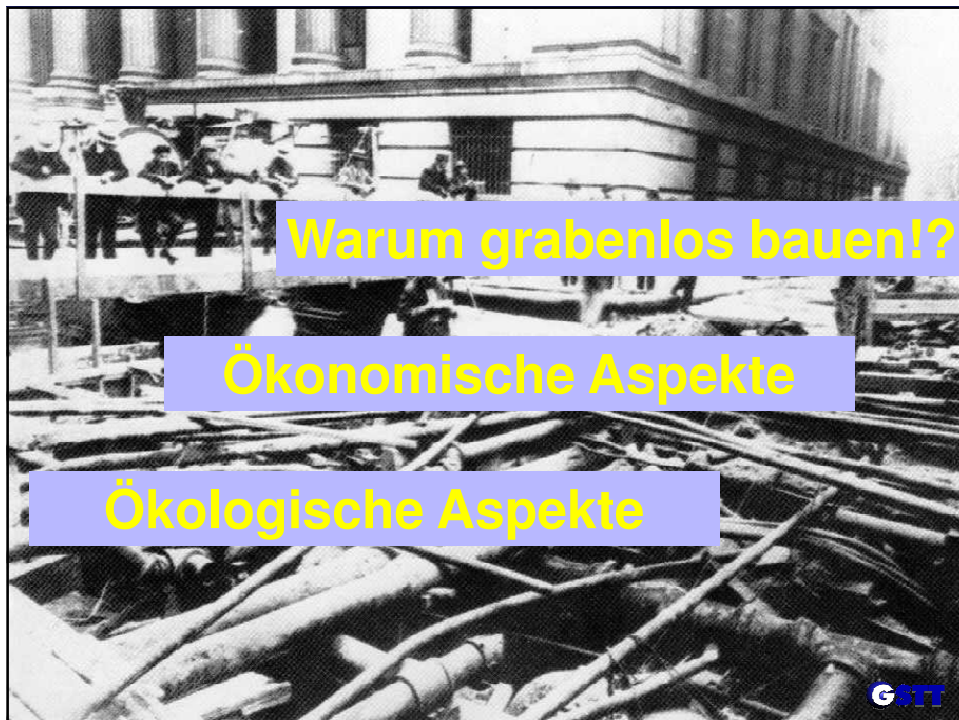


NO DIG – Grabenlose Erneuerung bei alter, schadhafter Kanalisation

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bei der grabenlosen Erneuerung

17.03.2009 in Stuttgart

Prof. Jens Hölterhoff, Berlin
Vorstandsvorsitzender GSTT



Warum grabenlos bauen!? → Beispiel Berlin

Seit **1984** wurden:

60 Mio. € Bausumme eingespart und in andere Bauvorhaben investiert werden

>700 km Sammel- und Hausanschlusskanäle grabenlos gebaut

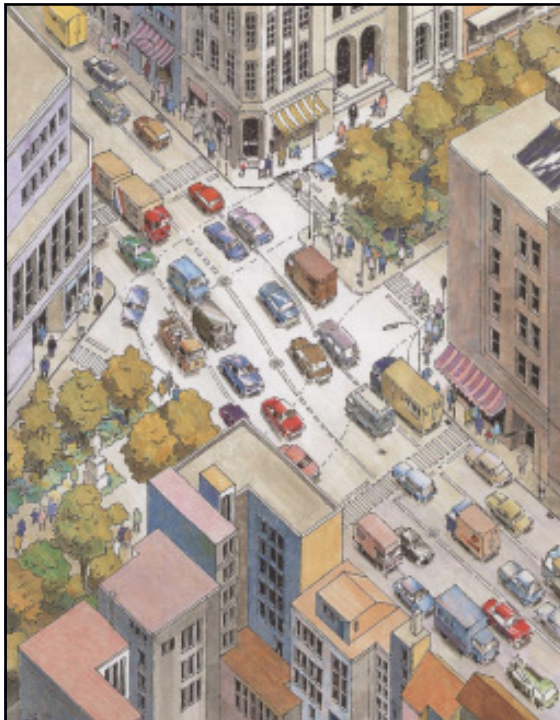
1,17 Mio. m² Fahrbahnfläche weder aufgebrochen, noch wieder hergestellt

1,94 Mio. m³ Bodenaushub eingespart

178.000 LKW-Ladungen nicht durch die Stadt befördert

190 Mio. m³ Grundwasser nicht gefördert .(Die Wasserversorgung Berlins für fast ein Jahr)



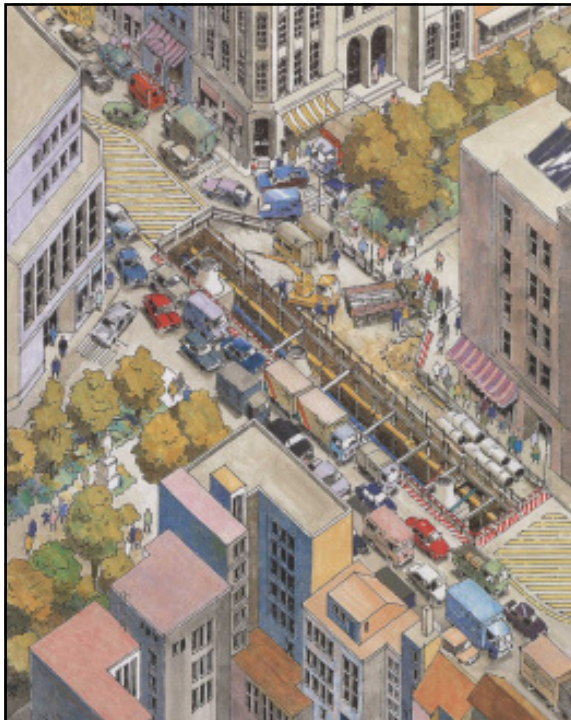


Was passiert, wenn hier
unterirdische Leitungen
repariert oder erneuert
werden müssen?

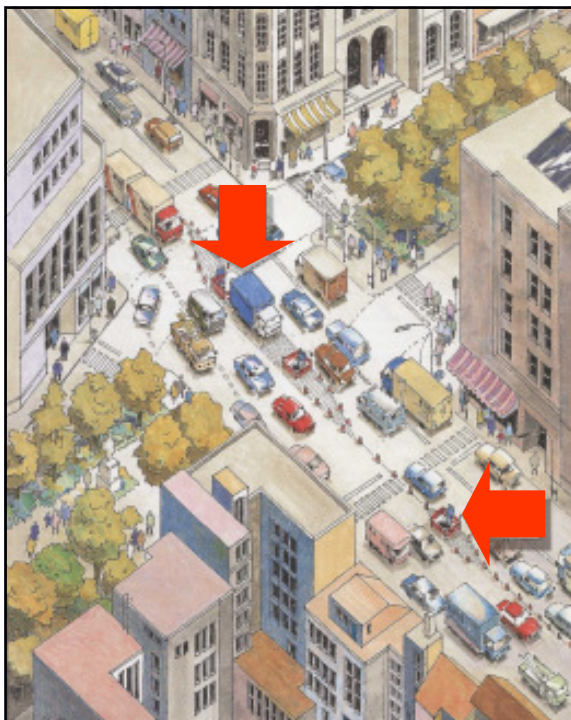


Der Blick in die Unterwelt:
Das Leitungs-Spinnennetz





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



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



www.**GSTT**.de

GERMAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY E.V.
Deutsche Gesellschaft für das grabenlose Bauen und Instandhalten von Leitungen e.V.



warum Gräben aufreißen,
wenn es bessere Lösungen gibt?

Messedamm 22
D – 14055 Berlin
Tel.: +49 (0)30 3038-2143
FAX: +49 (0)30 3038-2079
E-Mail: info@gstt.de
Internet: www.gstt.de



Internationaler Dachverband der GSTT ist die

1 **ISTT** (International Society for Trenchless Technology),
der internationale Dachverband der nationalen Societies
mit Sitz in London.

1 Die ISTT hat ca 3.500 Mitglieder in ca. 60 Ländern.
Alle sind in den nationalen Societies in 25 Ländern oder
Regionen organisiert.



Zweck der GSTT:

- 1 Förderung und Weiterentwicklung von Wissenschaft und Technik für das grabenlose Bauen und Instandhalten von Leitungen
- 1 Vermittlung und Auswertung wissenschaftlicher Erkenntnisse, Forschungsergebnisse und praktischer Erfahrungen
- 1 Betreiben und Durchführen von Entwicklungen, Schulungen und Herausgabe von Publikationen in Schrift, Bild und Ton
- 1 Zur Förderung des Erfahrungsaustausches führt der Verein außerdem Messen, Kongresse, Ausstellungen, Tagungen und andere Veranstaltungen durch, fördert oder beteiligt sich in sonstiger Weise hieran.



NO DIG Moskau 2008



Die Historie GSTT:

- 1 Der **GSTT e.V.** wurde **1989** mit 6 weiteren Gründungsmitgliedern vom Lt. Baudirektor Herrn Bielecki in **Hamburg** gegründet.
- 1 Die **GSTT** hat **ca. 200 Mitglieder**, bestehend aus persönlichen Mitgliedern, Ing.-Büros, Herstellern und Produzenten sowie Ver- und Entsorgungsunternehmen.
- 1 Der **Sitz der GSTT** wurde mit Amtsantritt des neuen Vorstandsvorsitzenden Prof. Hölterhoff zum **1.1.2006** von **Hamburg** nach **Berlin** verlegt.



Ökonomische Aspekte - Sanierungs-/ Erneuerungsbedarf

In Deutschland sind **ca. 20%** der rd. 486.000 km der öffentlichen Kanalisation kurz- oder mittelfristig **sanierungsbedürftig**. (*private Kanalisation 50 - 70% !?*)

Notwendige Investitionen ~ **50 – 55 Mrd. €**.

Investiert werden aber nur **1,64 Mrd. €**.

Unter der **Annahme**, dass hiervon **50%** für **Erneuerung** ausgegeben werden, **müssen** lt. einer DWA Studie die Kanäle eine **Lebenserwartung** von rd. 400 Jahren haben.



Ökonomische Aspekte

Kostenvorteile grabenlose 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
- Beeinflussung der Anlieger (Umsatzeinbußen Handel)
- Schonung der Vegetation und Grundwasserverhältnisse



Ökonomische Aspekte

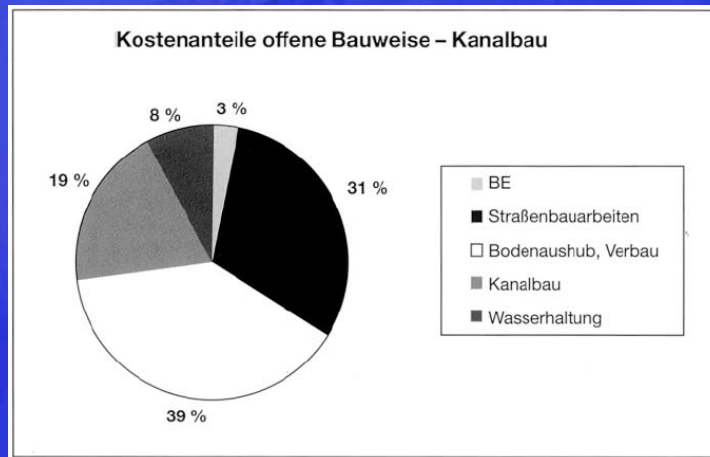
Bei entsprechenden Randbedingungen wie

- teuren Straßenbelägen,
- Bodenaustausch,
- hohen Grundwasserständen

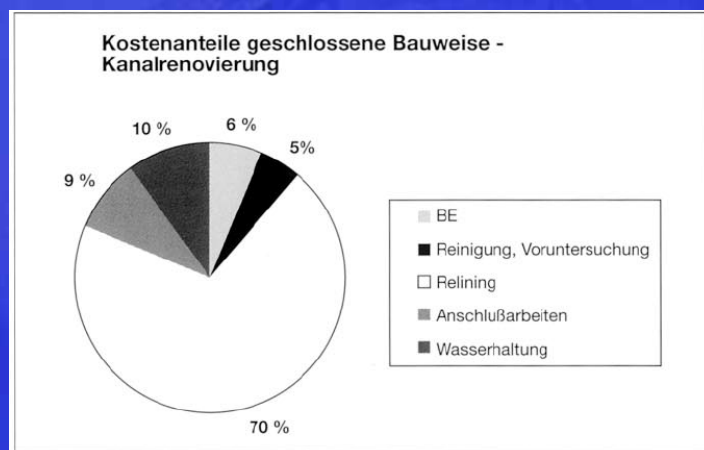
kann die grabenlose Bauweise schon in relativ geringen Tiefenlagen wirtschaftlicher sein als die konventionelle Bauweise.



Ökonomische Aspekte



Ökonomische Aspekte



Ökonomische Aspekte

Trotz allem liegt der Gesamtanteil der grabenlosen Erneuerungen bundesweit nur bei ~ 9 % !

In Bezug auf die grabenlose Reparatur und Renovierung erhöht sich der Anteil auf rund 50%.

Bei einzelnen Netzbetreibern z.B. im Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe (BWB) werden bereits 50% der Erneuerungsmaßnahmen grabenlos durchgeführt!



Ökonomische / Ökologische Aspekte

Es ist schwer nachvollziehbar, warum die großen Vorteile der geschlossenen Bauweise gerade in Städten mit beengten Platzverhältnissen und hoher Verkehrsdichte so wenig genutzt werden. Offensichtlich werden die volkswirtschaftlichen Einsparungen wie die

- Vermeidung von Staus,
- Schonung der Umwelt und der
- Beeinflussung der Anlieger (Umsatzeinbußen Handel)

zu gering bzw. gar nicht bewertet.



Ökonomische / Ökologische Aspekte



Anteile von Unfällen, Staus und Baustellen an Verkehrsstaus

Schätzungen der EU-Kommission gehen von einem volkswirtschaftlicher Schaden durch Staus von 10 bis 12 Milliarden Euro / Jahr aus. Andere Studien gehen von bis zu 100 Milliarden Euro / Jahr aus. (ADAC)



Vergleich der geschlossenen mit der offenen Rohrverlegung in Bezug auf den CO₂-Ausstoß der verwendeten Maschinenteknik

Allgemeine Projektdaten:

Verwendungszweck: Abwasserkanal
Lage und Umgebung: innerstädtisch; zweispurige Straße; linker Fahrstreifen; Grünstreifen vorhanden 3m

Trassenlänge: 250 m
Trassentiefe: 4,50 m
Trassenbreite: 1,50 m
Kanalrohre: DN 600 (Vortriebsrohr DA 760)
Geologie: Sand/Ton (Dichte 1,70 t/m³)
Grundwasser: ohne

CO₂-Emissionen bezogen auf verschiedene Brennstoffe

(UBA Umwelt-Bundes-Amt): Benzin	2,33kg CO ₂ pro Liter Benzin (UBA)
Diesel	2,64kg CO ₂ pro Liter Diesel (UBA)



Vergleich der geschlossenen mit der offenen Rohrverlegung in Bezug auf den CO₂-Ausstoß der verwendeten Maschinenteknik

Voraussetzung:

- Baustellensituation: gut
- 100% Abtransport Aushub
- Treibstoffverbrauch Liter/kWh aus Zahlentafeln für den Baubetrieb
- Verbrauch Diesel in l CO₂-Ausstoß in kg Verbrennungsprodukt CO₂:
3,154 kg CO₂/kg Kraftstoff x 0,82 kg/L (Diesel) = 2,64 kg CO₂/Liter
- Leistungskorrektur dient zur Anpassung der möglichen an die durchschnittlich aufzubringende Leistung
- Asphaltaufbereitung: pro 1 Tonne ca. 7-8 l Diesel

Offene Bauweise (70 Tage):

Grabenherstellung + Verlegung + Verfüllung + Verdichten: max. 4 m pro Tag
(ohne Straßenaufbau)
Seitenstreifenfertiger max. Arbeitsbreite 2 m

Grabenlose Bauweise (40 Tage):

Vortriebsleistung: ca. 4 Rohre (12 m) tägl.; HSP170
Startschacht: DN 3000/DA 3600; Zielschacht: 2x DN2500/DA3000
(Stahlbetonsegmente); Einbauzeit gesamt: 30 h



Betriebsdaten aus der BGL 2007

Betriebsdaten	Beschreibung	BGL 2001	Leistung KW	Verbrauch Liter/KWh	Korrektur der Leistung	Betriebszeit gesamt h	Verbrauch Diesel in l pro Stunde	gesamt	CO ₂ Ausstoß in kg kg / h	gesamt
offene Bauweise	Dauzeit ca. 70 Tage									
Hydrolöffbagger auf RSDien	(250)	P.1.01.1150	100	0,16	0,8	650	12,0	9.900,0	99,0	21.044,0
UW / Muldenkipper	(250)	P.2.01.1020	200	0,14	0,8	501	22,4	11.222,4	59,1	26.627,1
UW / Dreiseitenkipper	(250)	P.2.01.1030	160	0,14	0,8	26	17,9	355,4	47,9	946,2
Radlader		D.5.11.1050	50	0,16	0,7	280	5,6	1.568,0	14,6	4.139,5
Stollenfräse		E.7.01.2090	370	0,16	0,9	6	53,9	319,7	140,7	944,0
Schwarzdeckerfertiger		E.3.01.1000	12	0,16	0,8	20	10,5	209,9	27,7	554,2
Tandem - Vibrationswalze		E.6.01.1400	30	0,16	0,8	40	3,8	153,8	10,1	405,5
Explosionsstamper	(Benzin)	D.6.01.1000	2,7	0,16	1	130	0,4	56,2	1,0	130,9
Doppelvibrationswalze / handgeführt		D.6.01.1000	5	0,16	0,9	225	0,7	234,0	1,9	617,9
							Σ:	22.442,2	Σ:	59.229,9



Betriebsdaten aus der BGL 2007

Betriebsdaten	Beschreibung	BGL 2007	Leistung KW	Verbrauch Liter/KWh	Korrektur der Leistung	Betriebszeit gesamt h	Verbrauch Diesel in l		CO ₂ -Ausstoß in kg	
							pro Stunde	gesamt	kg / h	gesamt
geschlossene Bauweise Bauzeit ca. 48 Tage										
Stromaggregat - Leistung	(300kVA)	R.8.18.0900	265	0,15	0,6	120	23,9	2.862,0	60,0	7.555,7
Stromaggregat - Stillstand	(300kVA)	R.8.18.0900	265	0,15	0,2	170	8,0	1.351,5	21,0	3.568,0
Hydraulikbagger auf Rädern	(20t)	R.1.01.0100	100	0,15	0,8	208	12,0	2.496,0	31,7	6.589,4
LKW / Muldenkipper	(20t)	P.2.01.0280	200	0,14	0,8	38	22,4	851,2	59,1	2.247,2
LKW / Dreiseitenkipper	(25t)	P.2.01.0280	180	0,14	0,8	42	17,9	752,6	47,3	1.987,0
Radlader		D.3.18.0950	50	0,16	0,7	20	5,6	112,0	14,9	295,7
Doppelvibrationswalze / handgeführt		D.8.21.0845	5	0,16	0,9	5	0,7	3,6	1,9	9,5
							Σ:	8.426,9		Σ: 22.352,4



Vergleich der geschlossenen mit der offenen Rohrverlegung in Bezug auf den CO₂-Ausstoß der verwendeten Maschinenteknik

Grabenlose Bauweise 22,2 Tonnen CO₂

Konventionelle Bauweise 59,2 Tonnen CO₂

267 % mehr
CO₂-Ausstoß!



Ökonomische / Ökologische Aspekte

CO₂-Emission staubedingt, offene Bauweise:

100 Kraftfahrzeuge / Staudauer 15 Minuten



Ökonomische / Ökologische Aspekte

CO₂-Emission staubedingt, offene Bauweise:

100 Kraftfahrzeuge / Staudauer 15 Minuten

(i.M. 2,48 Kg CO₂ / L i.M. 10 L / h Verbrauch)

→ 0,62 t CO₂ (100 Kfz pro 15 Minuten)

→ 2,48 t CO₂ (100 Kfz pro Stunde)

→ 14,88 t CO₂ (bei 2 x 3 h / Tag)

→ 74,44 t CO₂ (bei 2 x 3 h x 5 Tage)

→ 1.041,60 t CO₂ (bei 2 x 3 h x 70 Tage)



Ökonomische / Ökologische Aspekte

Auch ohne Einbeziehung der CO₂-Emission zeigen Untersuchungen über die Möglichkeiten der Erfassung indirekter Kosten, dass sinnvolle Ansätze existieren, die auf Projekte des Leitungsbaues und der Leitungssanierung übertragen werden können.

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

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



Ökonomische / Ökologische Aspekte

Indirekte Kosten werden derzeit in Deutschland den jeweiligen Auftraggebern nur in Ausnahmefällen angelastet.

Sie sind selten zahlungswirksam und werden daher häufig vernachlässigt. Angesichts der möglichen Größenordnungen erscheint diese Praxis überdenkenswert.



Warum grabenlos bauen!?

Die **indirekten Kosten** sollten nicht nur in Entscheidungsgrenzfällen, sondern generell in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen einbezogen werden.

→ Für die ausschreibenden Stellen müssen finanzielle Anreize geschaffen werden!



Warum grabenlos bauen!?

Betreibern und Planern fehlen **methodische Vorgaben auf Basis abgesicherter Erkenntnisse** ein optimales Bauverfahren hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte auszuwählen.

UVP Umweltverträglichkeitsprüfungs **Praxis** weist i.d.R. **Defizite** auf



Ökonomische / Ökologische Aspekte

Eine Möglichkeit besteht in der **Gebührenerhebung für die Benutzung von Straßenraum**, wie es in Großbritannien bereits seit langer Zeit praktiziert wird. Ansatzweise finden wir dies auch in Deutschland. So steht im **Berliner Straßengesetz § 11**:

*„.....Sondernutzungserlaubnisse für die Einrichtung von Baustellen dürfen nur erteilt werden, wenn eine wesentliche Beeinträchtigung des fließenden oder ruhenden Straßenverkehrs nicht zu erwarten ist, es sei denn, das Bauvorhaben kann ohne Inanspruchnahme des Straßenlandes nicht mit einem wirtschaftlich und technisch vertretbaren Aufwand durchgeführt werden. In diesem Fall ist die Inanspruchnahme des Straßenlandes auf das **geringstmögliche Maß und den kürzesten Zeitraum zu beschränken**. Die hierfür erforderlichen Nachweise hat der Bauherr zu erbringen.“*



Ökonomische / Ökologische Aspekte

Weiterhin steht im **Berliner Straßengesetz § 11**:

Für jeden m² Fläche, der dem öffentlichen Verkehr entzogen ist, werden pro Tag
 0,26 Euro im Bereich des Gehweges und
 0,51 Euro im Bereich des übrigen Straßenraumes
als Sondernutzungsentgelt berechnet.

Bezogen auf eine Kanalbaustelle verursacht dies bei einer Haltungslänge von 50 Metern überschlägig allerdings nur rund **100 Euro/Tag** an zusätzlichen Kosten bei der **konventionellen Bauweise!**



Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit.

www. **GSTT** .de

