



Investitionskosten und Kostenreduktionspotenziale in der Fernwärme – Eine wissenschaftliche Betrachtung

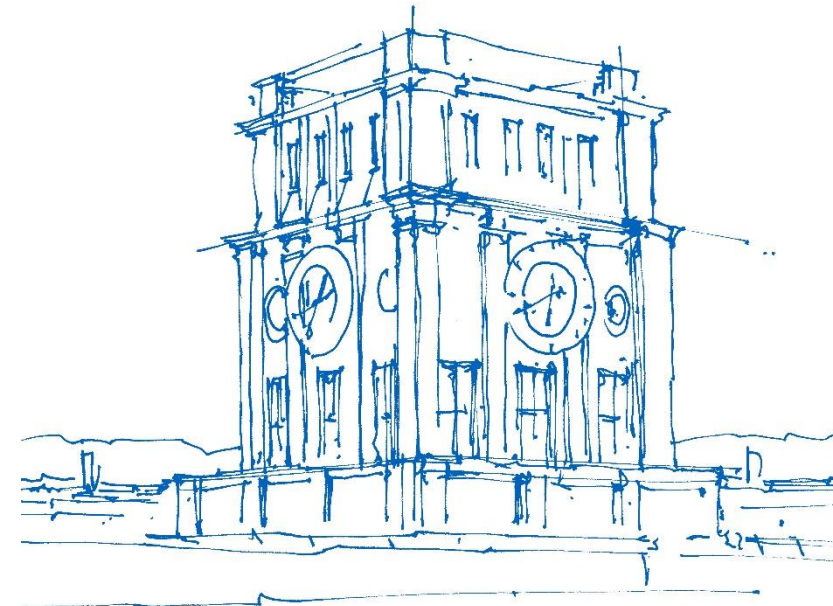
Jerry Lambert

Technische Universität München

School of Engineering and Design

Lehrstuhl für Energiesysteme

Garching, 22. Juli 2022



Uhrenturm der TUM

Agenda



Projektvorstellung STROM

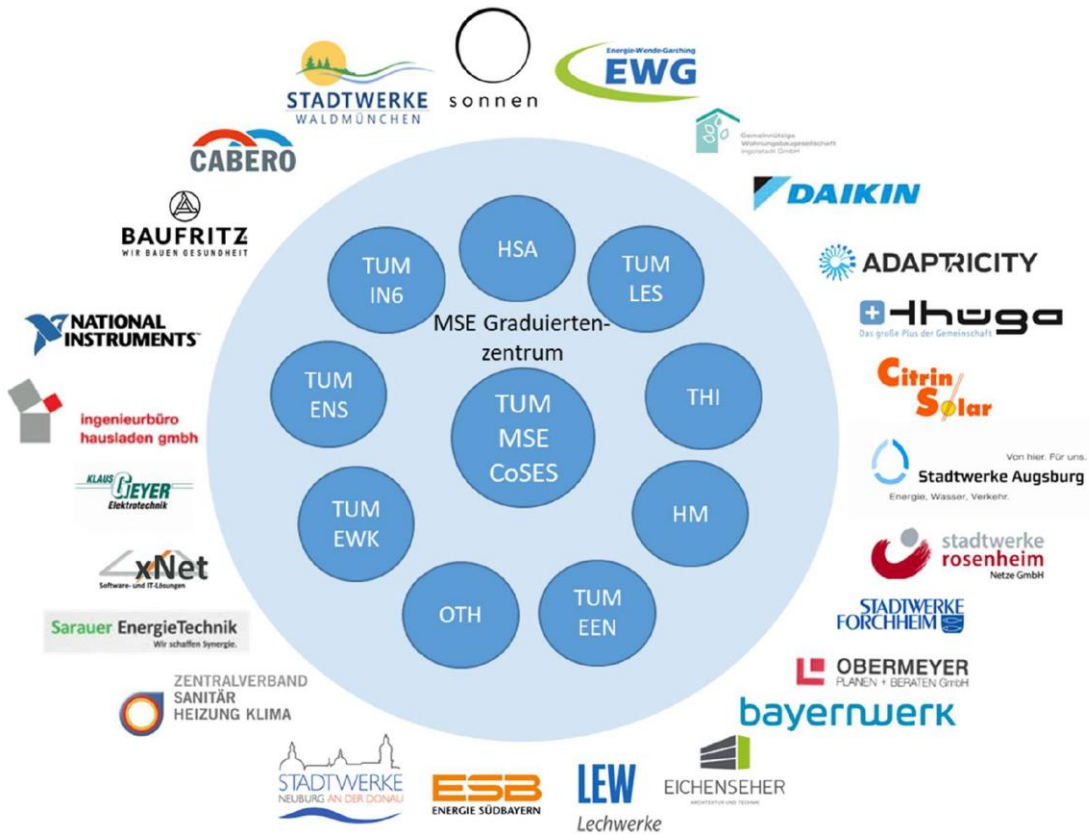


Netzkosten



Kostenreduktionspotenziale

Projektvorstellung STROM – Sektorkopplung und Micro-Grids



- Zusammenarbeit zwischen 5 Universitäten sowie 26 Unternehmen
- Anteil der Erneuerbaren Energie in den Sektoren Wärme und Mobilität soll durch Integration von elektrischer Energie gesteigert werden
- Die gewonnenen Erkenntnisse sollen daraufhin in Methoden zur integrierten Planung von Strom- und Wärmeversorgungsstrukturen fließen

Projektvorstellung STROM – Sektorkopplung und Micro-Grids

Motivation:

- In einem zukünftig stark sektorgekoppelten Energiesystem kann die Fernwärmeversorgung gegenüber einer gebäudespezifischen Wärmeversorgung eine Schlüsselposition einnehmen
- Eine zentrale Wärmeversorgung erlaubt höhere Umwandlungswirkungsgrade und Erneuerbare können vermehrt in das System eingebunden werden



Aufgabenpakete:

- Ermittlung und Bewertung von Kostenreduktionspotenzialen
- (Teil-)Automatisierte Planung von Fernwärmenetzen mit Einbindung von Spitzenlasttechnologie
- Bayernweite wirtschaftliche Bewertung des Fernwärmepotenzials durch zuvor ermittelte Kostensenkungspotenziale

Agenda

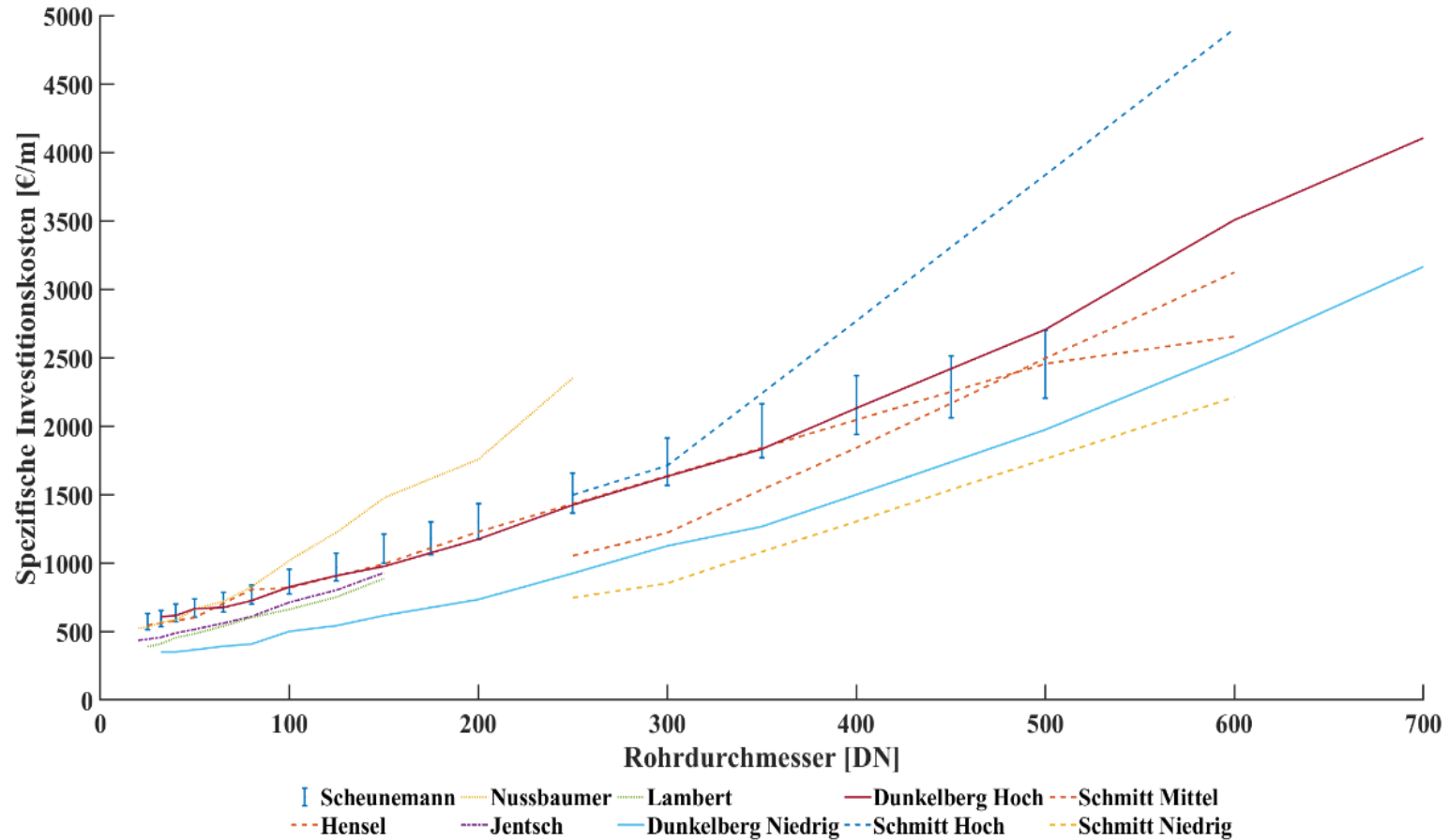
 **Projektvorstellung STROM**

 **Netzkosten**

Trassenkosten in der Literatur
Kostenverteilung

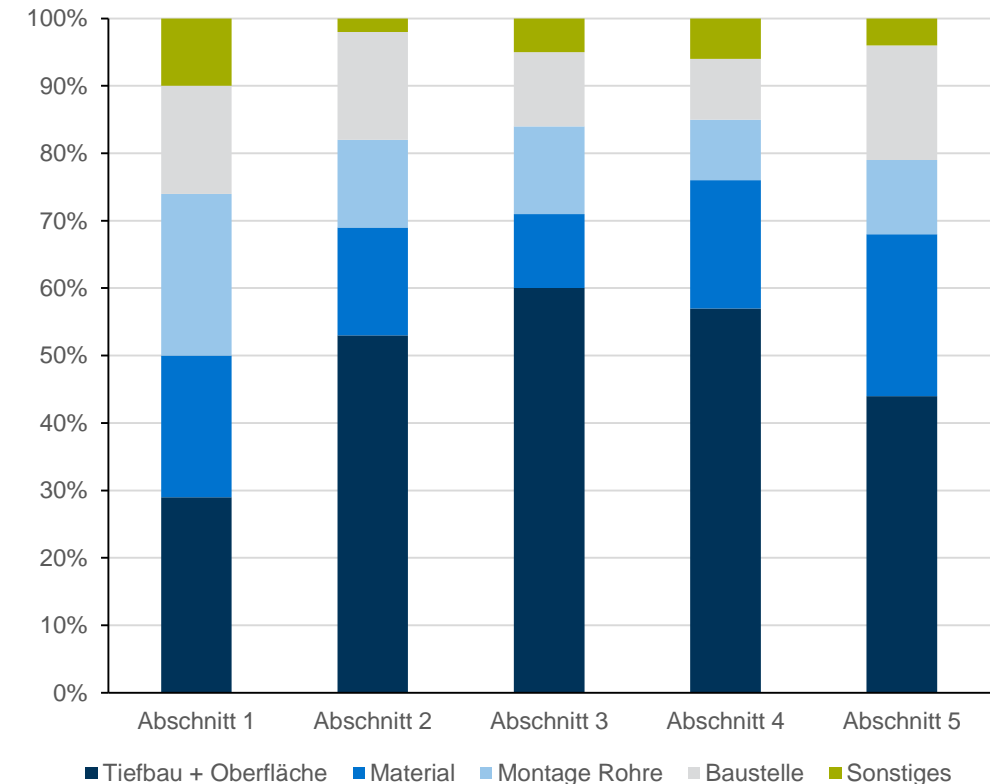
 **Kostenreduktionspotenziale**

Trassenkosten in der Literatur



Kostenverteilung

	Anteil an den Gesamtinvestitionskosten in %					Länge in m
	Tiefbau + Oberfläche	Material	Montage Rohre	Baustelle	Sonstiges	
Abschnitt 1	29	21	24	16	10	460
Abschnitt 2	53	16	13	16	2	240
Abschnitt 3	60	11	13	11	5	286
Abschnitt 4	57	19	9	9	6	2685
Abschnitt 5	44	24	11	17	4	3500



Agenda

 **Projektvorstellung STROM**

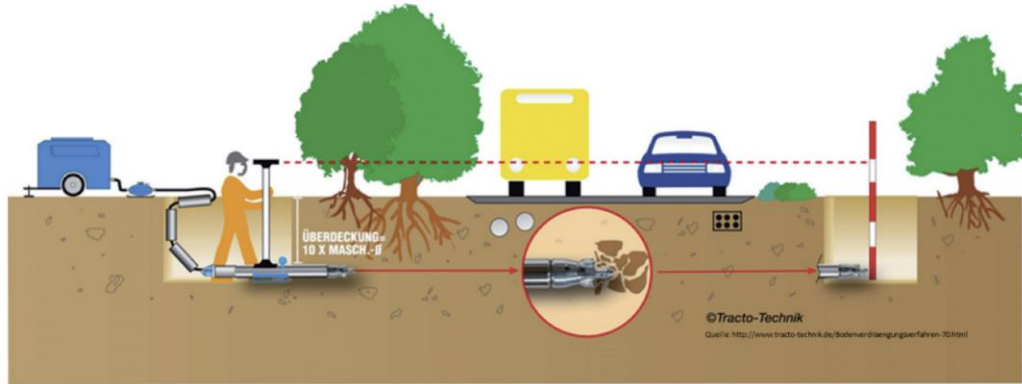
 **Netzkosten**

 **Kostenreduktionspotenziale**

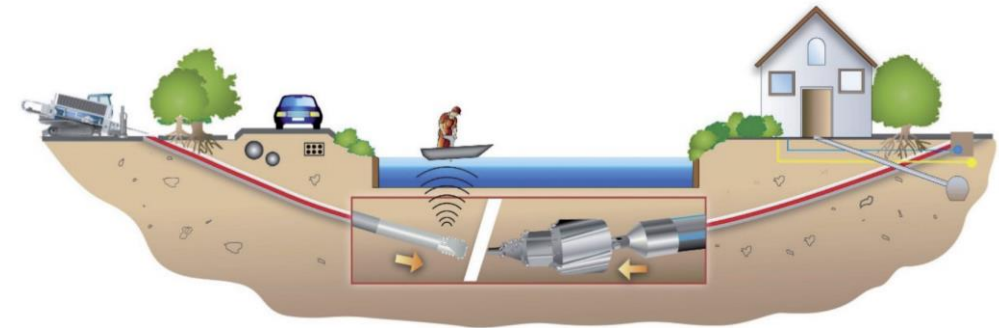
**Grabenlose Verfahren
ZFSV / Vertikale Verlegung**

Grabenlose Verfahren

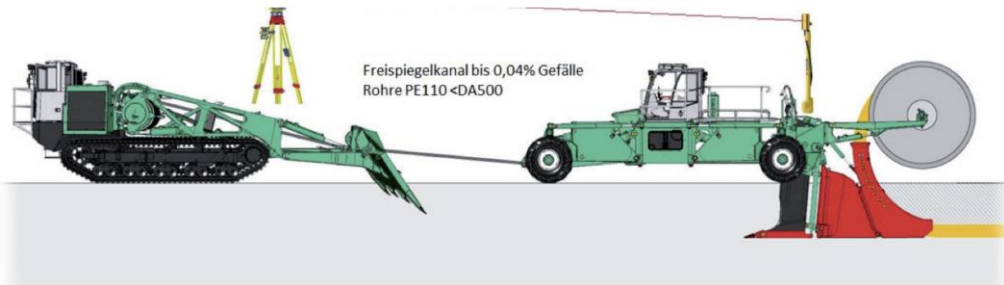
Ungesteuerte Erdrakete



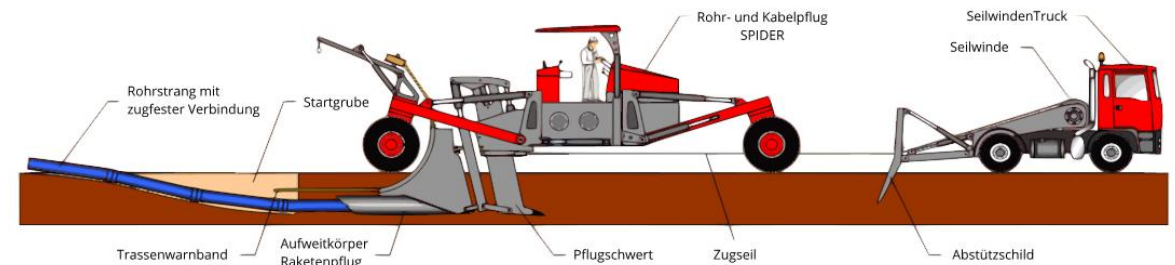
Horizontalspülbohrverfahren



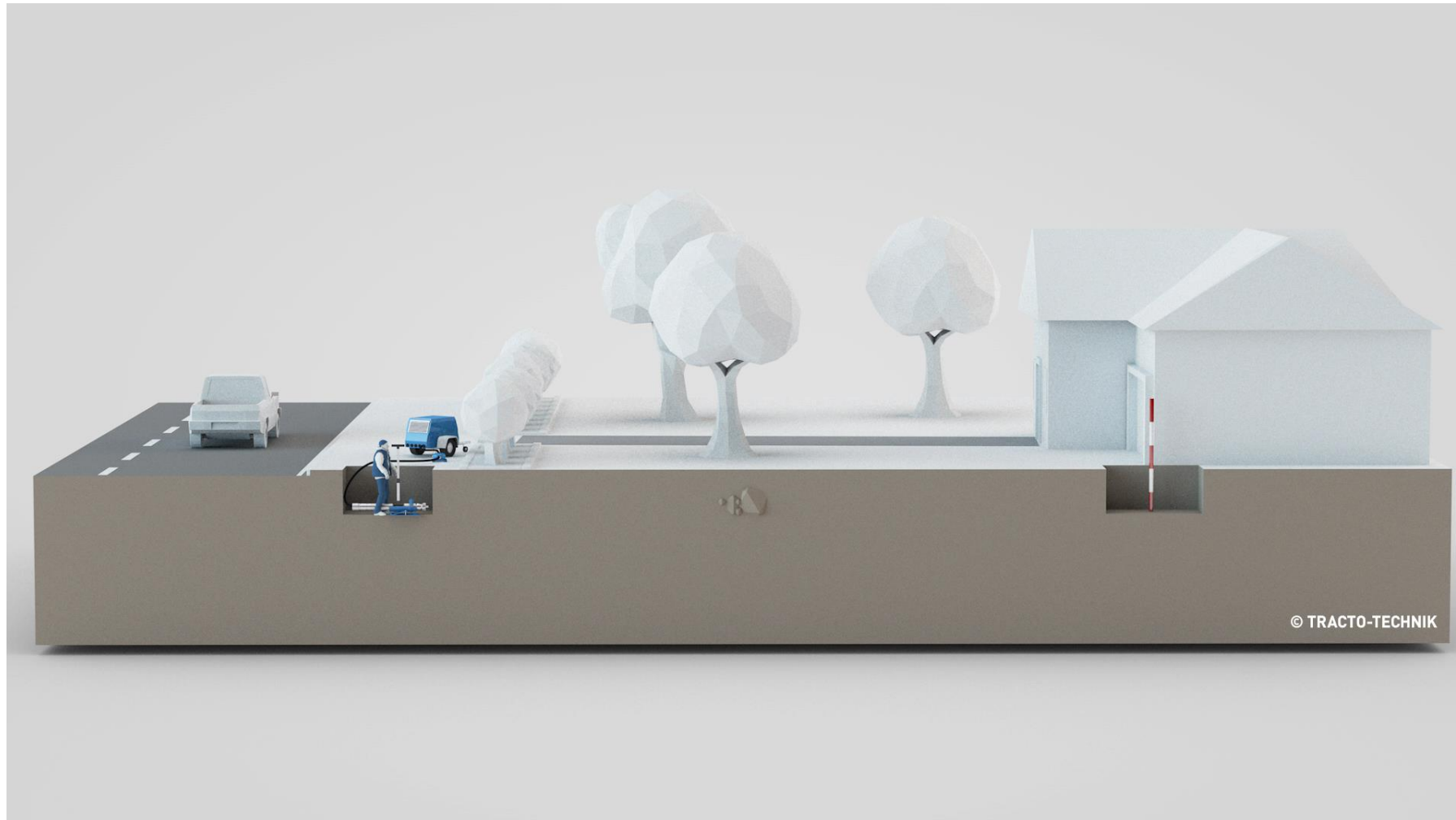
Pflugverfahren



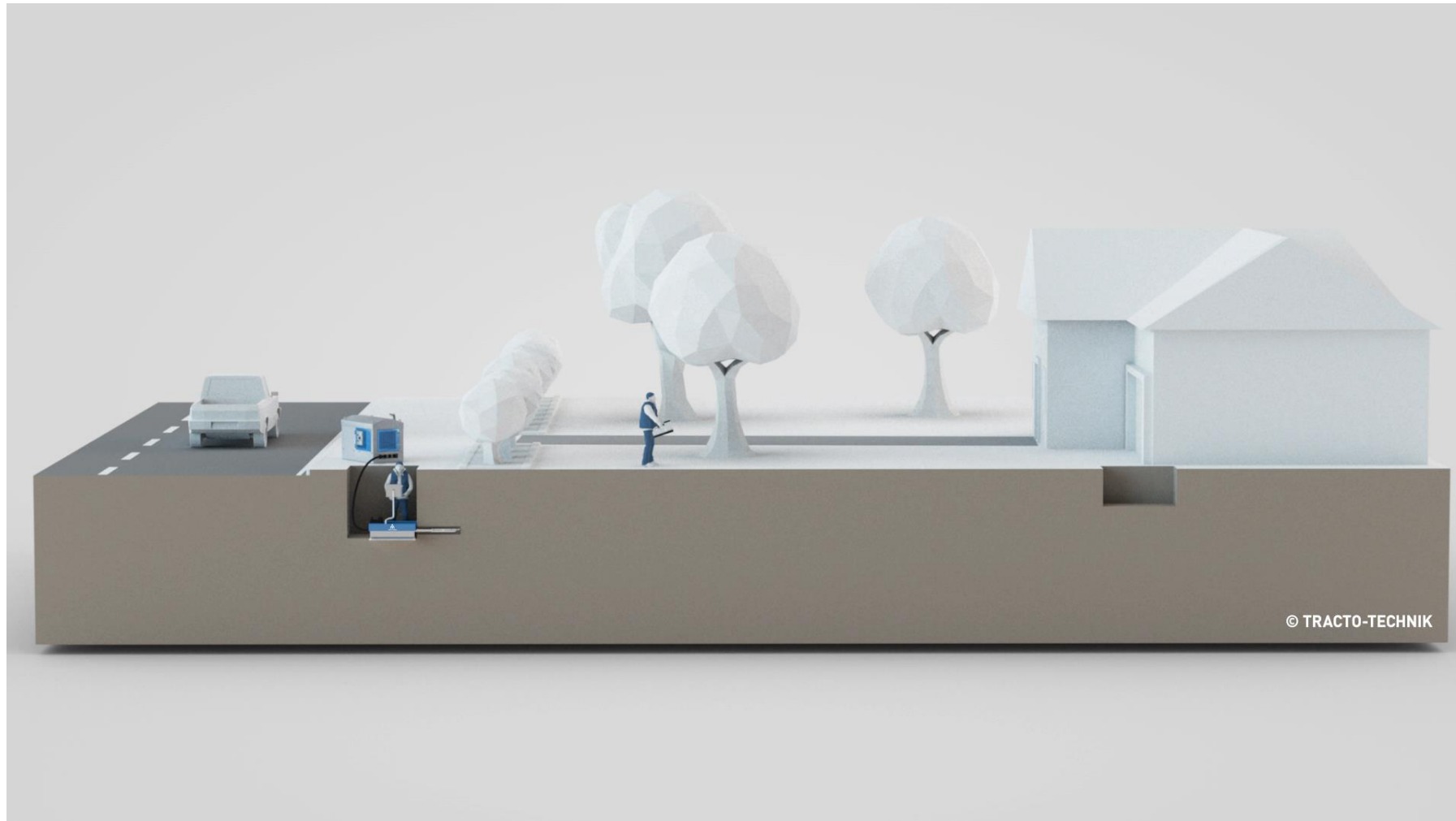
Raketenpflugverfahren



Grabenlose Verfahren



Grabenlose Verfahren

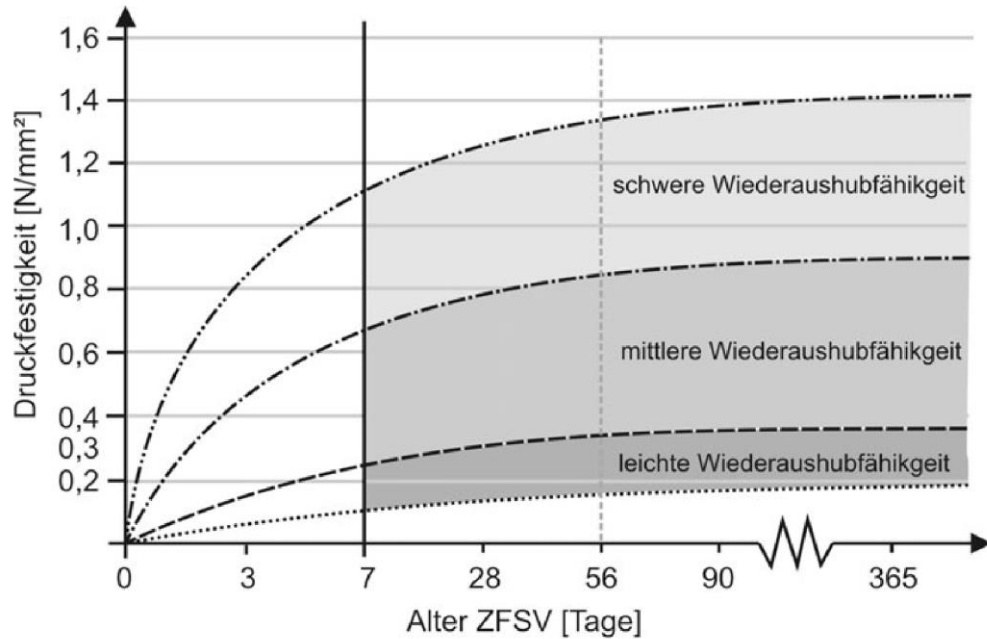


ZFSV / Vertikale Verlegung



- ZFSV (Neumaterial oder aus Aushubmaterial) sind zeitweise fließfähige selbstverdichtende Füllbaustoffe, die beim Einbau nicht mechanisch verdichtet werden müssen
- Die Anordnung von Vor- und Rücklauf übereinander statt nebeneinander bietet mehrere Vorteile:
 - Schmalere, tiefere Gräben
 - Geringere Baumassen, mit starken Einsparungen bei den Straßenbaukosten
 - Bei beengten Verhältnissen in der Stadt kann eine günstigere Trassenführung erreicht werden
- Vorlauf wird oben angeordnet, da statistisch schadensanfälliger

ZFSV / Vertikale Verlegung



Wiederaushubfähigkeit	Lösewerkzeuge
Leicht	Schaufel, Spaten (von Hand)
Mittel	Spitzhacke, Löffel des Minibaggers (mit Hilfe leichter Geräte)
Schwer	Baggerlöffel, Pressluft- oder Hydraulikmeißel (nur mit Geräteeinsatz)

ZFSV / Vertikale Verlegung

Rohranordnung	nebeneinander			übereinander			
	Bettungsmaterial	ZFSV (Neu)	ZFSV (Aushub)	Sand	ZFSV (Neu)	ZFSV (Aushub)	
Preis ZFSV in €/m ³		100	60	35	-	100	35
Einsparpotenzial in %		3,5	7,7	8,9	10,5	15,9	16,2

- Ein Verfüllen bei Boden- und Lufttemperaturen unter +5 °C sollte generell nicht erfolgen
- Geeignete Böden sind für die Verfüllung vor Ort nötig
- Verfügbarkeit von ZFSV-Materialien
- Platzbedarf vor Ort (Problem bei sehr beengten Verhältnissen)

Quelle: F. Schmitt, J. Caspar und S. Holler, *Wärmetransport im Wettbewerb zu dislozierter Wärmezeugung und Maßnahmen zur Senkung der Baukosten von Transportleitungen*. Frankfurt am Main: AGFW, 2014.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Jerry Lambert
Email: jerry.lambert@tum.de
Telefon: (089) 289 16265
Technische Universität München
School of Engineering and Design
Lehrstuhl für Energiesysteme

