

Warum grabenlos sanieren?



Inspektions – und Sanierungstage  
12. November 2014, Dortmund



Dr.-Ing. Klaus Beyer  
Geschäftsführer

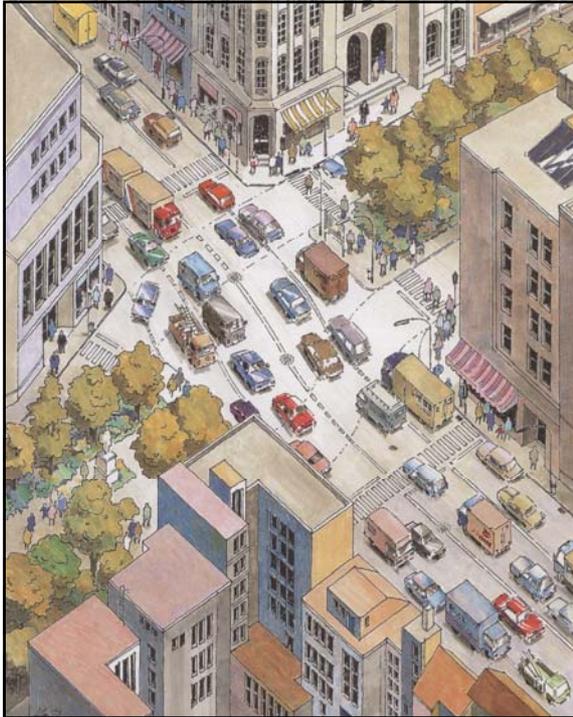
German Society of Trenchless  
Technology e.V. (GSTT)



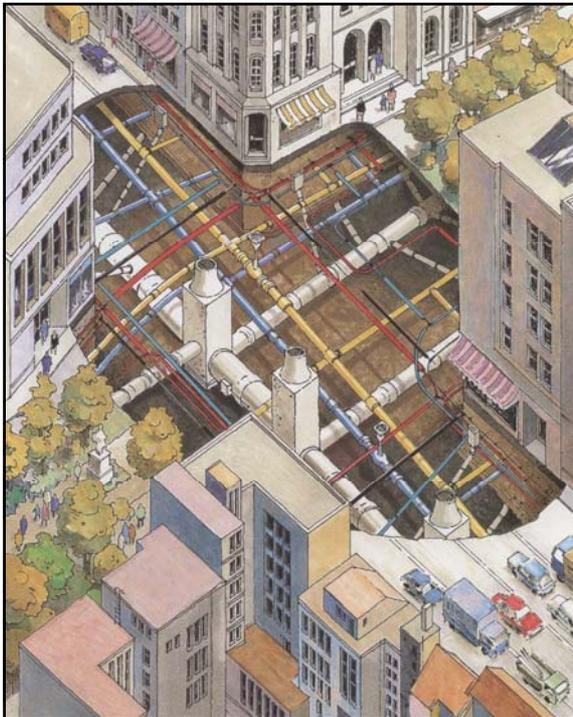
**iSTT** – International Society for Trenchless Technology

Ca. 3.500 Mitglieder in ca. 55 Ländern (Societies in 27 Regionen)



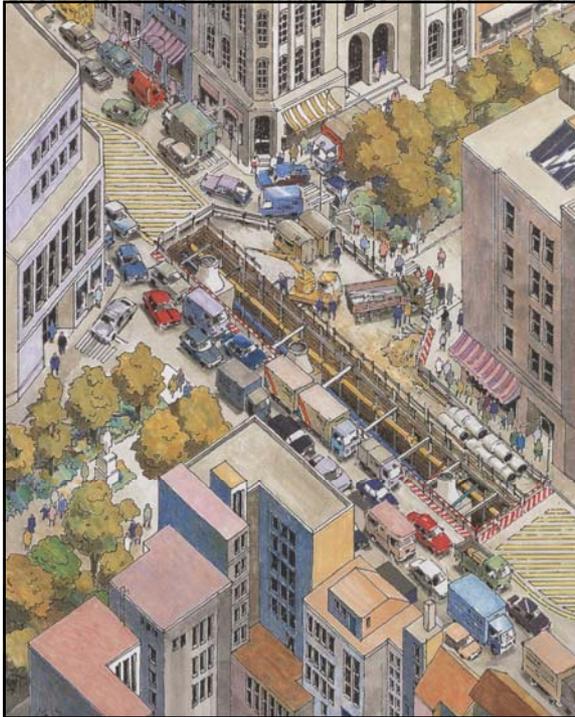


Was passiert, wenn hier unterirdische Leitungen repariert oder erneuert werden müssen?

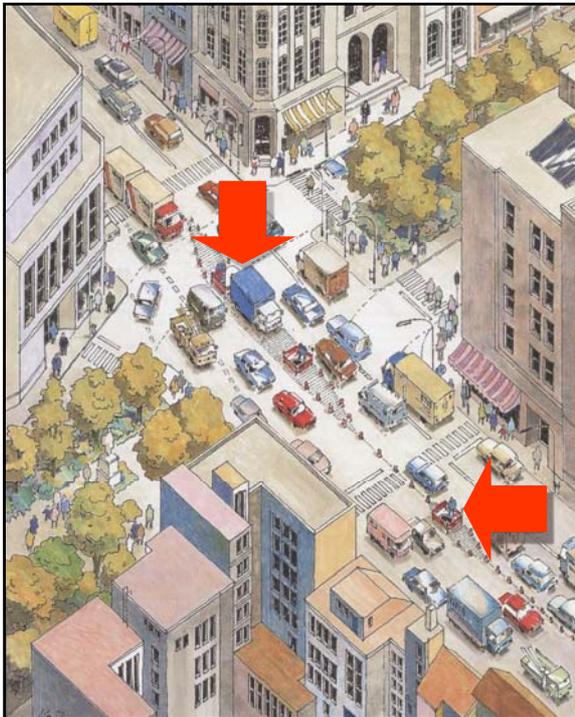


Der Blick in die Unterwelt:  
Das Leitungs-  
Spinnennetz





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



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



Stau !!!



**GSTT**

Warum grabenlos sanieren?

**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 CO<sub>2</sub>
- Reduzierung von Unfallgefahren
- Verminderung von Schäden an benachbarten Bauten
- Wegfall von witterungsbedingten Ausfallzeiten
- Schonung der Vegetation
- Verminderung der Beeinträchtigung der Anlieger / des Handels

**GSTT**

## Warum grabenlos sanieren?

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 sanieren?

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

- 72.5 Mio. €** konnten eingespart und somit in andere Bauprojekte investiert werden
- 1.42 Mio. m<sup>2</sup>** Fahrbahnflächemusste nicht aufgebrochen und somit auch nicht wiederhergestellt werden
- 2.6 Mio. m<sup>3</sup>** Boden mussten nicht ausgehoben und wieder eingebaut oder transportiert und entsorgt werden
- 215.000 LKW-Ladungen** mussten nicht durch die Stadt transportiert werden
- 230 Mio. m<sup>3</sup>** Grundwasser mussten nicht gefördert werden (~Wasserversorgung Berlins für ca. 14 Monate)



## Warum grabenlos sanieren?

### ➤ Lösung in London

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

Volkswirtschaftlicher Schaden durch Baustellenstaus **ca. 5 Mrd. €/a**

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



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

Quelle: DWA Umfrage 2009



# Information

Nr. 22-1

Nutzungsdauer von mittels grabenloser Bau- und Sanierungsverfahren hergestellten bzw. sanierten Ver- und Entsorgungsleitungen

Teil 1: Abwasserkanäle und -leitungen im Freispiegelentwässerungsverfahren

März 2007

Arbeitskreis Nr. 11  
Technische Nutzungsdauer von sanierten Ver- und Entsorgungsleitungen

NO DIG – warum Gräben aufreißen, wenn es bessere Lösungen gibt!



## Durchschnittliche Nutzungsdauern bei Einsatz von Bau- und Sanierungsverfahren<sup>1</sup>

Reparaturverfahren in geschlossener Bauweise<sup>4</sup>: 10-20 Jahre<sup>3</sup>  
(z. B. Reparatur von innen von Hand, Roboterverfahren, Kurzliner, Innenmanschetten, Injektionsverfahren)

Reparatur in offener Bauweise durch Ersatz ein oder mehrerer Rohre<sup>4</sup> 80-100 Jahre<sup>2</sup>

### Renovierung<sup>3</sup>:

- 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<sup>4</sup> 80-100 Jahre
- Beschichtungsverfahren<sup>4</sup> 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



## 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 Röhren	56
Renovierungsverfahren Auskleidung (Lining) mit bauseits hergestellten Röhren	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



## Kostenvergleich

		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	—	—

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

Quelle: DWA Umfrage 2009



## Klimaschutzziele in Deutschland

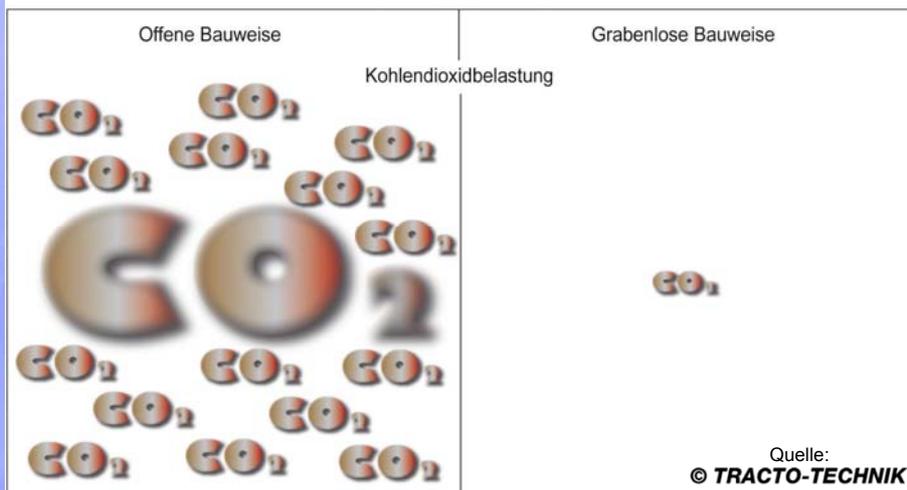
Die Bundesregierung hat ein integriertes Energie- und Klimaprogramm vorgelegt. Das Paket besteht aus 14 Gesetzen und Verordnungen und sieben weiteren Maßnahmen.

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



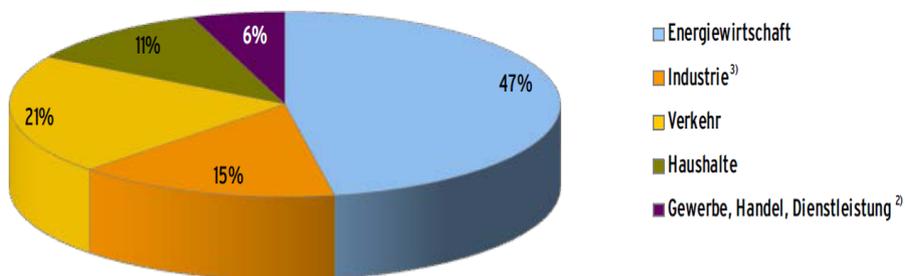
## Kohlendioxidbelastung im Vergleich

Vergleich Leitungsbau: Beispiel 1000 m 110 Ø PE-HD



## Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (2011)

gesamt: 742 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>



Verkehr: 156 Mio. t, davon  
Straßenverkehr ~ 94 %  
~ 141 Mio. t (  $\sum$  742 Mio. t )

1) in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten berücksichtigt CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O  
2) einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)  
3) enthält nur Emissionen aus Industrief Feuerungen, keine Prozessemissionen

Quelle:  
Umwelt Bundesamt



## CO<sub>2</sub> - Emissionen und Kosten, verursacht durch Stau

### CO<sub>2</sub>- Emissionen durch Stau

(Mio. t/Jahr)

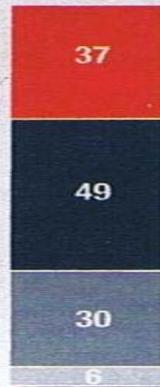
26



### Kosten durch Stau

(Mrd. €/Jahr)

122

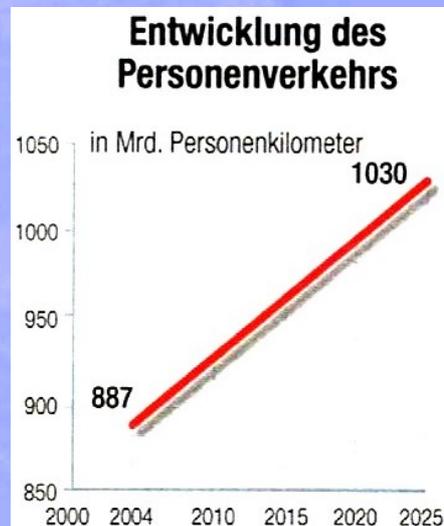
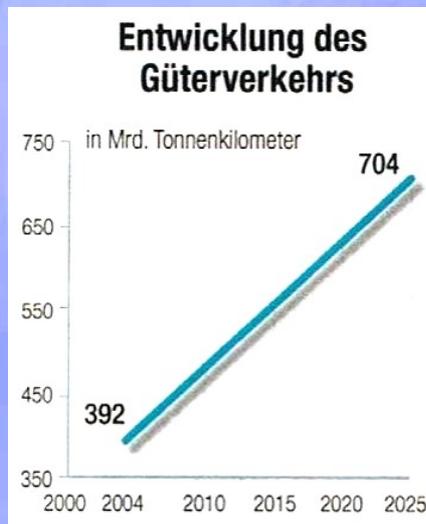


Gesamt  
Baustellen  
Hohes Verkehrsaufkommen  
Verkehrsunfälle  
Sonstige

Quelle: ADAC



## Entwicklung des Verkehrs



Quelle: ADAC



## Schlauchlining Energy Calculator (GSTT Information 27)

Der „Energy Calculator“ ist eine Berechnungsvorlage, welche es ermöglicht, den systembedingt auf der Baustelle anfallenden CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 3 verschiedenen Schlauchlining Verfahren zu ermitteln. Dem Anwender wird unter Eingabe von projektspezifischen Randbedingungen die Möglichkeit verschafft die Einbau-Emissionen für konkrete Projekte vorherzusagen.

Aufgrund von Marktanteilen werden für Synthesefilzliner nur die Warmwasser- und Dampfhärtung und bei GFK-Linern nur die UV-Härtung berücksichtigt.

Entwickelt wurde der Energy Calculator von:



## Schlauchlining Energy Calculator (GSTT Information 27)

Der „Energy Calculator“ basiert auf einer umfassenden Microsoft Excel-Kalkulation und wird mit Hilfe dieser Plattform ausgeführt. Somit bedarf es keiner Installation weiterer Programme und das Einarbeiten in eine neue Software entfällt. Die sehr geringen Systemvoraussetzungen richten sich dementsprechend nach der Vorgabe für das Datenverarbeitungsprogramm von Microsoft Excel.

Das Programm setzt sich aus verschiedenen Arbeitsblättern zusammen. Dazu gehört zunächst eine für den Benutzer relevante Eingabemaske. Des Weiteren befinden sich in separaten Arbeitsblättern die Berechnungstabellen für jedes Verfahren einzeln. Außerdem enthält der „Energy Calculator“ eine Übersicht sowie Diagramme zur Darstellung von Kalkulationsergebnissen.



## WASSER BERLIN INTERNATIONAL / NO DIG BERLIN 2015



Symposium und Ausstellung  
24. – 27. März 2015  
[www.NODIGBERLIN.com](http://www.NODIGBERLIN.com)  
Messegelände Berlin

**Baustellentag** am 26.3.2015:  
ca. 600 Besucher besichtigen ca. 15  
Baustellen mit grabenlosen  
Technologien



Warum grabenlos sanieren?

## Danke für die Aufmerksamkeit

Dr.-Ing. Klaus Beyer  
Geschäftsführer

German Society of Trenchless  
Technology e.V. (GSTT)

Messedamm 22  
D – 14055 Berlin  
Tel.: +49 30 3038-2143  
FAX: +49 30 3038-2079  
E-Mail: [info@gstt.de](mailto:info@gstt.de)  
Internet: [www.gstt.de](http://www.gstt.de)



Warum grabenlos sanieren?

## Danke für die Aufmerksamkeit

[www.gstt.de](http://www.gstt.de)

German Society of Trenchless  
Technology e.V. (GSTT)

Messedamm 22  
D – 14055 Berlin  
Tel.: +49 30 3038-2143  
FAX: +49 30 3038-2079  
E-Mail: [info@gstt.de](mailto:info@gstt.de)  
Internet: [www.gstt.de](http://www.gstt.de)

