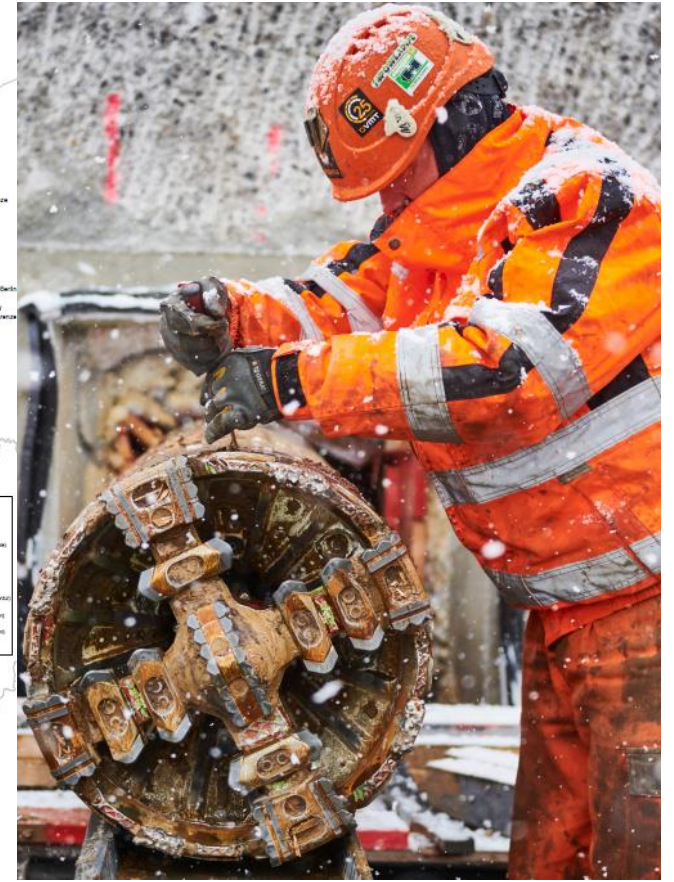
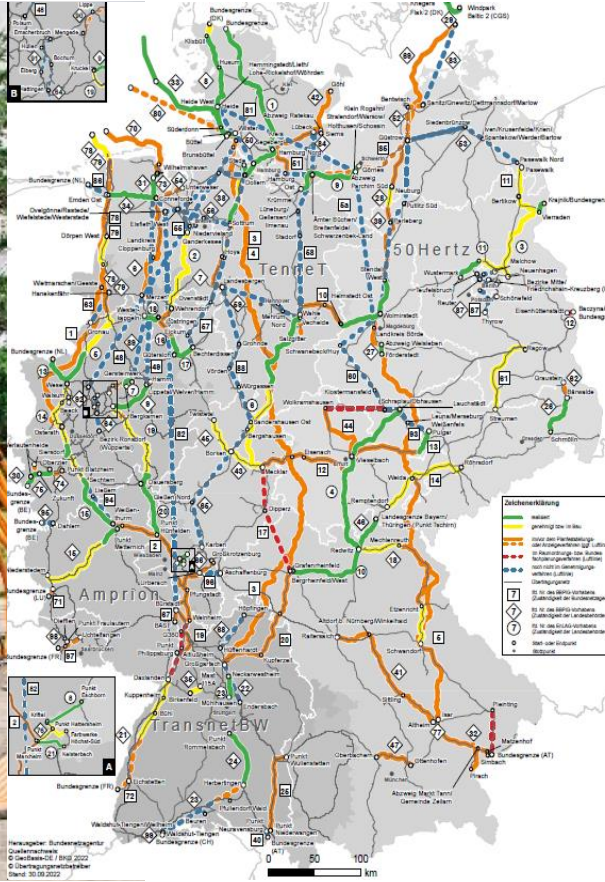


alles ist
möglich

grabenlos.at

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR GRABENLOSEN LEITUNGSBAU



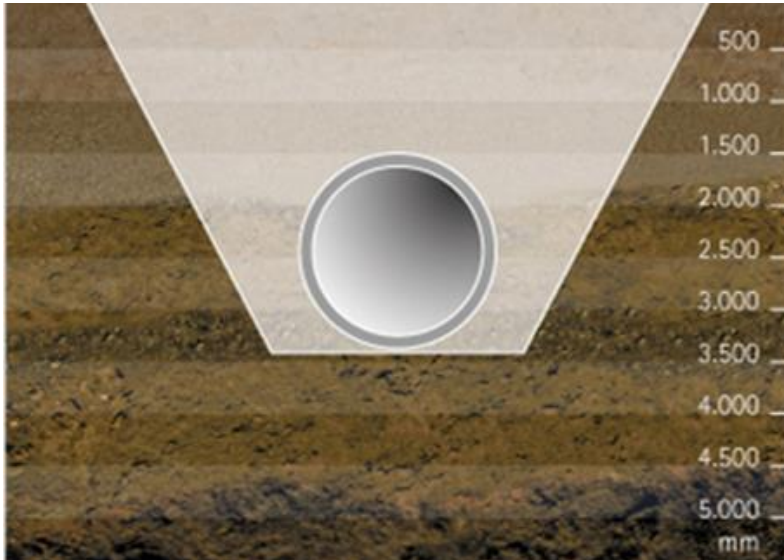


NACHHALTIGKEIT IM NETZAUSBAU: GRABENLOSE VERFAHREN FÜR DIE ERDKABELVERLEGUNG



OFFENE VERSUS GESCHLOSSENE BAUWEISE

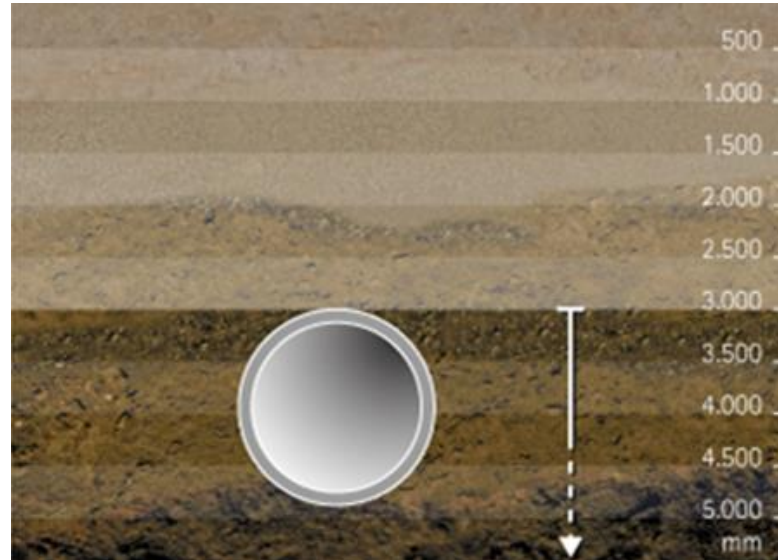
Offene Bauweise



Merkmale

Eingriff von oben / Bodenbewegungen
Rekultivierung
Maschineneinsatz
Bauzeit / Kosten

Geschlossene Bauweise



Merkmale




Streckenlänge vs. Durchmesser
Kein Eingriff von oben (ex. Muffen)
Min. Bodenbewegungen
Keine Rekultivierung

Kriterien:

- › Schutzgebiete
- › Kreuzende Infrastrukturen
- › Einhaltung Abstände
- › Bauzeit
- › Baukosten
- › ...
- › Kapazitäten am Markt

HERRENKNECHT UTILITY TUNNELLING

Grabenlos: Tunnel- und Leitungsbau für Versorgungsleitungen und Schutztunnel

-  Tunnel und Mikrotunnel (DN 250 – 4000 mm)
-  Stahlrohr / Pipelines (10" – 60")
-  Kunststoffrohre und Rohrbündel (10" – 60")



0.25m

4.8m



E-Power Pipe® (AVNS)



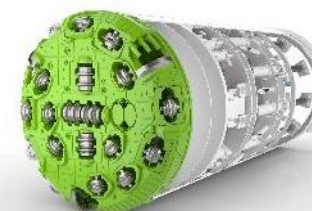
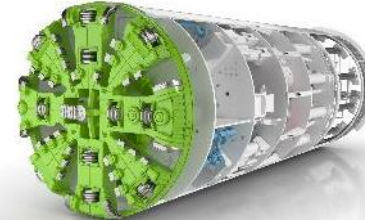
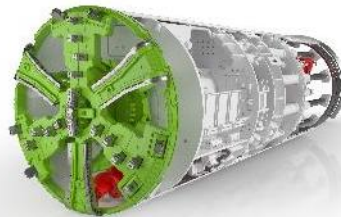
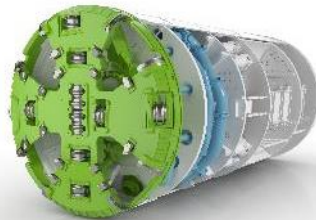
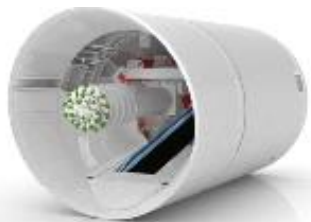
HDD



Direct Pipe®



Pipe Express®



PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

GRABENLOSE VERLEGUNG VON PIPELINES UND ERDKABELN

Vorteile grabenloser Verfahren

GENERELLE VORTEILE

- › Minimale Störung der Oberfläche
- › Wenig Rekultivierungsmaßnahmen erforderlich
- › Höhere Akzeptanz bei Landbesitzern und Öffentlichkeit
- › Beschleunigte Genehmigungsverfahren
- › Zuverlässige Projektplanung und –ausführung
- › Oft einzige Option für Querungen
- › Hohe Einbaugenauigkeit

VORTEILE BEI ANLANDUNGEN



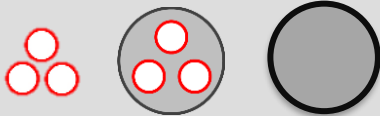

- › Bauarbeiten unabhängig von Wetter und Gezeiten
- › Reduzierte Emissionen und Vibrationen
- › Weitgehende Erhaltung der Wasserqualität
- › Bessere Bettung des Rohres >>> erhöhte Lebensdauer
- › Landseitige Baustelleninstallation und Offshore-Bergung (Pipe Jacking / Direct Pipe)
- › Flexibler Standortaufbau auf Land-/Seeseite (HDD)



PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

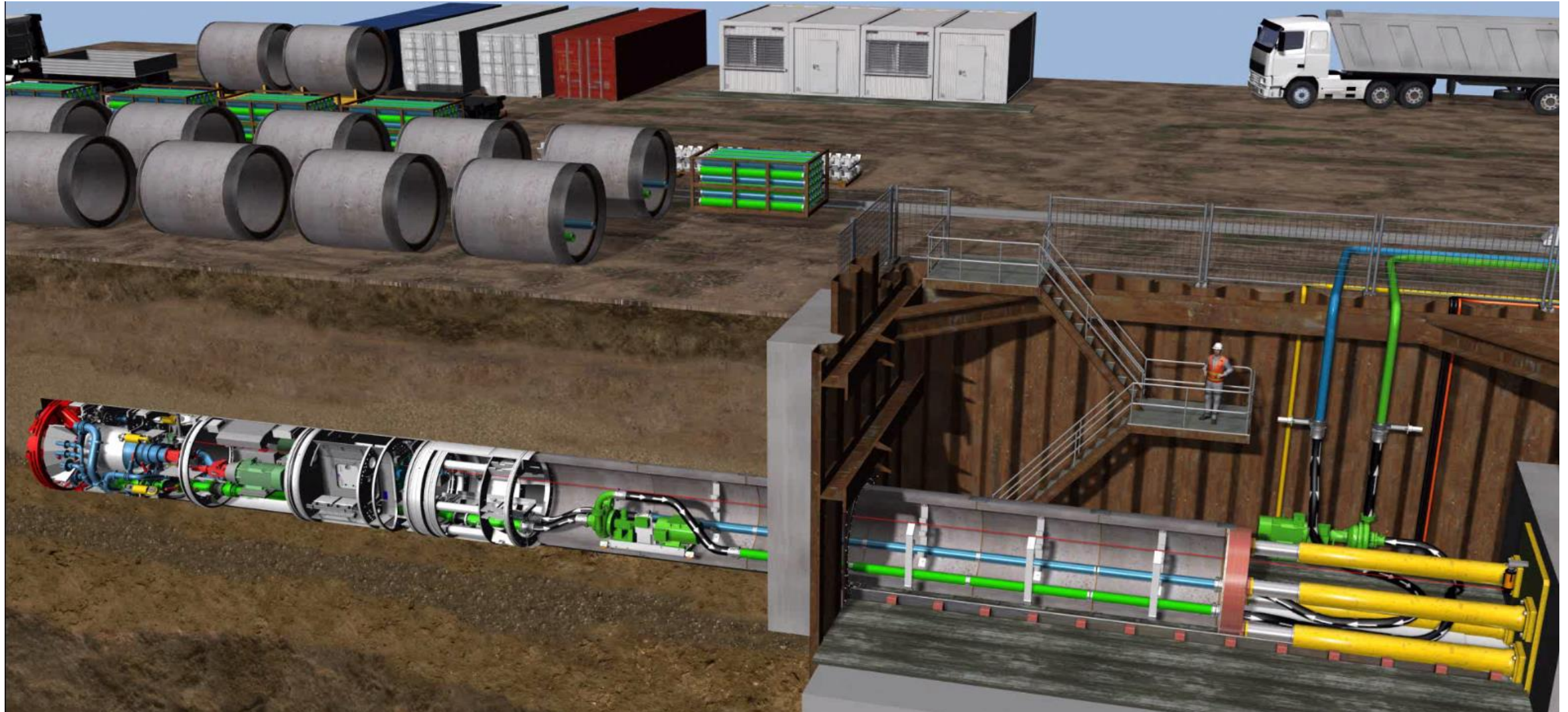
GRABENLOSE VERLEGUNG VON PIPELINES UND ERDKABELN



| | Tunnelbau | Direct Pipe [®] | HDD | E-Power Pipe [®] |
|--|---|---|---|---|
| Installation von Kabel / Kabelschutzrohr oder Stahlrohr |  |  |  |  |
| | Indirekt Kabel/Kabelschutzrohr im Tunnel | Ein Einbauschritt Stahlschutzrohr / Pipeline | Multiple-Einbauschritte HDPE oder Stahlschutzrohr oder jew. Schutzrohrbündel | Zwei Einbauschritte HDPE oder Stahlschutzrohr oder jew. Schutzrohrbündel |
| Durchmesser | > 250 mm Ø Tunnel (ID) | 600 – 1.500 mm | 250 – 1.500 mm > 400 mm mit Aufweitung | 250 – 700 mm > 400 mm mit Aufweitung |
| Max. Installationslänge | 10,000 m | 2,000 m | 5,000 m | 2,000 m |

*Die Angaben in dieser Tabelle sind als erste Orientierungshilfe gedacht; die Parameter können je nach Projekt variieren.

TUNNELBAU IM MIKROTUNNELLING | ROHRVORTRIEB



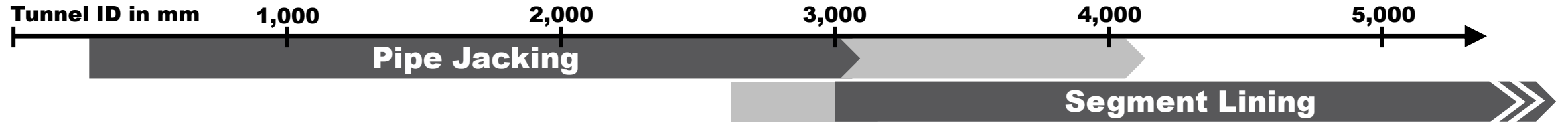
PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

TUNNELBAU IM SEGMENT- / TÜBBINGAUSBAU



PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

ROHRVORTRIEB VS. SEGMENTAUSBAU



PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

PROJEKT KABELTUNNEL BÂTIAZ – LE VERNEY, SCHWEIZ

Begehbarer Tunnel für 380 kV Leitungen

- › M-2549M, AVND2500, OD 3050 mm
- › Ort: Martigny, Schweiz
- › Schutztunnel für 12 x 380 kV Kabel; Anbindung des Pumpspeicher-Kraftwerks Nant de Drance
- › **Querung** Fluss Drance, Autobahn, SBB-Bahnlinie, Abwasserkanal, Gaspipeline
- › Tunnellänge: **1.202 m**
- › Geologie: Kies, Schluff, Sand, Findlinge
- › Auftragnehmer: CSC Costruzioni/Webuild
- › Auftraggeber: Swissgrid



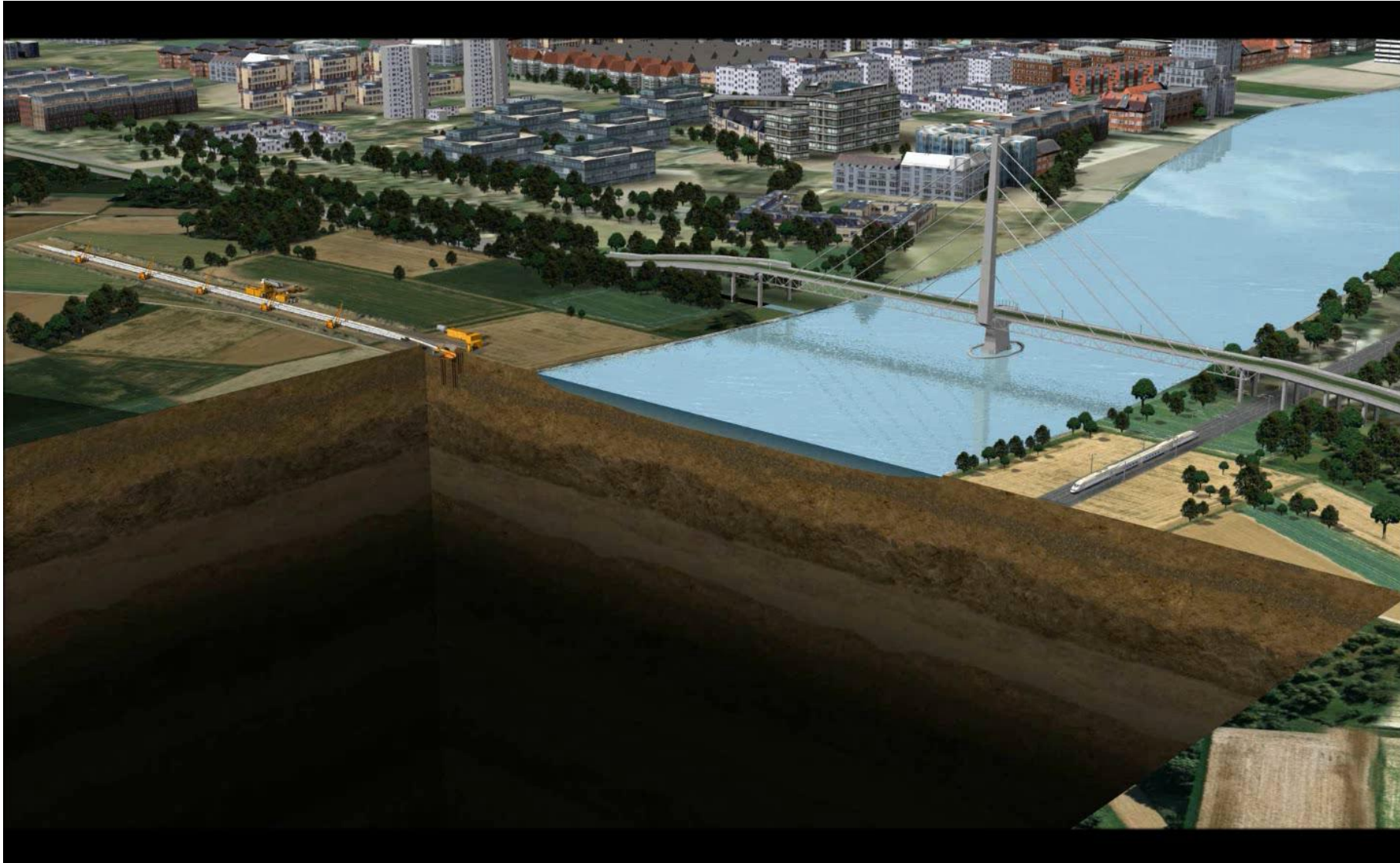
DIRECT PIPE® | VERFAHRENSABLAUF

24" (610mm) bis 60" (1.524mm) Stahl-Pipeline Installation

Direkte Installation der Pipeline (einstufiges Verfahren)



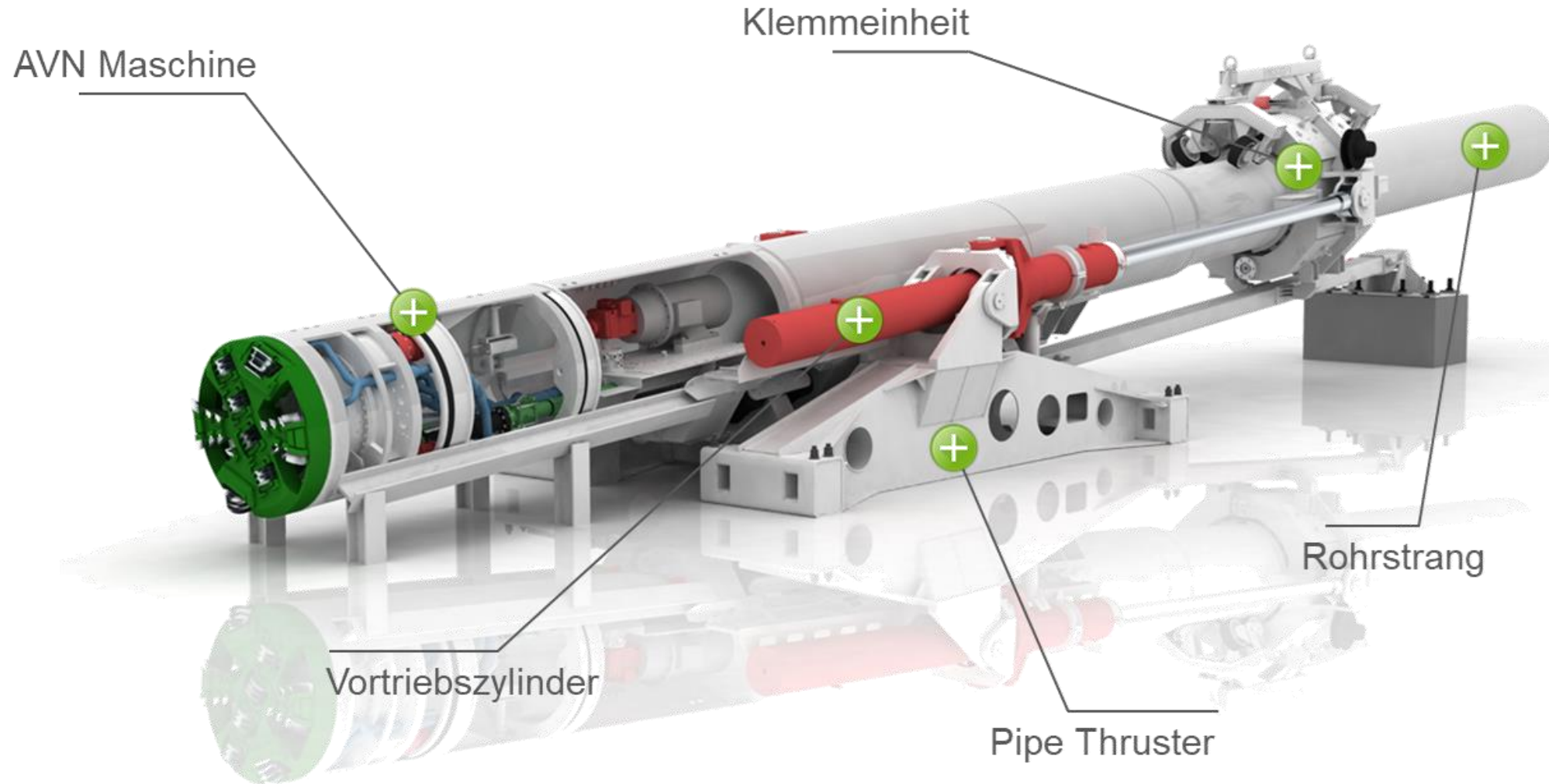
DIRECT PIPE® | VERFAHRENSABLAUF



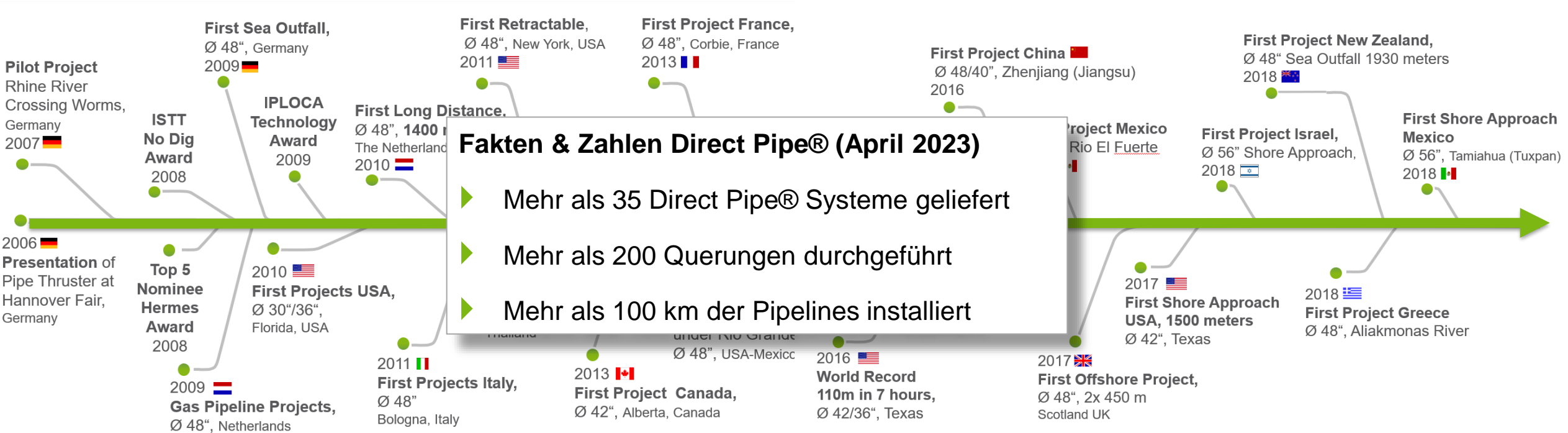
PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

DIRECT PIPE® | KOMPONENTEN

24" (610mm) bis 60" (1.524mm) Stahl-Pipeline Installation



DIRECT PIPE® | PROJEKTHISTORIE



DIRECT PIPE® PROJEKT ALGIES BAY, NEUSEELAND

- › M-2170M, AVN1000 + Pipe Thruster HK750PT
- › Ort: Algies Bay, Neuseeland
- › Projekt: 48“ Abwasserleitung / Seaoutfall mit Unterwasserbergung
- › Länge: **2,021m WELTREKORD**
- › Geologie: Tonstein, Sandstein
- › Auftragnehmer: McConnell Dowell
- › Auftraggeber: Watercare, Auckland
- › Leistung:
 - › Beste Tagesleistung : 42.5m
 - › Beste Wochenleistung : 211m



HDD – HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING

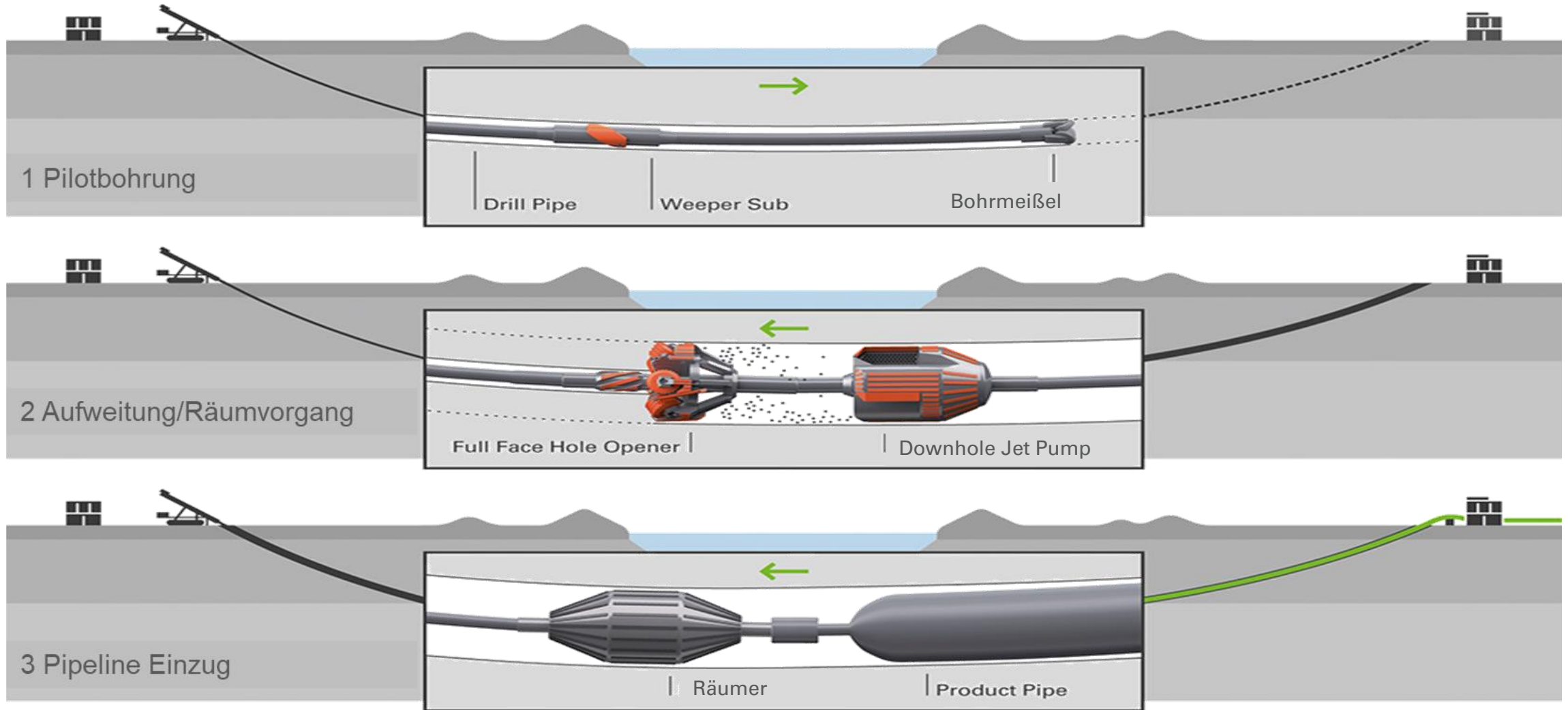


PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

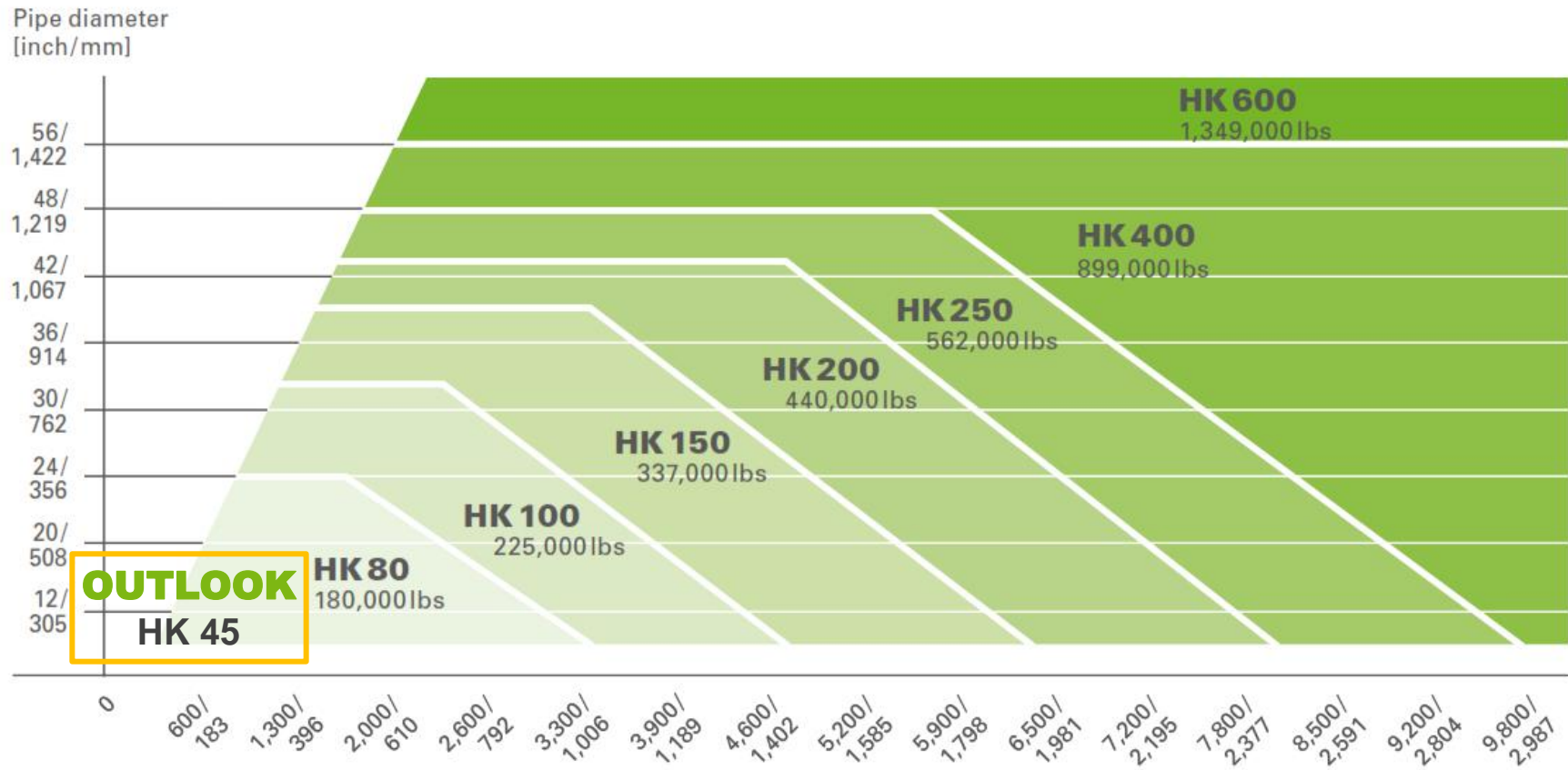


HDD | PROZESSABLAUF

Pilotbohrung, Aufweitung und Pipelineeinzug sind die drei klassischen Schritte beim HDD-Verfahren



HDD | ANWENDUNGSBEREICHE



OUTLOOK
HK 45

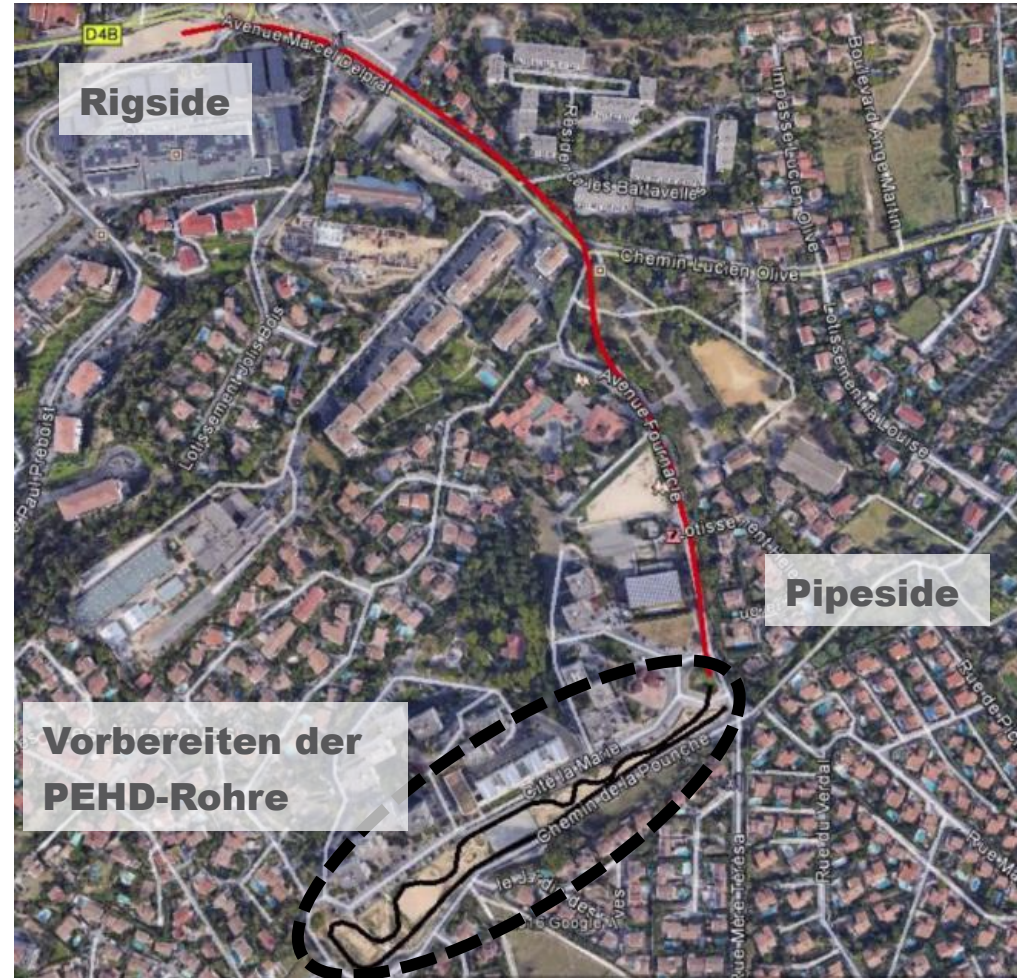


D
Länge
(Foot /
Meter)

HDD-PROJEKT | INSTALLATION KABELBÜNDEL

HK250T – 250to Trailer Rig in Marseille, Frankreich

- › H-138, HK250T
- › Querung von Straßen und Gebäuden
- › Eingeschränkte Platzverhältnisse
- › Vorbereiten der PEHD-Rohre
 - › 16 Leitungen (Ø 63 – 225 mm)
 - › Inklusive 2 x 225kV Leitung
- › Bohrlänge: 800m
- › Auftragnehmer: NTR



HDD-PROJEKT | INSTALLATION KABELBÜNDEL

HK250T – 250to Trailer Rig in Marseille, Frankreich



Vorbereitung des Kabelbündels auf der Pipeside



Zugkopf und Kabel / Kabelschutzrohre



HYBRID RIG | REFERENZPROJEKT

Erster Einsatz des Hybrid-Rigs in Frankreich

- › H-348, HK80CK-Hybrid
- › Entwickelt für den innerstädtischen Betrieb
- › Geräuscharmer Betrieb, „grüne“ Energie
- › 250m River Crossing, nahe Paris



PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

ALL-ELECTRIC HDD RIG | HK300TE

Vorteile des vollelektrischen Rig-Konzeptes:

- › Elektro-Antriebe direkt auf Bohrschlitten
- › Hohe Effizienz durch Eliminierung hydraulischer Leistungsverluste
- › Emissions- und geräuscharm: vorteilhaft für Anwohner und Umwelt
- › Elektrische Hauptverteilung und Kühleinheit geschützt im 20-Fuß-Container für hohe Verfügbarkeit

HK300TE

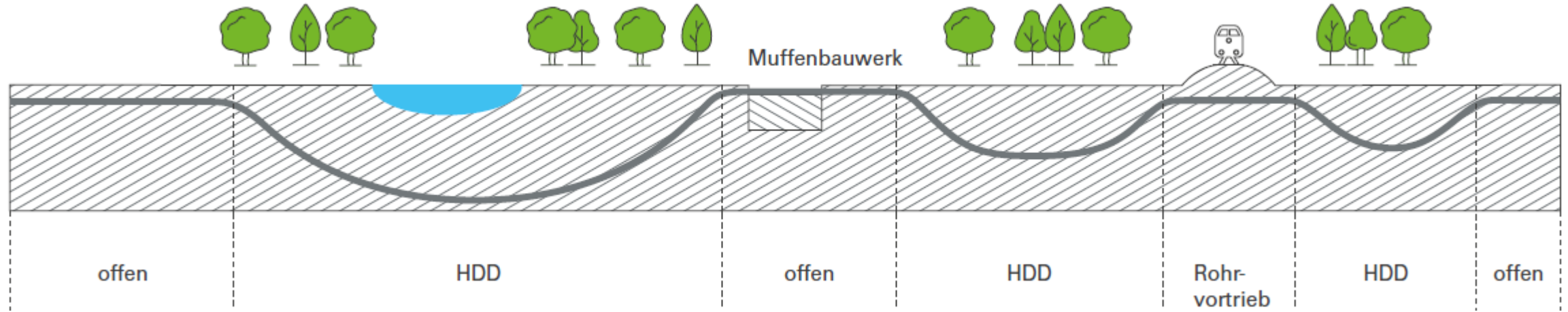
- › Installierte Leistung: 550 kW
- › Kraftübertragung: Zahnstangen-Antriebssystem
- › Bohrwinkel: 8° - 15°
- › Gemittelter Schalldruckpegel (L_{pA}): 72 dB(A)
- › Garantierter Schalleistungspegel (L_w): 104 dB(A)



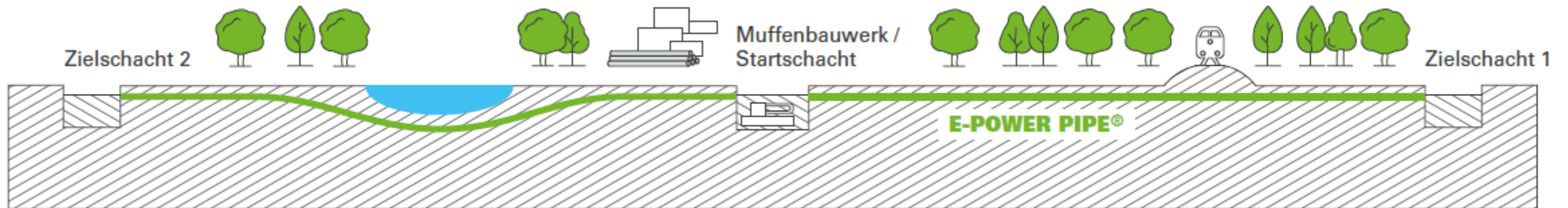
GRABENLOSE ALTERNATIVE

Beispielhafter Projektabschnitt

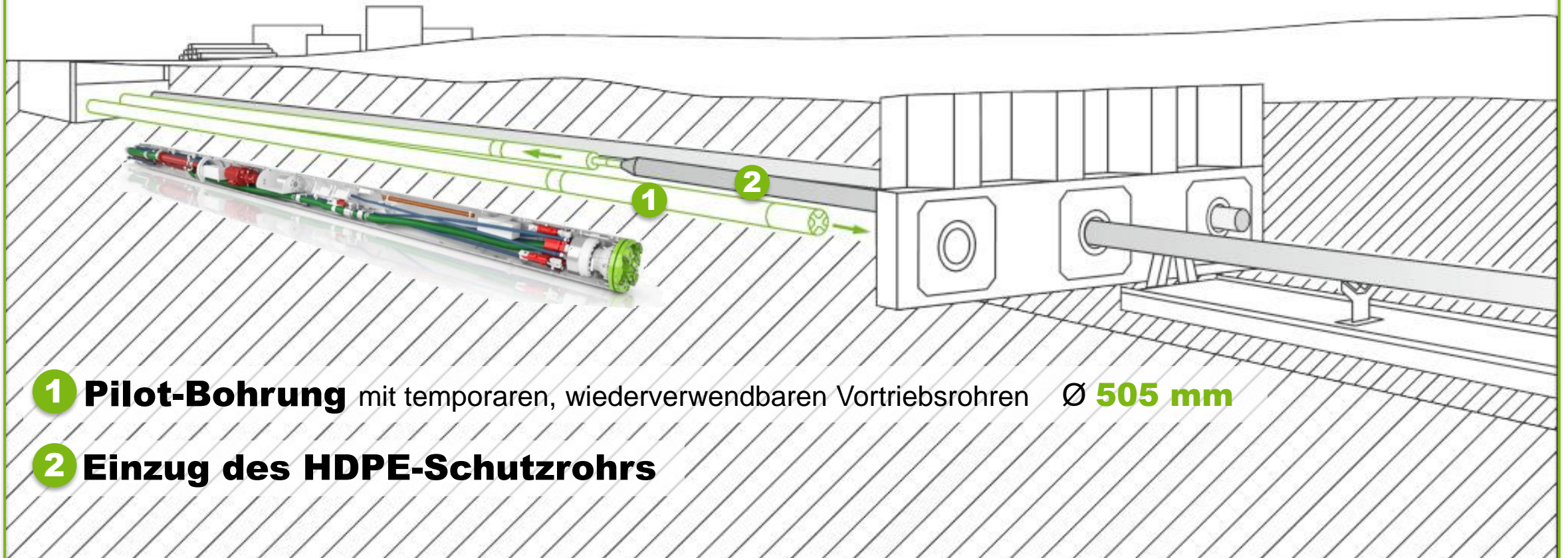
Beispielhafte Planung einer 3,6 km langen Strecke für Kabelschutzrohr mit Methodenmix



Alternative Planung einer 3,6 km langen Strecke für Kabelschutzrohr mit E-PowerPipe

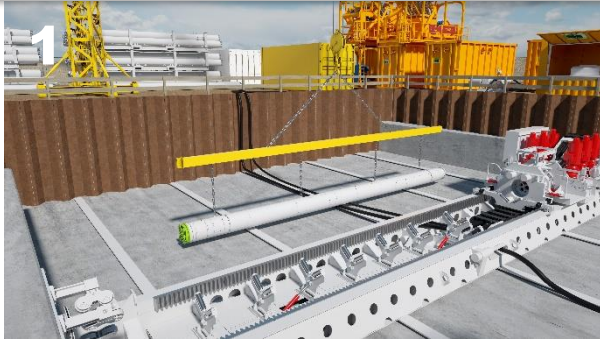


Zweistufige Installation von HDPE Schutzrohren mit permanent mechanisch gestütztem Bohrloch



E-POWER PIPE® INSTALLATIONS - SCHRITTE

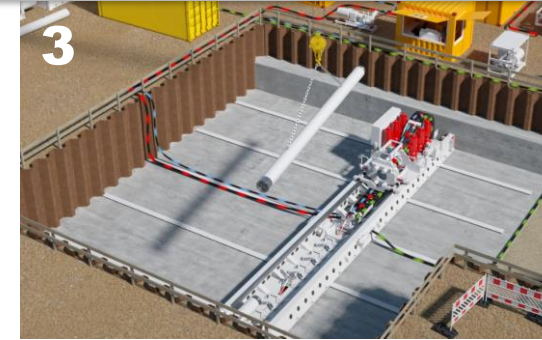
1 PILOTBOHRUNG mit AVNS und temporären Vortriebsrohren



1 Installation der Vorschubeinheit im Startschacht



2 Bodenabbau mit AVNS und Vorschub mit temp. Rohren



3 Handling und sukzessive Verlängerung des Rohrstrangs



4 Durchbruch der AVNS im Zielschacht

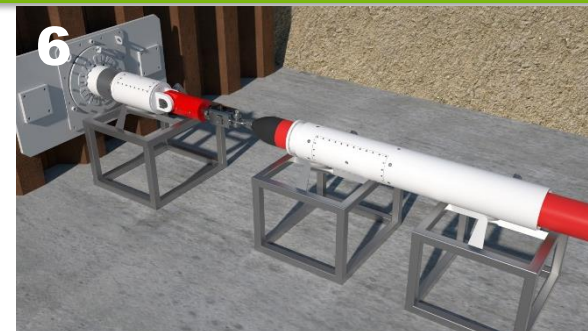
2 ROHREINZUG der Kabelschutzrohre



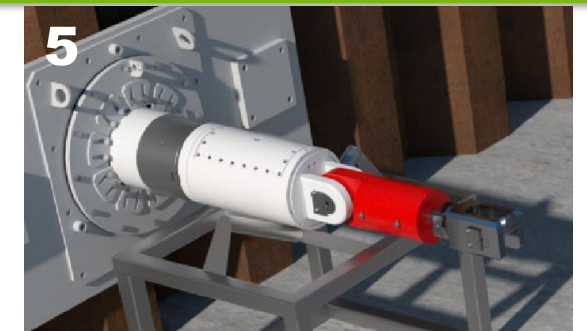
8 Einzug abgeschlossen



7 Einzug der Kabelschutzrohre durch Rückzug des Rohrstrangs



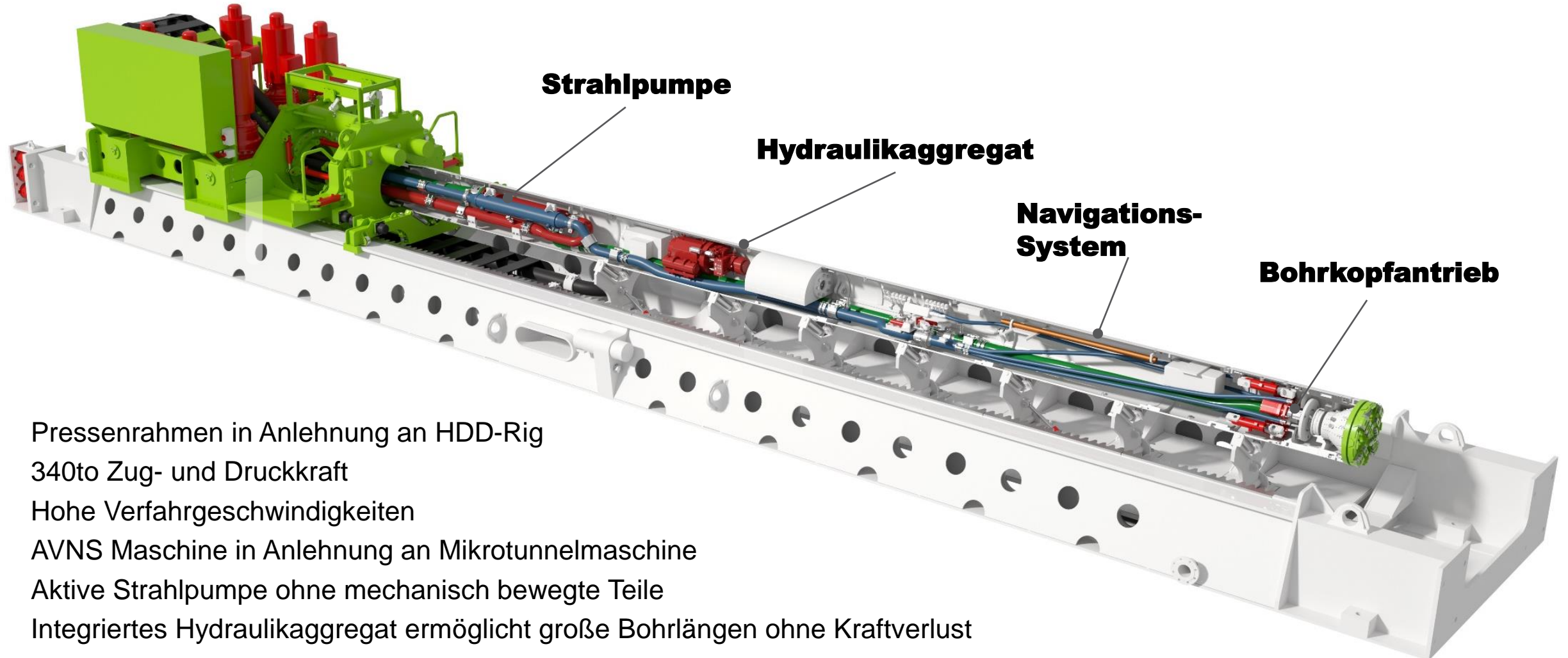
6 Verbindung des vorgefertigten Rohrstrangs mit dem Zugkopf



5 Demontage der AVNS und Koppelung des Zugkopfes

E-POWER PIPE® KERNKOMPONENTEN | VORSCHUBEINHEIT & MASCHINE

Komponenten im Detail: Pressenrahmen & AVNS



- › Pressenrahmen in Anlehnung an HDD-Rig
- › 340to Zug- und Druckkraft
- › Hohe Verfahrgeschwindigkeiten
- › AVNS Maschine in Anlehnung an Mikrotunnelmaschine
- › Aktive Strahlpumpe ohne mechanisch bewegte Teile
- › Integriertes Hydraulikaggregat ermöglicht große Bohrlängen ohne Kraftverlust

PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

E-POWER PIPE® KERNKOMPONENTEN | VORTRIEBSROHRE



Temporäres Vortriebsrohr

- › Zugfeste Verbindung, ohne Bolzen, mit Kettensystem
- › Kraftübertragung (pull/push): 350 t
- › Schnelle Kopplungszeiten

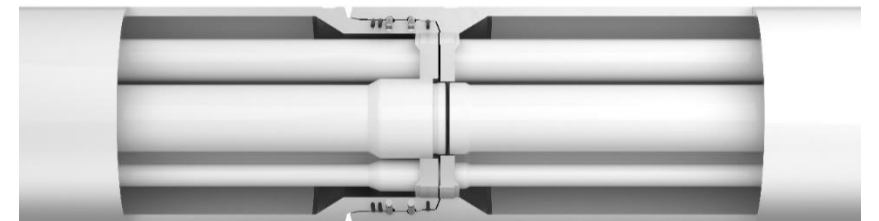
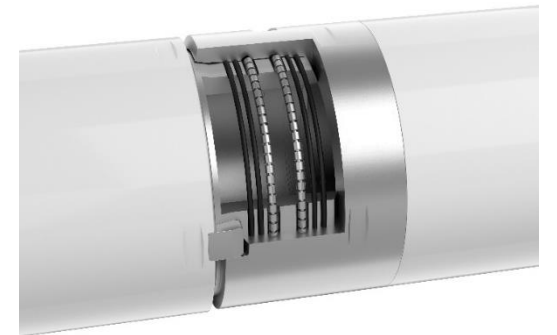


Abmessungen:

Länge: 9 m

Durchmesser: 457 mm | 18"

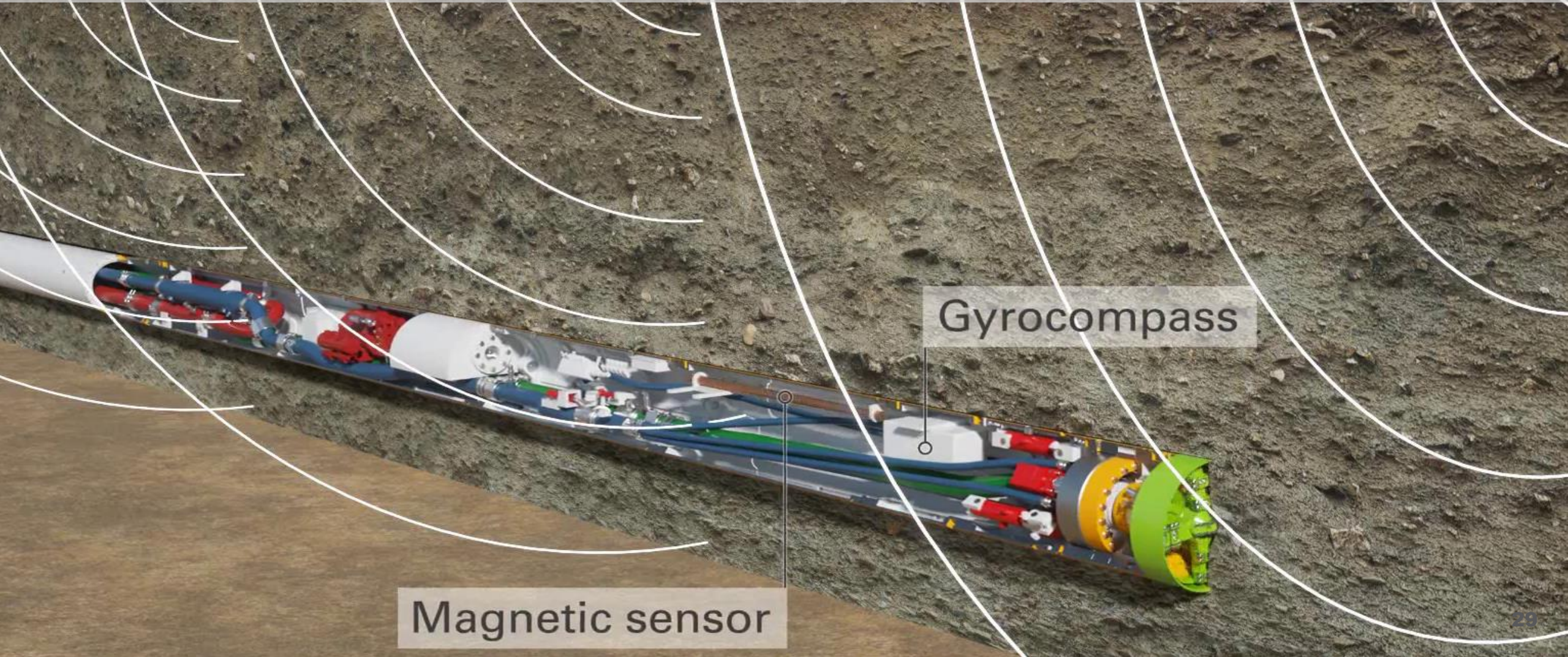
Gewicht: 2,5 t



- 1 Wasserkreislauf
- 2 Kabelführung
- 3 Wasserschlauch
- 4 Bentonitleitung

E-POWER PIPE®

Funktionsprinzip Vermessung (Paratrack + Gyro)



Gyrocompass

Magnetic sensor

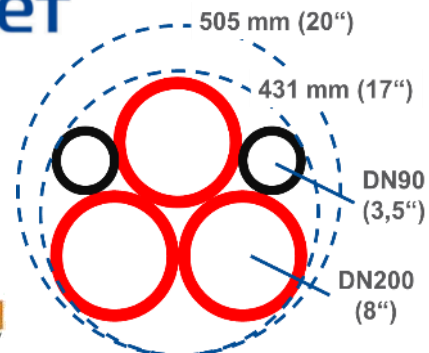
E-POWER PIPE® ROHREINZUG



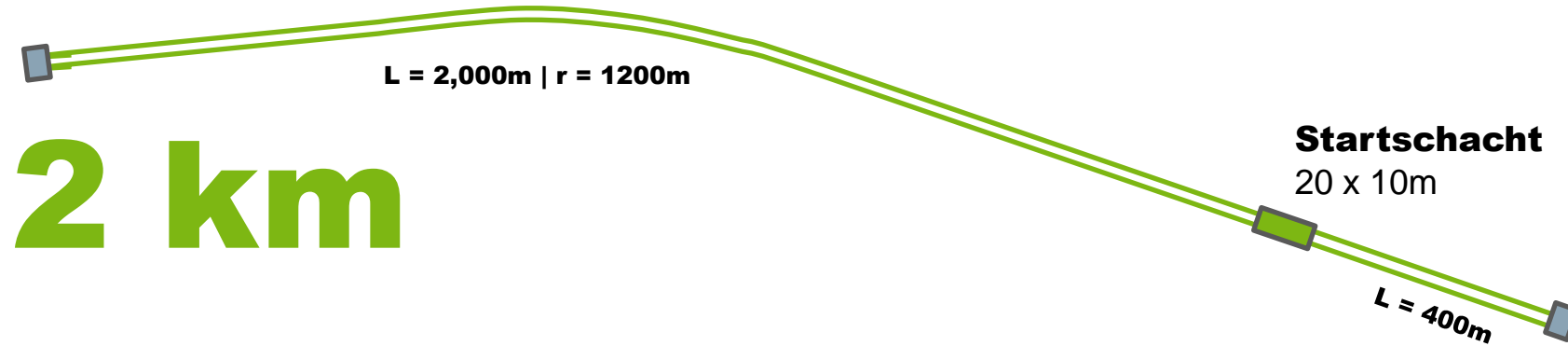
PIONEERING UNDERGROUND TOGETHER

E-POWER PIPE® REKORDVORTRIEB IN DEN NL

- › Ort: Eindhoven, NL
- › Hochspannungskabel (150 kV)
- › Verlegelänge:
 - › 2 x 400m | **2 x 2.000m**
- › Bohrdurchmesser: 505mm
- › Bündel: 3xDN200 + 2xDN90 (HDPE)
- › Geologie: Sand, Schluff, Lehm, Torf
- › Auftragnehmer: Denys | Auftraggeber: Tennet NL



E-POWER PIPE® REKORDVORTRIEB IN DEN NL



Maximal erreichte Performance:

- › Bohrung: **273 m/Tag** (24h)
- › Einzug des Kabelschutzrohres : **414 m/Tag** (24h)
- › Bohrung und Einzug des Kabelschutzrohres: **2.000 m in 17 Tagen** (24h)

(Die o.g. Werte sind u.a. Geologieabhängig und können nicht 1/1 auf neue Projekte übertragen werden)



ZUSAMMENFASSUNG

- › Mikrotunnelling, Direct Pipe, HDD und E-Power Pipe sind die wesentlichen grabenlosen Verlegeverfahren
- › Grabenlose Verlegung von Kabeln, Kabelschutzrohren und Kabelschutzrohrbündeln
- › Lösungen für alle Durchmesser und alle Geologien
- › Exakte horizontale und vertikale Trassenführungen – Planungs- und Realisierungsgenauigkeit
- › Eingriff von der Oberfläche minimiert und optimalerweise nur an den Muffenstandorten
- › Erdbewegungen und notwendige Rekultivierungen können auf ein Mindestmaß reduziert werden – Akzeptanz entlang der Trasse
- › Hohe Planungssicherheit und Termintreue durch große Wetterunabhängigkeit (24/7/365)



[WWW.HERRENKNECHT.COM](http://www.herrenknecht.com)


KONTAKT

@ HERRENKNECHT AG



Dr. Marc Peters

› Leitung Geschäftsfeld Energie,
Herrenknecht AG

 +49 7824 302 6676

 peters.marc@herrenknecht.de

alles ist
möglich

grabenlos.at