schildvortrieb und Tübbingausbau
- > **Nord-Süd-Stadtbahn Köln, Kölner Verkehrsbetriebe**  
Entwurfs- und Ausschreibungsplanung, sowie Bauüberwachung in Ing.-Gemeinschaften
- > **Wienerwaldtunnel ÖBB**  
Bauüberwachung in Ing.-Gemeinschaft
- > **Follow-Line, Norwegen**  
Review als „Independent Verifier“ (als Nachunternehmer der STUVatec GmbH)
- > **Metro Mumbai UGC5, JKIL-CRTG JV**  
Independent Design Review innerhalb der Planungsgemeinschaft
- > **Stuttgart 21 - Deutsche Bahn**  
Planprüfung und Stellung der Bauvorlageberechtigten (BVB) für den Bauherrn
- > **Wisla River Crossing Syphon, Warschau**  
Ausführungsplanung Tunnelstrecke im Schildvortrieb mit Tübbingausbau für die ausführende Baufirma
- > **U-Bahn München, U1 West Los 5 Gern, LH München**  
Entwurfs- und Ausschreibungsplanung sowie Bauüberwachung
- > **Albvorlandtunnel, Deutsche Bahn**  
Entwurfs- und Ausschreibungsplanung als Nachunternehmer
- > **Wehrhahn Linie Düsseldorf, Landeshauptstadt Düsseldorf**  
ZPP Planung in Ing.-Gemeinschaft  
PSP Bauüberwachung in Ing.-Gemeinschaft
- > **Ems-Dollart-Querung Gasleitung, BAM Combinatie Eemstunnel**  
Ausführungsplanung für bauausführende Unternehmung
- > **Suez Canal Tunnel (Port Said und Ismailia), Herrenknecht AG**  
Vorstatische Untersuchungen, Tübbing-Design für Maschinenhersteller
- > **Zweite S-Bahn Stammstrecke München**  
Planungsleistungen bis zur Vorbereitung Ausschreibungsunterlagen in Planungsgemeinschaft, Beratung des Bauherrn in Spezialistengremium
- > **Red Line Project, Tel Aviv**  
Entwurfs- und Beginn der Ausführungsplanung für ursprüngliches Ausführungskonsortium in der ersten Realisierungsphase
- > **Umbau Emscherregion**  
Qualitätsprüfung der Entwurfs- und Ausschreibungsplanung für den Bauherrn sowie beratende Mitwirkung bei der Auftragsvergabe, Stützdruckberechnung, Rettungskonzepte, Gebäudeuntersuchungen statisch konstruktive Prüfungen für unterschiedliche Projektbeteiligte

# WAS KÖNNEN WIR FÜR SIE TUN?

Bereits seit 1988 integrieren wir computerunterstützte Technologien in unsere Arbeit. Nicht als Selbstzweck, sondern um den immer komplexeren Anforderungen im Bauwesen gerecht zu werden. Auf Basis dieser langjährigen Erfahrung mit den unterschiedlichsten IT-Infrastrukturen und Softwareangeboten können wir in jedem unserer Leistungsbereiche digitale Methoden bestmöglich im Sinne unserer Kunden nutzen.

## Planung und Beratung

- > Alle Leistungsphasen der HOAI (Objekt- und Tragwerksplanung)
- > Machbarkeitsstudien
- > Vortriebsberatung und Vortriebsbegleitung
- > Nachrechnung bestehender Tunnelbauwerke unter dem Einfluss anderer Bauvorhaben
- > Stützdruckuntersuchungen und Nachweise gegen Geländeaufbruch
- > Schulung von Bauüberwachern und qualifizierten Planungsingenieuren der DB
- > Senkungsanalysen und Verträglichkeitsuntersuchungen
- > Statische Nachweise von Vortriebsanlagen und Einrichtungen

## Überwachen, Begutachten, Begleiten

- > Bauüberwachung
- > Begutachtungen
- > Baubegleitung/ Vortriebskontrolle

## Prüfen und Checken

- > EBA-Prüfung
- > Bautechnische Prüfungen nach LBO
- > Wahrnehmung der Aufgaben des Bauvorlageberechtigten nach VVBau
- > Hoheitliche Prüfung
- > Prüfen und Verifizieren von Planungen Dritter

## Entwicklung neuer Berechnungsmethoden im Bereich des maschinellen Tunnelbaus im Lockergestein

- > Nachweise zur Ortsbruststabilität für maschinelle Vortriebe mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust
- > dreidimensionale Berechnungen im Tunnelbau nach der Finite-Element-Methode
- > Setzungsberechnungen für maschinelle Tunnelvortriebe
- > Statische Berechnungen und Nachweise von Tübbingringkonstruktionen unter Einbeziehung aller Einflüsse aus Transport, Einbau und Vortrieb
- > Vortriebsvermessungssysteme für maschinelle Tunnelbauverfahren

## IHRE KONTAKTE

 **PSP Tunnelling Engineers GmbH**

Heinrich-Heine-Straße 1  
80686 München  
[www.psp-tunnel.de](http://www.psp-tunnel.de)

**Prof. Dipl.-Ing. Fritz Grübl**  
Geschäftsführender Gesellschafter  
Beratender Ingenieur (BaylKB)

Mail: [f.gruebl@psp-tunnel.de](mailto:f.gruebl@psp-tunnel.de)  
Phone: +49 (0)89 57 83 96 - 13  
Fax: +49 (0)89 57 83 96 - 40  
Mob./Cell.: +49 (0)171 48 88 823

 **PSP Tunnelling Engineers GmbH**

Heinrich-Heine-Straße 1  
80686 München  
[www.psp-tunnel.de](http://www.psp-tunnel.de)

**Dr.-Ing. Bertram Ostermeier**  
Geschäftsführender Gesellschafter  
Beratender Ingenieur (BaylKB)

Mail: [b.ostermeier@psp-tunnel.de](mailto:b.ostermeier@psp-tunnel.de)  
Phone: +49 (0)89 57 83 96 - 15  
Fax: +49 (0)89 57 83 96 - 40  
Mob./Cell.: +49 (0)177 578 39 65

 **ZPP**  
GERMAN ENGINEERING

**Dipl.-Ing. Kai Thomas van der Smissen**  
Handlungsbevollmächtigter  
Teamleiter

ZPP Ingenieure AG +49 234 92 04-1208  
Lise-Meitner-Allee 11 +49 171 671 53 15  
44801 Bochum [vds@zpp.de](mailto:vds@zpp.de)

[www.zpp.de](http://www.zpp.de)

  
A COMPANY OF SOCOTEC

 **ZPP**  
GERMAN ENGINEERING

**Dipl.-Ing. (FH) Oliver Schreiber**  
Handlungsbevollmächtigter  
Niederlassungsleiter

ZPP Ingenieure AG +49 89 57 83 96-17  
Heinrich-Heine-Straße 1 +49 171 421 40 90  
80686 München [osc@zpp.de](mailto:osc@zpp.de)

[www.zpp.de](http://www.zpp.de)

  
A COMPANY OF SOCOTEC

### PSP Tunnelling Engineers GmbH

Heinrich Heine Straße 1  
80686 München  
+49 89 578396 0  
[info@psp-tunnel.de](mailto:info@psp-tunnel.de)  
[www.psp-tunnel.de](http://www.psp-tunnel.de)

### ZPP Ingenieure AG

Lise-Meitner-Allee 11  
44801 Bochum  
+49 234 92 04-0  
[info@zpp.de](mailto:info@zpp.de)  
[www.zpp.de](http://www.zpp.de)

ZPP Ingenieure AG ist zertifiziert  
nach DIN EN ISO 9001:2015

Die ZPP Ingenieure AG erbringt seit über 40 Jahren erfolgreich Dienstleistungen im Bauwesen. Als Teil der französischen SOCOTEC-Group kann ZPP außerhalb Deutschlands auf die internationalen Ressourcen eines Global Players zurückgreifen.

Rund 200 Mitarbeiter, darunter über 40 Sachverständige und zertifizierte Fachingenieure, bringen ihre Expertisen ein. In interdisziplinären Spezialistenteams arbeiten sie präzise bis ins kleinste Detail und behalten dabei stets das große Ganze im Blick.

Unser Tochterunternehmen PSP ist seit 50 Jahren in den Bereichen Tunnelbau, Grund- und Ingenieurbau spezialisiert. PSP ist im In- und Ausland als Objekt- und Tragwerksplaner, Planer, Statiker, Gutachter, Bauüberwacher und Bauoberleiter auf Auftraggeberseite und ausführender Seite tätig.

**BERATEN**  
**PLANEN**  
**PRÜFEN**  
**ERHALTEN**  
**BEGUTACHTEN**  
**STEUERN**  
**BIM**  
**INFORMIEREN (IT)**

Bergbau/Geotechnik // Brückenbau // Flächenrecycling //  
Hochbau // Industriebau // Kraftwerksbau // Leitungstiefbau //  
Tunnelbau // Verkehrswegebau // Wasserbau

