

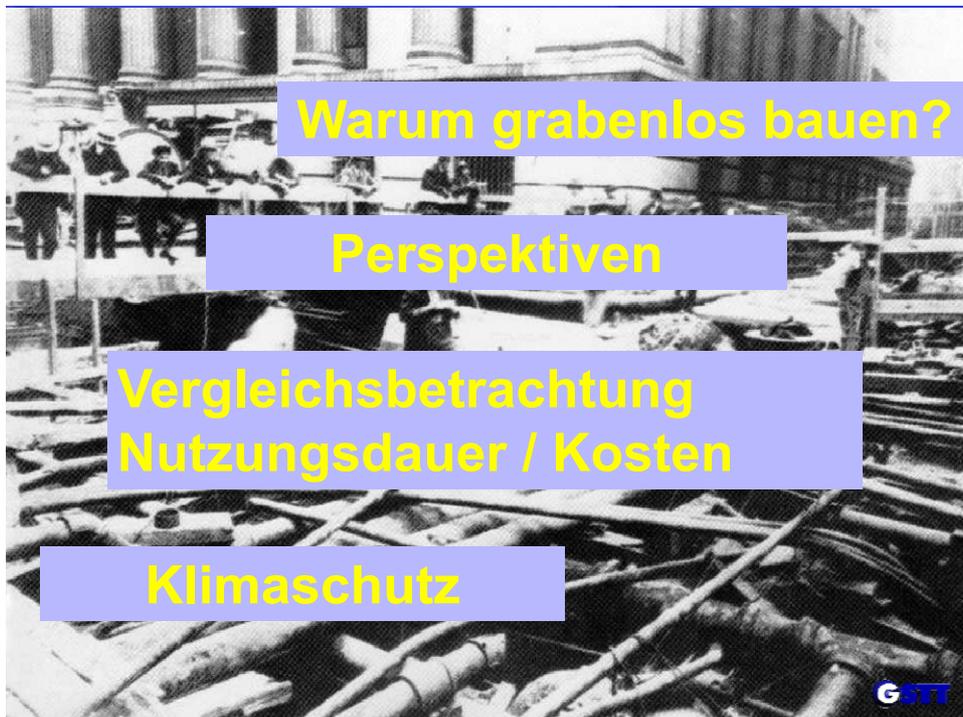
Grabenlose Bauweisen Einführung in die Thematik

rbv / GSTT Informationsveranstaltung
27.11.2013 in Stockdorf

Prof. Jens Hölterhoff

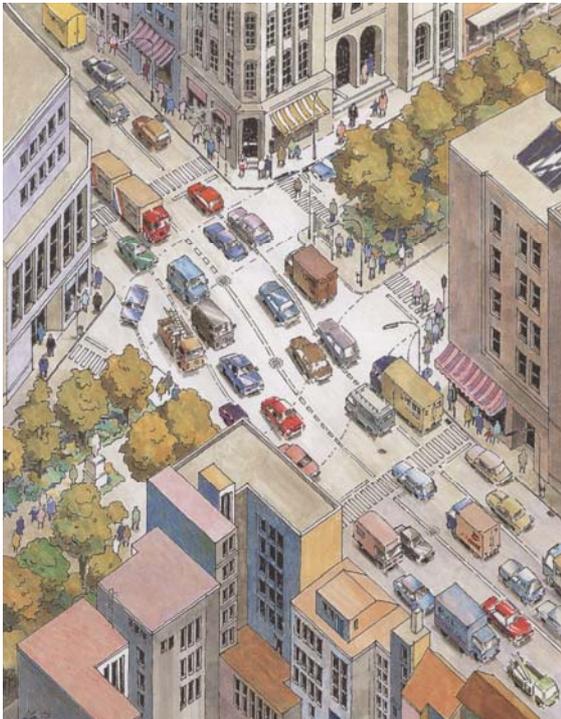
Hochschule Wismar

Vorstandsvorsitzender GSTT, Berlin



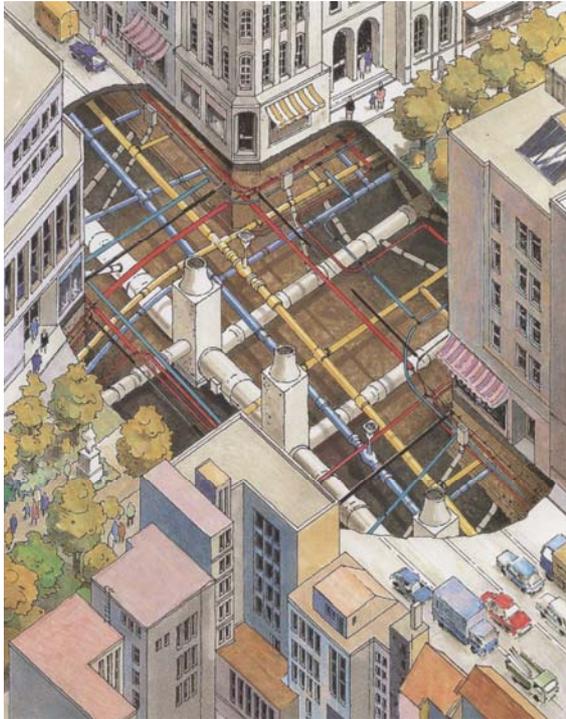


GSTT

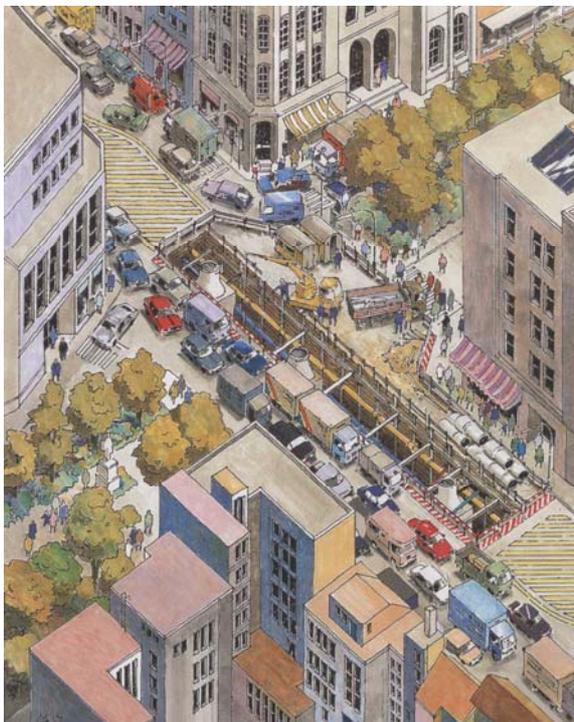


Was passiert, wenn hier unterirdische Leitungen repariert oder erneuert werden müssen?

GSTT

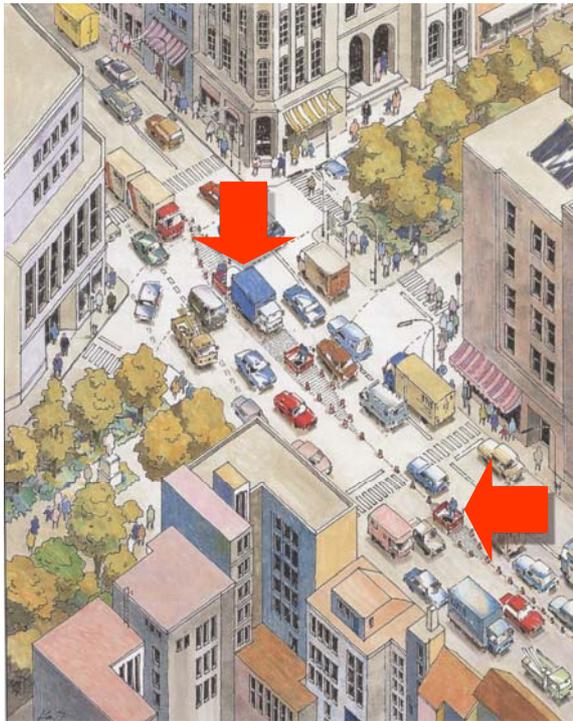


Der Blick in die Unterwelt:
Das Leitungs-Spinnennetz



Der Planer entscheidet, ob
in seiner Stadt beim
Sanieren des
Leitungsnetzes die
Baustellen weiterhin so
aussehen...





...oder so, wenn
NO DIG Technologien
eingesetzt werden!



Warum grabenlos bauen !?

Vorteile der grabenlosen Bauweise, direkte Kosten:

- Verringerung von Straßenaufbrüchen
- Wegfall von Aushub und Transport großer Bodenmassen
- Reduzierung von Leitungsumlegungen
- Wegfall bzw. Einschränkung von Grundwasserhaltungen.

Volkswirtschaftliche Einsparungen, indirekte Kosten:

- Beschränkung von Verkehrsbeeinträchtigungen
- Verringerung von Lärm- und Emissionsbelastungen CO²
- Reduzierung von Unfallgefahren
- Verminderung von Schäden an benachbarten Bauten
- Wegfall von witterungsbedingten Ausfallzeiten
- Schonung der Vegetation
- Verminderung der Beeinträchtigung der Anlieger / des Handels



Warum grabenlos bauen !?

Bei entsprechenden Randbedingungen, wie:

- teuren Straßenbelägen,
- Bodenaustausch,
- hohen Grundwasserständen,

kann die grabenlose Bauweise schon in relativ geringen Tiefenlagen wirtschaftlicher sein als die konventionelle Bauweise.



Warum grabenlos bauen !?

Vorteile der grabenlosen Bauweise, direkte Kosten in Berlin 1984-2013:

- ca. 850 km Straßen- und Hausanschlusskanäle grabenlos
- ca. 72,5 Mio. € Bausumme konnten in andere Bauvorhaben investiert werden
- ca. 1,42 Mio. m² Fahrbahnfläche musste nicht aufgebrochen und auch nicht wiederhergestellt werden
- ca. 2,6 Mio. m³ Boden mussten nicht ausgehoben und wiedereingebaut oder transportiert und entsorgt werden
- ca. 215 000 LKW-Ladungen mussten nicht durch die Stadt transportiert werden
- ca. 230 Mio. m³ Grundwasser mussten nicht gefördert werden (~Wasserversorgung Berlins für ca. 14 Monate)



Warum grabenlos sanieren !?

Untersuchungen über die **Möglichkeiten der Erfassung indirekter Kosten** zeigen, dass sinnvolle Ansätze existieren, die **auf Projekte des Leitungsbauers und der Leitungssanierung übertragen** werden können.

→ **konkrete Monetarisierung dieser Kostenanteile ist möglich!**



Warum grabenlos sanieren !?

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass die **indirekten Kosten erhebliche Größenordnungen einnehmen** und in exponierten Situationen die entstehenden **direkten Kosten sogar übersteigen können**.

→ **wenn in Berlin bisher ca. 71 Mio. € direkte Baukosten eingespart werden konnten, werden die Einsparungen im Bereich der indirekten Kosten mindestens ebenso hoch sein (≥ 142 Mio. €)**



Warum grabenlos sanieren !?

→ Lösung in London



Ver- und Entsorgungsunternehmen zahlen bis zu **3000 €/d** wenn sie in Hauptverkehrsstraßen aufgraben!

Volkswirtschaftlicher Schaden durch Baustellenstaus **£ 4 billion a year**

Green light for pioneering scheme to tackle rush hour road works disruption

Publisher: Department for Transport
 Published date: 16 March 2012
 Type: Press release
 Mode/topic: Roads, Road management

An innovative scheme to help reduce disruption caused by road works on London's busiest roads was given the go-ahead today by Transport Secretary Justine Greening.

The Transport for London scheme – the first of its kind in Britain – will start in June. TfL will be able to charge utility companies up to £2,500 a day to dig up the busiest roads during peak times when road works cause the most disruption.

This will incentivise utility firms to carry out their works more quickly and at times when roads are quieter. Companies would be able to avoid the charges by carrying out works during less busy periods or, if appropriate, at night.

Justine Greening said:

"Anyone who has travelled on London's roads knows how frustrating it is to find major routes being dug up in the middle of the rush hour or – even worse – lanes coned off when no one is even carrying out any work.

"It's not just inconvenient but expensive, costing the economy £4 billion a year.



Entwicklung der grabenlosen Bauweisen

(Nur Kanalbau!)

	2001		2004		2009	
Erneuerung	(53,0 %)		(48,9%)		(43,7 %)	
offen	(48,0 %)		(40,1%)		(35,6 %)	
geschlossen	5,0 %		8,8%		8,1%	
Renovierung /	17,0 %		26,1%		20,1 %	
Reparatur	30,0 %	(47,0%)	25,0%	(51,1%)	36,2%	(56,3%)
Summe grabenlos	52,0%	(100 %)	59,9%	(100 %)	64,4 %	(100 %)

➔ **Grabenlose Bauweisen von 52,0% auf 64,4 %
 zugenommen!**

Quelle: DWA Umfrage 2009



Zustand der Kanalisation- Sanierungskosten

GSTT
Information
 Nr. 22-1
 Nutzungsdauer von mittels grabenloser Bau- und Sanierungsverfahren hergestellten bzw. sanierten Vw- und Entwässerungsleitungen
 Teil 1: Abwasserkanäle und -leitungen im Freigrubenbauverfahren
 März 2007
 Abwasser Nr. 11
 Technische Nutzungsdauern von Kanälen (Vw- und Entwässerungsleitungen)

Durchschnittliche Nutzungsdauern bei Einsatz von Bau- und Sanierungsverfahren¹

Reparaturverfahren in geschlossener Bauweise ⁴ : (z. B. Reparatur von innen von Hand, Roboterverfahren, Kurzliner, Innenmanschetten, Injektionsverfahren)	10-20 Jahre ³
Reparatur in offener Bauweise durch Ersatz ein oder mehrerer Rohre ⁴	80-100 Jahre ²
Renovierung ³ :	
- Auskleidung mit vorgefertigten Rohren (ohne Verformungs- und Reduktionsverfahren)	80-100 Jahre
- Auskleidung mit örtlich hergestellten Rohren (Wickelrohrverfahren), Auskleidung mit örtlich hergestellten und erhärtenden Rohren (Schlauchliningverfahren, Noppenschlauchverfahren) und Verformungs- und Reduktionsverfahren	40-50 Jahre
- Montageverfahren ⁴	80-100 Jahre
- Beschichtungsverfahren ^{4 4}	40-50 Jahre
Neubau und Erneuerung in offener Bauweise:	80-100 Jahre
Neubau und Erneuerung in geschlossener Bauweise:	
- Rohrvortriebsverfahren (ohne Berstverfahren)	120 Jahre
- Berstverfahren	80-100 Jahre



Zustand der Kanalisation- Sanierungskosten

Technische Nutzungsdauer der Sanierungsverfahren (Erfahrungswerte)

	Durchschnittliche technische Nutzungsdauer je Verfahren [a]
Reparaturverfahren Kleinbaugrube	45
Reparaturverfahren Injektion	16
Reparaturverfahren Kurzliner, Innenmanschetten	17
Reparaturverfahren Roboter	18
Reparaturverfahren sonstige Reparatur	20
Durchschnittliche technische Nutzungsdauer der Reparatur	23
Renovierungsverfahren Beschichtverfahren	34
Renovierungsverfahren Montageverfahren	54
Renovierungsverfahren Auskleidung (Lining) mit werkseitig vorgefertigten Rohren	56
Renovierungsverfahren Auskleidung (Lining) mit bauseits hergestellten Rohren	46
Durchschnittliche technische Nutzungsdauer der Renovierung	47
Erneuerung offene Bauweise	86
Erneuerung geschlossene Bauweise	79
Durchschnittliche technische Nutzungsdauer der Erneuerung	82

Quelle: DWA Umfrage 2009



Zustand der Kanalisation- Sanierungskosten

		Investitionen [€]	Länge [Km]	Kosten [€ je m]	Repräsentierte Netzkilometer	Anzahl Kommunen
Reparatur	2004-2008	71.202.284	549	130	31.994	36
	2009-2013	104.345.414	883	118	28.758	32
Renovierung	2004-2008	312.798.892	404	773	40.019	37
	2009-2013	462.088.529	559	827	36.161	33
Erneuerung	2004-2008	1.188.111.147	778	1.526	43.540	42
	2009-2013	844.944.382	494	1.709	34.132	35
Summe der Verfahren	2004-2008	1.572.112.323	1.732	908	—	—
	2009-2013	1.411.378.325	1.936	729	—	—

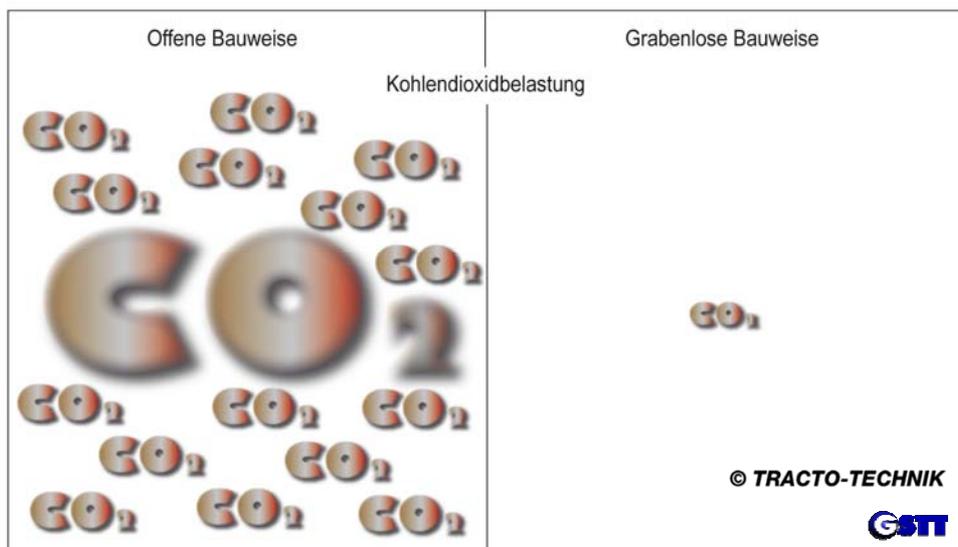
Quelle: DWA Umfrage 2009

Reparatur 118,00€/m
 Renovierung 827,00€/m
 Erneuerung 1.709,00€/m



Kohlendioxidbelastung

Vergleich Leitungsbau: Beispiel 1000 m 110 Ø PE-HD



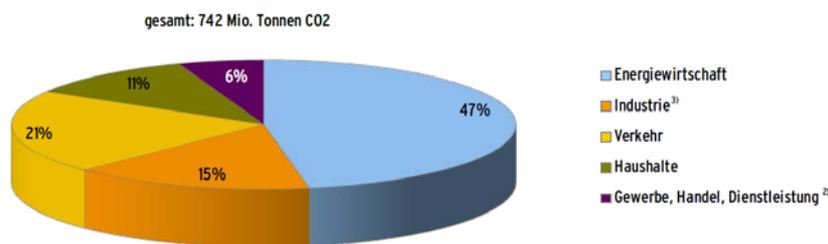
Klimaschutzziele in Deutschland

Die Bundesregierung hat ein integriertes Energie- und Klimaprogramm vorgelegt. Das Paket besteht aus 14 Gesetzen und Verordnungen und sieben weiteren Maßnahmen.

Damit will Deutschland dem Ziel, **bis zum Jahr 2020 den Ausstoß von Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 um 40 Prozent zu reduzieren**, sehr nahe kommen.



Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO₂-Emissionen¹⁾ im Jahr 2011



1) in CO₂-Äquivalenten berücksichtigt CO₂, CH₄, N₂O

2) einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

3) enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

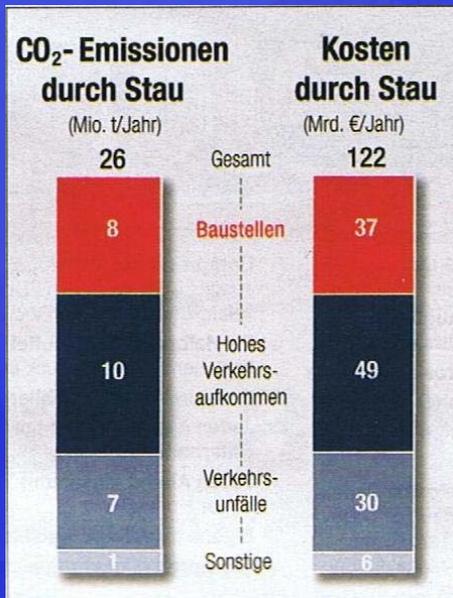
Verkehr 156 Mio. t, davon

Straßenverkehr ~ 94 %

→ ~ 141 Mio. t (\sum 742 Mio. t)

Quelle: UBA





Quelle: ADAC



Quelle: ADAC



Das Czajka Projekt Warschau Polen



CO₂ Study performed by
HOBAS



- Die Kalkulation erfolgte mit Umberto for Carbon Footprint Software (UCF)
- UCF wurde entwickelt von ifu Hamburg

Für die Studie wurden die Emissionsfaktoren von der Ecoinvent-Datenbank herangezogen, eine der weltweit führenden Datenbanken



Das Czajka Projekt Warschau Polen

Studie: Vergleich der CO₂-Emissionen bei grabenloser und offener Verlegung.

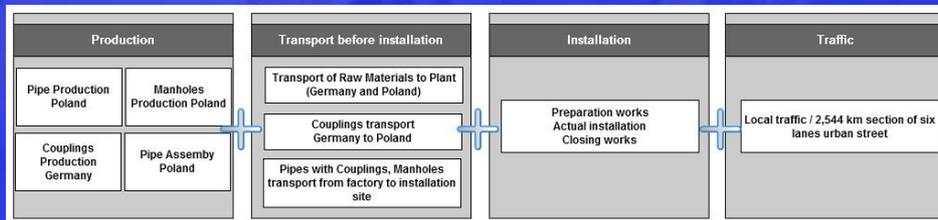


Ziel der Studie, die Hypothese „**Die grabenlose Verlegung von Abwasserrohren ist eine klimaverträglichere Lösung als eine offene Verlegung**“ auf ihren Wahrheitsgehalt zu untersuchen. Folgenden Aspekte wurden näher betrachtet:

- Berechnung der Kohlenstoffemissionen bei grabenloser Verlegung (**tatsächliches Szenario**)
- Berechnung der Kohlenstoffemissionen bei offener Verlegung (**theoretisches Szenario**)
- Gegenüberstellung von grabenloser und offener Verlegung

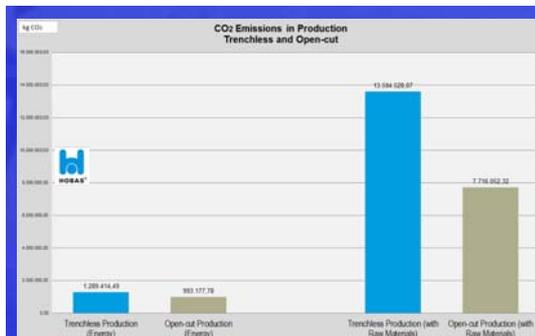


Das Czajka Projekt Warschau Polen



Kalkulations Modell für beide Szenarien

- Produktion
- Transport Aktivitäten vor der Baustelle
- Rohrinstallation
- Verkehr

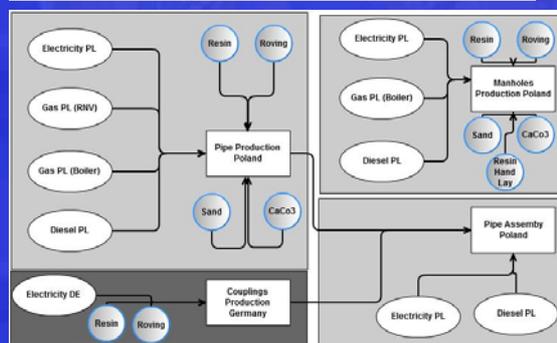


Das Czajka Projekt Warschau Polen

Produktion

- Energie
- Energie + Rohmaterial

- Rohr Produktion (Polen)
- Kupplungs Produktion (D)
- Pipe Assembly (Polen)
- Schacht Produktion (Polen)



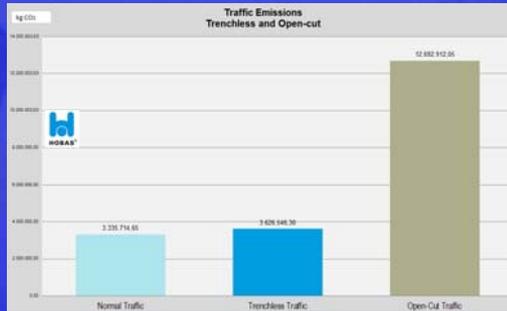
Das Czajka Projekt Warschau Polen Verkehr

Die offene Bauweise verursacht durch Verkehrsbehinderungen hohe volkswirtschaftliche Kosten durch:

- Verspätungen
- höheren Kraftstoffverbrauch (40 t LKW - 300 % mehr CO₂)
- Lärm und Vibrationen
- Straßenschäden
- Behinderungen für Geschäfte und Anlieger

3.5 fache Emission gegenüber grabenloser Bauweise

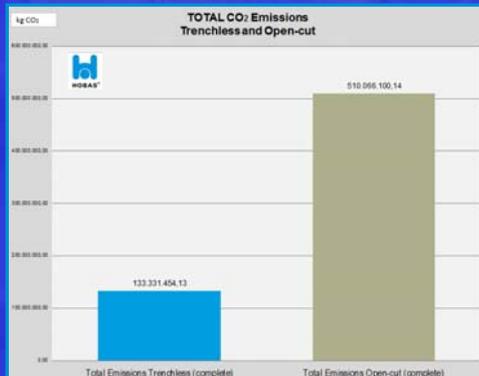
3.8 fache Emissions gegenüber ungestörten Verkehr



Das Czajka Projekt Warschau Polen

376.734 Tonnen CO₂ Emission konnten durch die grabenlose Bauweise verhindert werden !

Die Gesamtmenge an CO₂-Emissionen ist bei der offenen Verlegung deutlich höher als bei der grabenlosen Verlegung. Im Falle einer offenen Verlegung wären die Emissionen für das Czajka I-Projekt fast vier Mal so hoch gewesen.



Das Czajka Projekt Warschau Polen

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen die Hypothese, dass für das Czajka I-Projekt die grabenlose Verlegung von Abwasserrohren eine klimaverträglichere Lösung darstellt als eine offene Verlegung. Es kann davon ausgegangen werden, dass dank der Wahl einer grabenlosen Technologie mehr als 376.734.646,01 kg CO₂-Emissionen eingespart wurden.



Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit.

www. **GSTT** .de

