



Mit äußerster Präzision

Die Entwässerung der neuen Autobahn mit ihren schwierigen geologischen Verhältnissen war eine große Herausforderung bei der Planung und Durchführung. Schließlich erwies sich der Einsatz eines Mikrotunnel-Rohrvortriebs als geeignetste Lösung. Die Erfahrungen damit machten ein weiteres Mal klar, wie ungewöhnlich der Untergrund des Streckenabschnitts beschaffen ist.

Im Bauabschnitt Gebrazhofen – Dürren erfolgt die Entwässerung der A 96 über den gesamten Abschnitt in Richtung Süden mit der „Unteren Argen“ als Vorfluter am südlichen Bauabschnittsende. Hierzu wurde eine Hauptentwässerungsleitung mit konstanter Gefällrichtung und damit zunehmender Tiefe unabhängig vom Höhenverlauf der Autobahn (Gradient) und der hügeligen Geländeoberfläche angelegt.

Die Planung

Im Bereich der Anschlussstelle führt die A 96 in ca. 120 Metern Entfernung am Ortsrand von Waltershofen vorbei. Die A 96 verläuft dort in einer so genannte Wannelage, in der die Straße sich zunächst absenkt, im Bereich der Anschlussstelle ihren Tiefpunkt erreicht und dann wieder ansteigt. Die Wanne liegt geologisch in einer in Autobahn-Richtung abflusslosen Kiessenke mit einem Grundwasserspiegel im Tiefpunkt von ca. 1,5 Metern über der Straße. Anschließend durchfahren A 96 und die Hauptentwässerungsleitung eine Endmoräne mit gestörten bzw. schnell wechselnden Bodenschichten und Druckwasserbereichen. Hier liegen Einschnittstiefen bis 13 Me-



Die Bohrmaschine fährt in den Zielschacht ein.

ter vor, wobei die Hauptentwässerungsleitung noch einmal bis zu 9 Meter tiefer unter der Straße verläuft.

Unter diesen Rahmenbedingungen war eine Bauweise zu finden, unter Berücksichtigung der Herstellung der Leitung im Grundwasser und Rohrverlegung in sehr tiefer Lage. Es kam hinzu, dass vorab der tiefe A96-Einschnitt im unteren Teil wegen der dort anstehenden Schluffe (äußerst wasserempfindliche Böden, in der Körnung zwischen Ton und Sand liegend) mit drückendem Grundwasser nur abschnittsweise mit Spezialverfahren ausgeführt werden konnte. Dies erschwerte technisch und in zeitlicher Hinsicht die Ausführung einer Rohrleitung in diesem Bereich. Gleichzeitig war die Herstellung der Hauptentwässerungsleitung mit Übernahme des Straßenwassers aus der sich nördlich anschließenden Betriebsstrecke für die Fertigstellung des gesamten Bauabschnittes zeitlich maßgebend. Als Ergebnis der baureifen Planung wurde von einer konventionellen Ausführung mit offenem Leitungsgraben abgesehen und ein Rohrvortrieb konzipiert. Ergänzende geologische Untersuchungen auf der Vortriebsstrecke waren zu tätigen und in der Planung zu berücksichtigen.



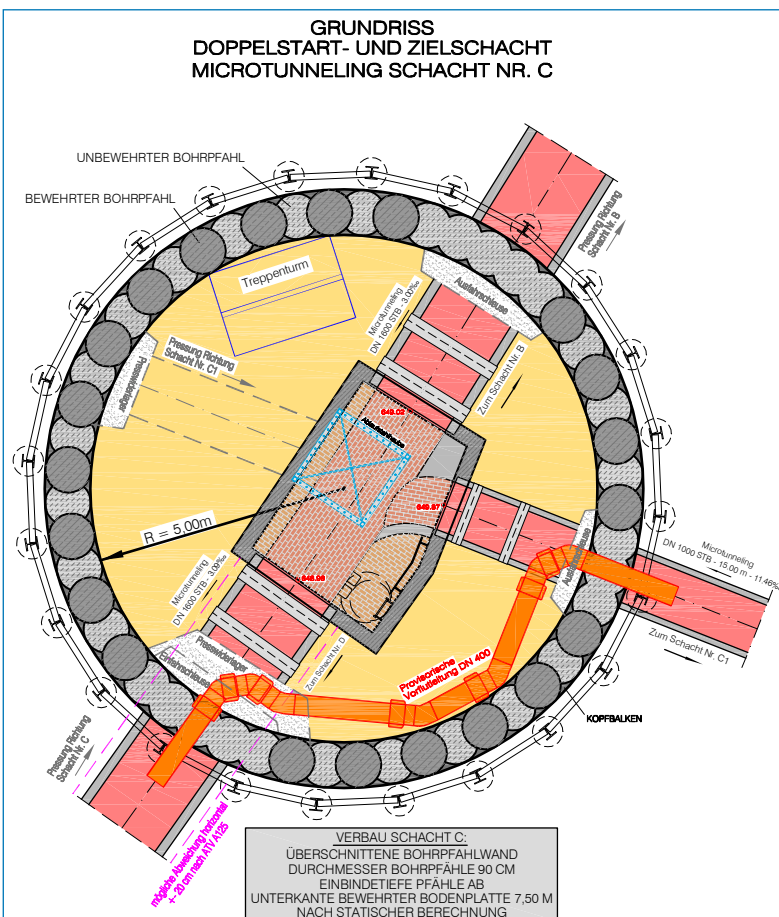
Südlich der Kreuzung der A 96 mit der K 8025 verlaufen B 18 und A 96 auf einer Strecke von ca. 500 Metern nahezu lagegleich.

Abteufen der Großbohrpfähle (rechts.)

Die Hauptentwässerungsleitung liegt hier 8 Meter unter dem bereits bis zu 9 Meter tiefen Straßeneinschnitt und kreuzt in schleifendem Schnitt den Verkehrsweg. Auch hier wurde die Leitung im Rohrvortriebsverfahren erstellt, da die Herstellung in offener Bauweise die Baudisposition und die sichere Aufrechterhaltung des Verkehrs erheblich erschwert hätte. Der entwässerungstechnisch erforderliche Rohrdurchmesser von 1.200 mm wurde auf 1.600 mm vergrößert, da der Rohrstrang begehbar sein musste.

Die Ausführung

Beim Mikrotunnel-Rohrvortrieb werden eine Tunnelbohrmaschine und die nachfolgend eingelegte Rohre vom Startschacht zum Tiefschacht gepresst. Das Bohrgut wird in einer Wasser-Bentonit-Suspension zur Separationsanlage gefördert. Während das Wasser wieder dem Kreislauf zufließt, wird das Bohrgut zur Ablagerung verbracht. Für die Einhaltung der zulässigen Druckkräfte ist die gegenseitige Verwinkelung der Rohre maßgebend, da hier überproportionale Drücke entstehen, die zu Abplatzungen an den Rohraußenwänden führen können. Auf dem neuesten Stand der Technik wurden daher in bestimmten Rohrfugen je Vier-Weg-Sensoren zur Messung der





Vortriebslängen	gesamt	2546 m
Haltung	H - G	492 m
	B - C	509 m
	C - D	644 m
	D - E	522 m
	E - F	379 m
Tunnelbohrmaschinen		
Vollschnittmaschinen für Vortrieb im Grundwasser		
Mixed-Schild für Fels- und Lockergestein		
Schneidraddurchmesser 1,98 m		
Fabrikat Herrenknecht		



Die Bohrschablone für die Start- und Zielschächte.

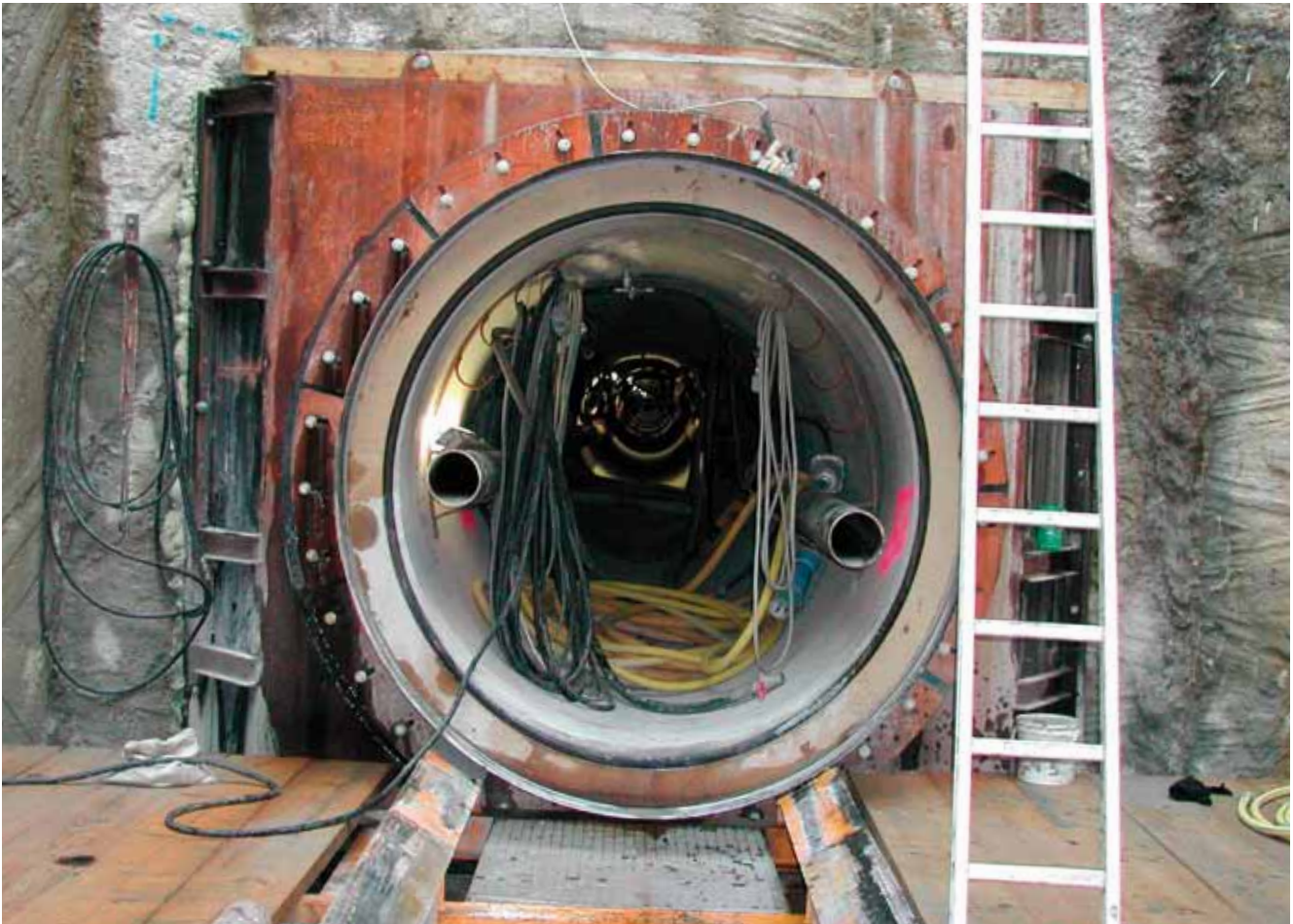


Vortriebsrohre	DN1600
Stahlbeton	L= 3,5 m, Wanddicke 18 cm
Zulässige Druckkraft zentrisch : 600 t	
Jedes 3. Rohr mit je 3 Öffnungen zur Schmierung des Rohrmantels	
Druckübertragungsring (verbleibend) an der Stirnseite aus Weichholz-Faserplatte	



Nach dem Einsetzen des Rohres wurde dieses mit maximal 650 Tonnen Druck in den Schacht gepresst (Foto rechts).

Baugruben (Start- und Zielschächte)	
H, C, D, E, F	Überschnittene Bohrpfehlwände, kreisförmig, d = 10 m
B (nur Zielschacht)	Überschnittene Bohrpfehlwand, rechteckig 4,10 m / 5,70 m
G (nur Zielschacht)	Spundwandkasten 3,36 / 5,10 m
Tiefen (Gelände-Sohle)	5,04 m bis 14,37 m
Bohrpfähle; d = 90 cm	4114 m (einschl. Zulaufschacht C1)
Hauptpressen	max. 1000 t Druckkraft
Dehner	Im Rohrstrang zum Einbau von Zwischenpressen für den Bedarfsfall im Abstand von ca. 100 m mitgeführt



Der offene Rohrstrang mit den Versorgungsleitungen, die nach dem Vorpresse eines jeden Rohres zu entkoppeln sind. An der Stirnfläche des Rohres sind die Dichtung, die umlaufende Führungsmanschette (Edelstahl) und der Druckübertragungsring (Weichfaserplatte) zu erkennen.

Planung; Ausschreibung; Statik	CP-Beratende Ingenieure	Spiesen-Elversberg
Prüfstatik	Dipl.-Ing Rauschnig	Stuttgart
Baugrundgutachten	Prof. Dr.-Ing. Vogt, TUM	München
Bauausführung	ARGE Mikrotunnel-Rohrvortrieb A96 Wangen	
	Sonntag	Bingen - Kempten
	Bauer	Schrobenhausen /Stuttgart
	K-Boringen	Hasselt (Belgien)
Online-Load-Control	INKA	Aachen

Der Fachplaner für **Spezialtiefbau** und **Rohrvortrieb**



**Bauwesen,
Wasserwirtschaft und
Infrastruktur**

**CP BERATENDE
INGENIEURE**
Degel & Desgranges
Partnerschaft

St. Ingberter Straße 49
66583 Spiesen-Elversberg
Tel.: 0 68 21 / 9 72 94 - 0
www.cpingenieure.de