

PowerTubes

Präsentation für den Bayerischen Bauindustrieverband
Informationsnachmittag Übertragungsnetzausbau

29. Juni 2016

Martin Holfelder, Carsten Wolff



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Agenda



- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- Aktuelle Technologien
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

Wer sind wir?

Prof. Heinrich
Brakelmann



Energietransport und -
speicherung

Prof. Dietrich
Stein



Planung,
Umweltrecht

Carsten
Wolff



Kabelentwicklung, -
herstellung und
-verlegung

Martin
Holfelder



Bauausführung
und Projekt-
management

Eine 2011 gegründete Kooperation zur Ausführung eines flexiblen Gesamtsystems für eine sichere Energieversorgung mit Höchstspannungskabel.
Mit hoher Verfügbarkeit und geringem Landverbrauch.

Die besondere Stärke der Gruppe



Führende Spezialisten mit besonderen Stärken in:

Hochspannungs- und Starkstromwissenschaft und -forschung

Hoch- und Höchstspannungskabel-Systemtechnik

Modernste Kabel- und Garnituren-Produktion

Planung, Management und Ausführung von komplexen Infrastrukturprojekten

Entwurf und Planung innovativer grabenloser Bauverfahren

Finanzkraft

Agenda



- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- Aktuelle Technologien
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

Was ist unser Ansatz?



- ✓ ist die Komplettlösung für die Teilverkabelung im Zuge des Netzausbaus mit Freileitungen
- ✓ beherrscht sensible Trassenabschnitte, vermeidet Umgehungen und ermöglicht kurze Trassen
- ✓ ist ein kompaktes System mit minimalem Einfluss auf die Umgebung und hoher Akzeptanz
- ✓ ist die erste Kabellösung mit gleicher oder höherer Verfügbarkeit als eine Freileitung
- ✓ ist ein System aus einer Hand
- ✓ verkürzt Genehmigungsverfahren und reduziert Schnittstellen
- ✓ verkürzt die Realisierung des Netzausbaus und optimiert die Kosten

Was hat sich seit der Gründung geändert?



Die Realisierung des Netzausbaus auf Höchstspannungsebene mit Freileitungen verliert an Gewicht und Gleichstrom-Komplettverkabelungen quer durch die Republik ist die Beschlusslage und kurzfristig umzusetzen. Dieser Wechsel:

- erfordert eine Vereinheitlichung der Systeme
- verändert die Anforderungen an Ausschreibung und Vergabe des Netzausbaus
- führt zu größeren Losen der einzelnen Bauabschnitte
- erhöht die Bedeutung von kompakten Systemen mit hoher Verfügbarkeit
- bedeutet eine Projektrealisierung in beträchtlichem Ausmaß mit entsprechend vielen Risiken
- erhöht die Notwendigkeit für innovative Bauverfahren

Agenda



- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- Aktuelle Technologien
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

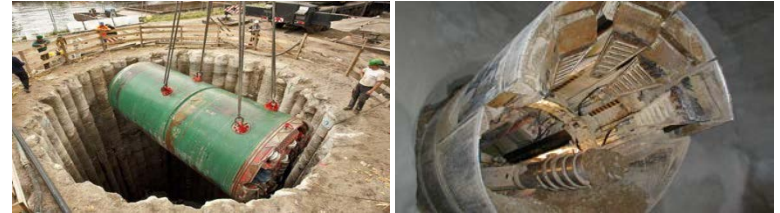
Kategorien der Bauverfahren

Offene Verfahren



- Hoher Anteil an manuellen Tätigkeiten
- Linienförmige Baustelle
- Starke Beeinträchtigung der Umwelt
- Umfangreiche Spartenumlegungen
- Häufige Übergabepunkte für Bodenaushub und –wiedereinbau
- Abhängig von Witterungseinflüssen
- Aufwendige Verbaumassnahmen bei zunehmender Tiefe

Geschlossene Verfahren



- Hoher Mechanisierungsgrad
- Punktförmige Baustelle
- Geringere Beeinträchtigung der Umwelt
- Wenige Spartenumlegungen
- Weniger Bodenaushub an definierten Übergabepunkten
- Weitgehend unabhängig von Witterungseinflüssen



Kombination → Halboffene Verfahren



Kategorien der Kabelsysteme

Nicht zugängliche Kabelsysteme

Zugängliche Kabelsysteme



div. Kombinationsmöglichkeiten mit
offenen / halboffenen und geschlossenen Bauverfahren



Unverbauter
offener Graben



Verbauter
offener Graben



Halboffener
Graben



Rohre in
geschlossener
Bauweise



Leitungsgang in
offener Bauweise



Leitungsgang in
geschlossener
Bauweise

Problemlösungspotential



Agenda

- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- **Aktuelle Technologien**
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

Aktuelle Technologien

Unterirdische Hoch- und Höchstspannungskabelanlagen

- Im AC-Hochspannungsbereich mehr als 30 Jahre Erfahrung
- klassische Lösung für städtischen Netzausbau und die Teilverkabelung im AC-Bereich
- mehr als 20 Jahre Erfahrung mit der Errichtung und Unterhaltung von AC-Höchstspannungs-VPE-Kabelsystemen
- Erfahrung aus AC ist übertragbar in HVDC
- höhere Akzeptanz in der Bevölkerung bei ausgeführten Projekten nachgewiesen



Mögliche Spannungsebenen und Anzahl der Kabel bei einer Übertragungsleistung von 2 x 2.000 MW

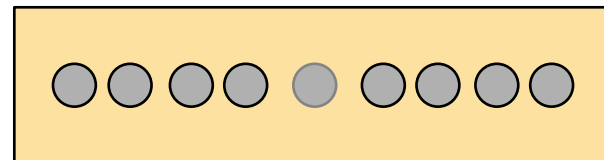
Spannungsebenen

Lösung (generelle Betrachtung)

Anzahl der Kabeladern (schematisch)

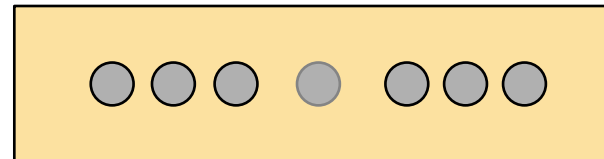
320 kV HVDC

- mindestens 8 Einzelkabel, bzw. 4 Systeme
- große Trassenbreite, Bauzeiteinfluss
- Spannungsebene technisch bereits ausgeführt mit Betriebserfahrungen



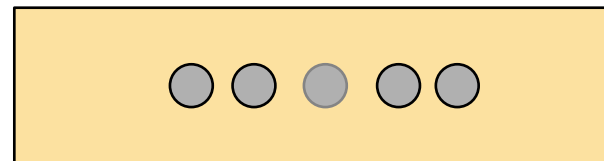
400 kV HVDC

- mindestens 6 Einzelkabel, bzw. 3 Systeme
- mittlere Trassenbreite
- Spannungsebene technisch in Projektumsetzung



525 kV HVDC

- mindestens 4 Einzelkabel, bzw. 2 Systeme
- mittlere Trassenbreite
- weltweit noch keine Referenzen verfügbar



525 kV scheint die beste Lösung zu sein

Agenda



- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- Aktuelle Technologien
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

Das PowerTubes-Prinzip hilft bei der Planung, Bau und Betrieb



PowerTubes-Prinzip für HVDC

- Allen Ausführungsvarianten ist gemeinsam, dass **Rohre als bauliche Hülle der Kabel** eingesetzt werden
 - guter mechanischer Schutz
 - schnelle Austauschbarkeit im Schadens-/Fehlerfall
 - Möglichkeit Trassenabschnitte grabenlos oder sektionsweise auszuführen (kein langer offener Graben, minimalen Beeinflussungen in Bauphase und Betrieb)
 - Verkürzung der Bauzeit
- **Reserveader**
optimale Verfügbarkeit mit schneller Umschaltung auf die Reserveader
→ **sichere Energieversorgung, geringe Ausfallkosten**
- **Lange Kabelabschnittslängen** (2 km) ermöglichen wenige Muffenpunkte und **schnellere Projektumsetzung** sowie **geringere Beeinträchtigung**

PowerTubes als die Lösung für die Herausforderungen im Netzausbau

Agenda



- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- Aktuelle Technologien
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

Modelle für Ausschreibung und Vergabe

Nutzung digitaler Methoden (BIM)

Erst Planen dann Bauern

Risikomanagement und Erfassung

Transparenz und Kontrolle

Kooperatives Planen im Team

Wirtschaftlich nicht Billig

Partnerschaftliche Zusammenarbeit

Außergerichtliche Streitbeilegung

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Klare Prozesse / Zuständigkeiten



Closed Book

Geringe Kooperation zwischen AG und AN

z.B. klassische Einheitspreis- oder Pauschalverträge
Unausgewogene Risikoverteilung & fehlendes Risikomanagement

→ Hohes Konfliktpotential zwischen AG und AN
bei Störungen & geänderten / zusätzlichen Leistungen

Verkehrsminister Dobrindt

Partnerschaft • Transparenz • Kulturwandel • Termintreue • Bonus / Malus • Außergerichtliche Streitbeilegung



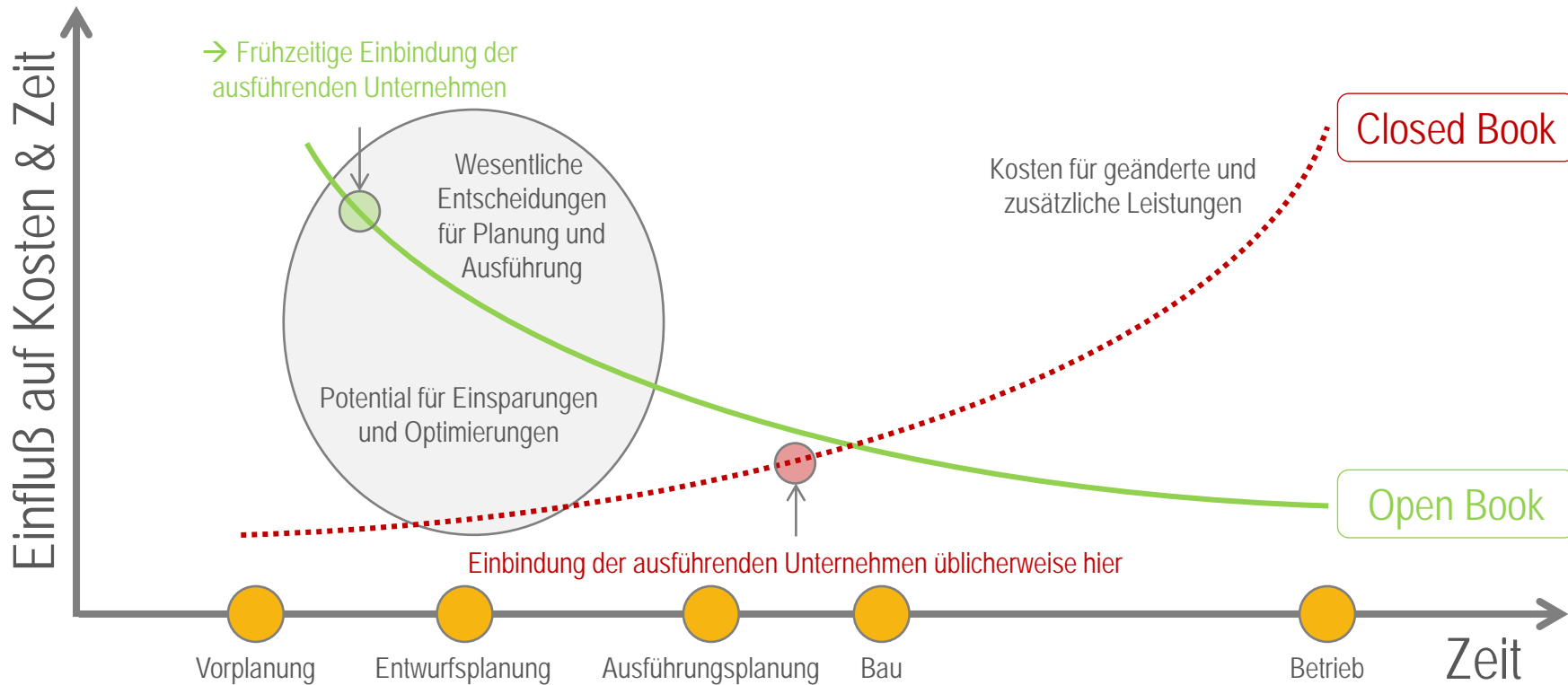
Open Book

Ausgeprägte Kooperation zwischen AG und AN (Partnering)

z.B. Cost + Fee, Early Contractor Involment, Value Engineering & Gain & Pain
Optimierung der Bauzeit und Baukosten

→ Geringes Konfliktpotential zwischen AG und AN
durch Transparenz und Partnerschaft

Realisierung Netzausbau 2022 / 2025



Agenda



- PowerTubes Gruppe
- Netzausbau gestern und heute
- Kategorien der Bauverfahren und Kabelsysteme
- Aktuelle Technologien
- Die Lösung: PowerTubes
- Realisierung Netzausbau 2022 / 2025
- Zusammenfassung

PowerTubes als die Lösung für die Herausforderungen im Netzausbau



- ✓ PowerTubes ist entstanden aus der Reflexion vieler Infrastrukturprojekte
- ✓ PowerTubes bietet hohe Versorgungssicherheit
- ✓ PowerTubes bietet flexible Ansätze um der jeweiligen Trassensituation gerecht zu werden
- ✓ PowerTubes gewährleistet geringen Landverbrauch und damit hohe Akzeptanz in der Bevölkerung
- ✓ PowerTubes ist morgen umsetzbar
- ✓ PowerTubes unterstützt schnelle Umsetzung der HGÜ-Erdkabelprojekte bis 2022 / 2025

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Quellen:

50-Hz-Veröffentlichung

Amprion-Veröffentlichung

Tennet-Veröffentlichung

Cigre-Veröffentlichung

Engineering nkt cables

Engineering Implenla Construction GmbH

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Heinrich Brakelmann Universität Duisburg-Essen Veröffentlichung

Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH Veröffentlichung

BET; PowerEngs; izesgGmbH Veröffentlichung

BNetzA

Prof. Leprich

Herrenknecht

Presse