

Dükersanierung in Hamburg

Schlauchlining als Teil einer nachhaltigen Sanierungsstrategie – Planung, Herausforderung, Praxis

Delia Ewert, Stephan Bollmann – 23. Deutscher Schlauchlinertag, Fulda, 16.09.2025

Agenda

- 01 Hamburg Wasser in aller Kürze
- 02 Düker in Hamburg
- 03 Hinweise zum Entwurf
- 04 Hinweise zur Bauausführung /-überwachung
- 05 Beispiele aus der Praxis im Bild



Agenda

- 01 **Hamburg Wasser in aller Kürze**
- 02 Düker in Hamburg
- 03 Hinweise zum Entwurf
- 04 Hinweise zur Bauausführung /-überwachung
- 05 Beispiele aus der Praxis im Bild



HAMBURG WASSER in aller Kürze



Foto: Ulrich Perrey / HW



2.474

Mitarbeitende



116 Mio. m³ /a

abgegebenes Trinkwasser



183 Mio. m³/a

gereinigtes Abwasser



6197 km

betreutes Kanalnetz
(in HH sagt man Siel...)



ca. 70 Mio. €/a

Invest Sielnetz, steigend

Quelle: GB 2024

Sanierungsstrategie

- Bedarfsorientierte Inspektion → Zustandsbasierte Sanierung
- Betriebswirtschaftlich: „Renovierung zum spätestmöglichen Zeitpunkt“
- Erster Schlauchliner im öffentlichen Bereich in Deutschland: 1983 Nadelfilzliner
- Seit 1996 UV-Liner



Bei der Probenentnahme Ende 2023 herrschte passend zur Jahreszeit winterliches Wetter. | Foto: Aarsleff Rohr-sanierung

Hamburg Wasser lässt Synthesefaserliner erneut prüfen

**40 Jahre und immer noch
so gut wie neu**

Quelle: bi Umweltbau

Agenda

- 01 Hamburg Wasser in aller Kürze
- 02 Düker in Hamburg**
- 03 Hinweise zum Entwurf
- 04 Hinweise zur Bauausführung /-überwachung
- 05 Beispiele aus der Praxis im Bild

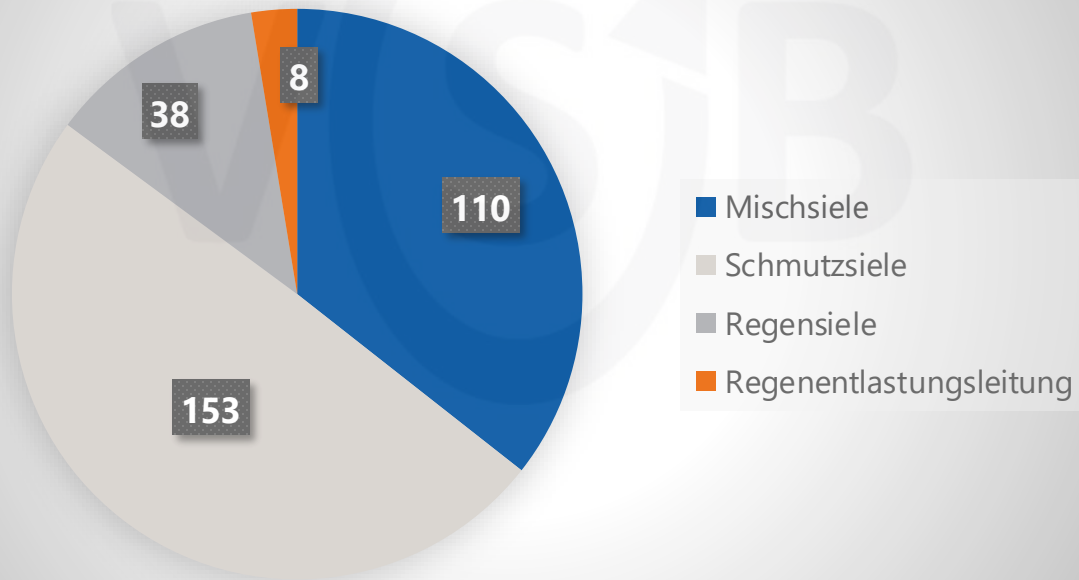


Düker in Hamburg

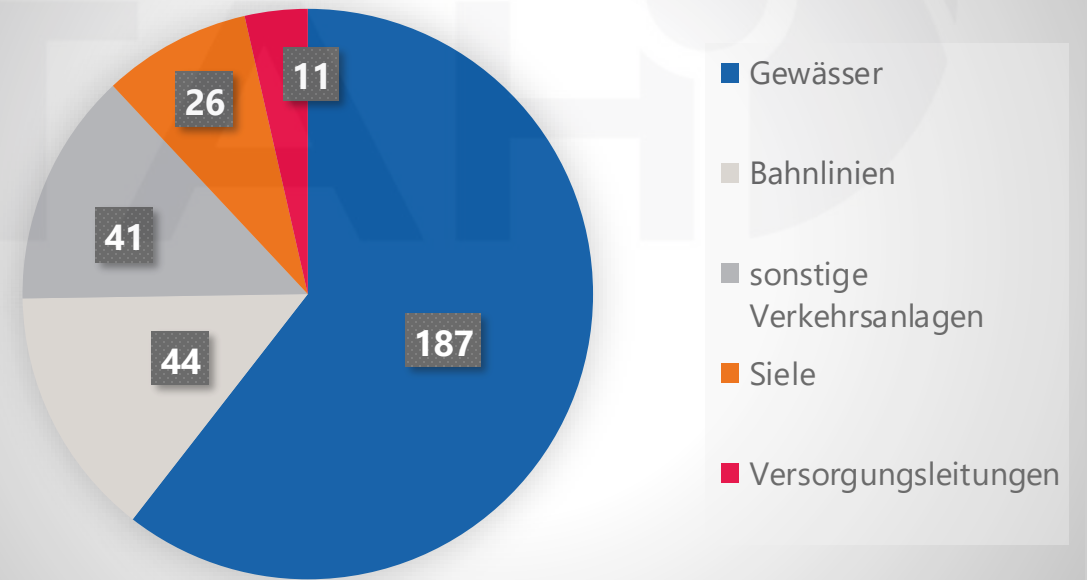
Zahlen, Daten, Fakten

- 339 Düker gemäß Kataster, davon 41 Doppeldüker
- 53 mittels Schlauchlining saniert

Abwasser-Düker in Hamburg



Was wird "gedükert"



Düker in Hamburg

Düker sind hydraulische und betriebliche Schwachpunkte

- schwer zugänglich
- Ablagerungen
- Geruchsprobleme
- hydraulischer Engpass
- hohe Wartungskosten
- im Schadensfall: häufig Gewässerschutz gefährdet

in HH bei 90 Dükern so genannte „Schwerpunktreinigungen“ nötig

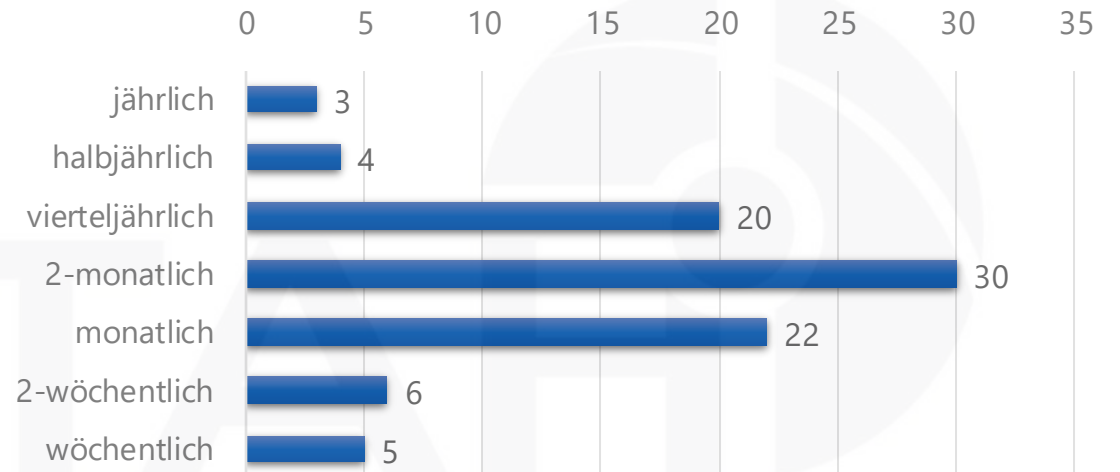
➔ Systematische Zustandsbewertung

- Kriterien: Alter, Material, Durchmesser, Dükerart, Abwasserart, Redundanz
- wenn Düker nach obigen Kriterien kritisch i.a. keine optische Inspektion vor Projektierung (hohe Kosten bei geringer zusätzlicher Aussage)

➔ Strategie: Aufhebung – Sanierung – Erneuerung

➔ Grundlage für die Investitionsplanung

Reinigungsintervalle von Dükern in Hamburg



Agenda

- 01 Hamburg Wasser in aller Kürze
- 01 Düker in Hamburg
- 02 Hinweise zum Entwurf**
- 03 Hinweise zur Bauausführung /-überwachung
- 04 Beispiele aus der Praxis im Bild



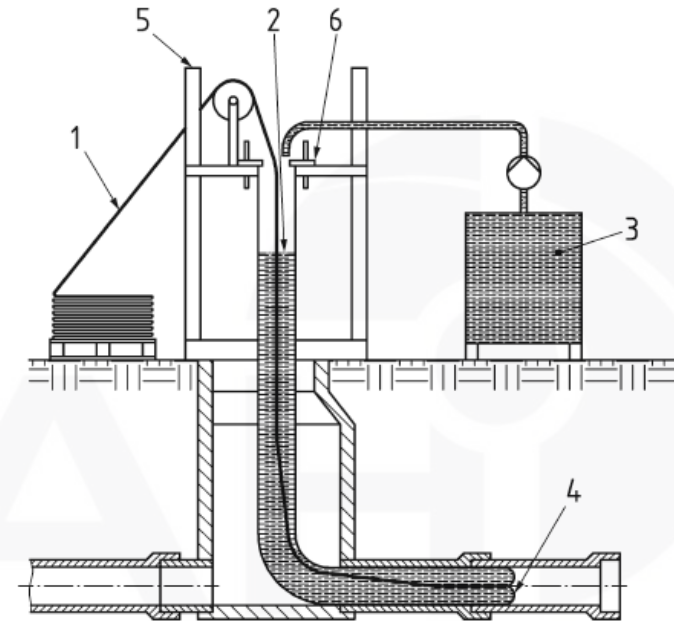
Hinweise zum Entwurf

Wahl des Sanierungsverfahrens

In HH ausschließlich Warmwasserliner → können direkt gegen gefüllte Düker invertiert werden

UV-härtende System ausgeschlossen, weil

- Vier Knickpunkte im Leitungsverlauf
 - Gefahr der Beschädigung beim Einzug
 - Lichtkette /-kern sind nur bedingt bogengängig
 - Starke Faltenbildung → bei UV-Linern Aushärtung nicht gesichert
- Wasser in der Dükersohle → UV-Liner kann nicht sicher aufgestellt werden
- Nicht auftriebssichere Düker → keine Aushärtung möglich, da Liner mittels Druckluft aufgestellt werden müsste



Legende

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| 1 | imprägniertes Lining-Rohr | 4 | Inversionsfront (Krempelbereich) |
| 2 | aufgebrachte Wassersäule für die Inversion | 5 | Inversionsturm |
| 3 | Wasserreservoir | 6 | Klemmflansch oder -ring |

Bild 5 — Schematische Darstellung eines vor Ort härtenden Schlauch-Linings mittels Inversion (Verfahren A)

Hinweise zum Entwurf

Statik

- Wichtigste statische Grundfrage für Entwurf: Düker auftriebssicher?
 - Auftriebssicherheit relevant für Entleerung
 - Entleerung relevant für Reinigung
- Linerstatik: gewählter Ansatz bei HW
 - äußerer Liner eingezogen als Einbauhilfe (Wasserbarriere), nicht dicker als 5-7 mm Einbaudicke → Begrenzung Zugkräfte
 - nur zweiter Liner bemessungsrelevant; Bemessung auf sicherer Seite, für den Fall, dass erster Liner Wasserkontakt hat (Verseifung)
 - tatsächlich wirksam beide Liner zusammen (bilden eine homogene Wanddicke)
- maximal „krepelbarer“ SDR* liegt bei ca. 50 → Prüfung, ob statisch notwendige Wanddicke baulich ausführbar

* SDR = Durchmesser / Wanddicke

P. W. de la Motte

Beratender Ingenieur

21465 Reinbek

Telefon 040 / 711 10 03

Auftraggeber	H S E		
Auftrags-Nr.	198 150 34		
Meßobjekt	Düker Heilwigstraße (Sohlemessung)		
Bezugspunkt	OK Schacht-Nr.342 (NN = +7,62m)		
Bezugshöhe NN	1,61	m	Rohrende / Schacht oberstrom
Korrekturkonstante	0,00	m	
Station 0,00	37,58	m	
entspricht	Keine nähere Beschreibung		

Meßpunkt Nr.	Gemessen		Höhe NN	Station	Station	Bemerkung
	Höhe in cm	Länge in m	in m	horizontal	in Trasse	
1	0,00	0,00	1,61	0,00	37,58	Rohrende / oberstrom
2	2,00	1,90	1,63	1,90	35,68	
3	-58,00	3,58	1,03	3,47	34,11	
4	-144,00	5,34	0,17	5,00	32,58	
5	-227					
6	-226					
7	-234					
8	-232					
9	-233					
10	-231					
11	-233					
12	-223					

7.3 Schlußbemerkungen

Der Düker besitzt keine ausreichende Erdüberdeckung und sollte deshalb nicht entleert werden.

Sollte es dennoch erforderlich sein, den Düker zu lenzen, wird dringend empfohlen, den Düker temporär z.B. durch Aufbringen von Betonplatten gegen Auftrieb zu ballastieren.

Die vorhandene geringe Überdeckung reicht nicht aus, um den Düker sicher gegen Beschädigungen von oben zu schützen.

Falls die örtlichen Gegebenheiten dies erfordern, empfehlen sich für die Bereiche, in denen die Überdeckung lt. Plan weniger als 1,0m beträgt, konstruktive Maßnahmen (z.B. Abdeckung) zum Schutz des Dükers.

Die festgestellte Verengung des Querschnittes könnte bestehende Ablagerungen vermuten lassen.

Der Verfasser steht zu weiteren Erläuterungen jederzeit gern zur Verfügung.

Reinbek, den 08.06.99

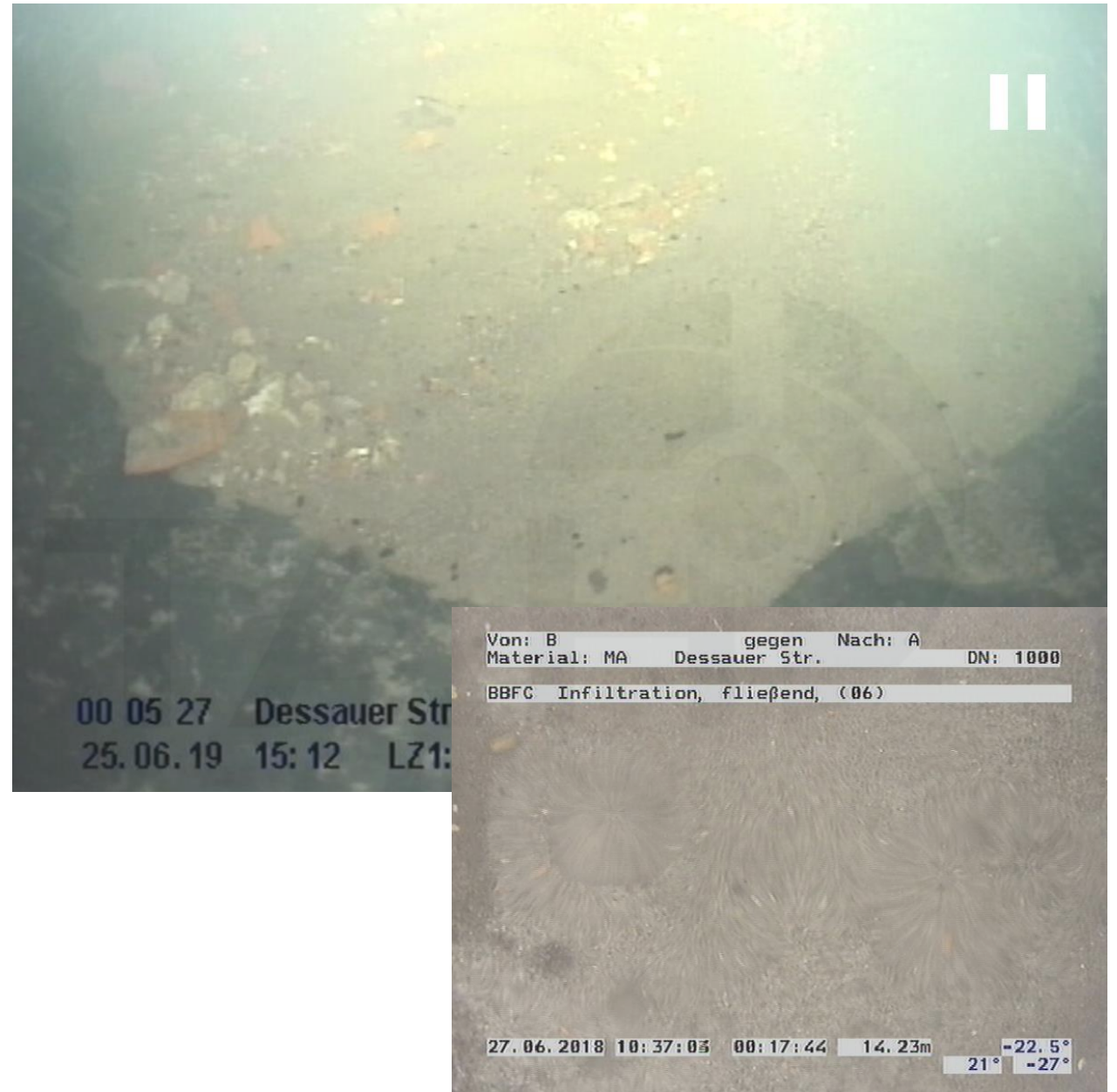
P.W. de la Motte

Padel

Hinweise zum Entwurf

Reinigung

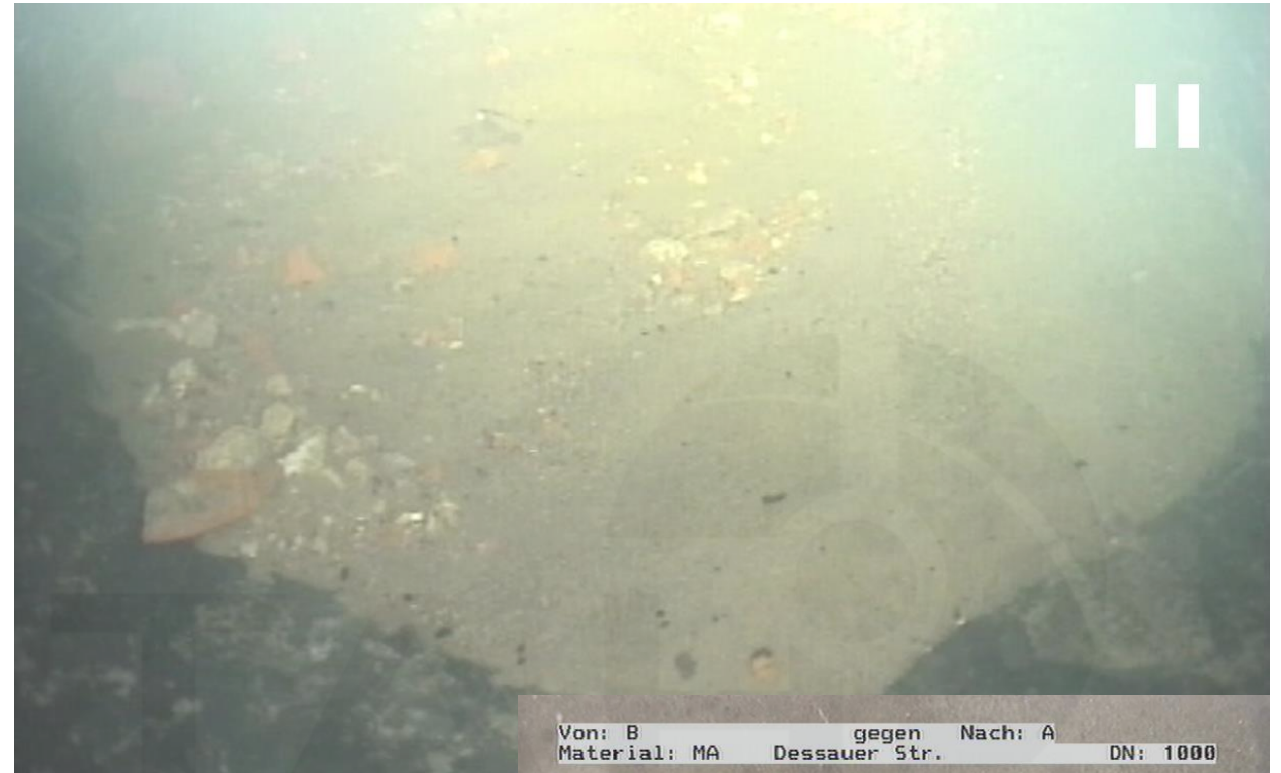
- Reinigung wichtiger Schritt der vorbereitenden Arbeiten
- Bei Ausschreibung beachten:
 - ausschließlich nach Aufwand, da ansonsten unkalkulierbar
 - Qualifikation / Referenzen des beauftragten Unternehmens sehr wichtig (kann nicht jeder....)
 - Reinigung am besten im leeren Düker
 - erste Entleerung unter Kamerabeobachtung und in Beisein des AG (zumindest, wenn GW vorhanden → Gefahr von Bodeneintritt)
 - im Einflussbereich der Tide: ggf. Reinigung bei Niedrigwasser vorsehen



Hinweise zum Entwurf

Reinigung

- Reinigung wichtiger Schritt der vorbereitenden Arbeiten
- Bei Ausschreibung beachten:
 - ausschließlich nach Aufwand, da ansonsten unkalkulierbar
 - Qualifikation / Referenzen des beauftragten Unternehmens sehr wichtig (kann nicht jeder....)
 - Reinigung am besten im leeren Düker
 - erste Entleerung unter Kamerabeobachtung und in Beisein des AG (zumindest, wenn GW vorhanden → Gefahr von Bodeneintritt)
 - im Einflussbereich der Tide: ggf. Reinigung bei Niedrigwasser vorsehen
- soweit bekannt: mit wie viel Fett ist zu rechnen?



Hinweise zum Entwurf

Reinigung

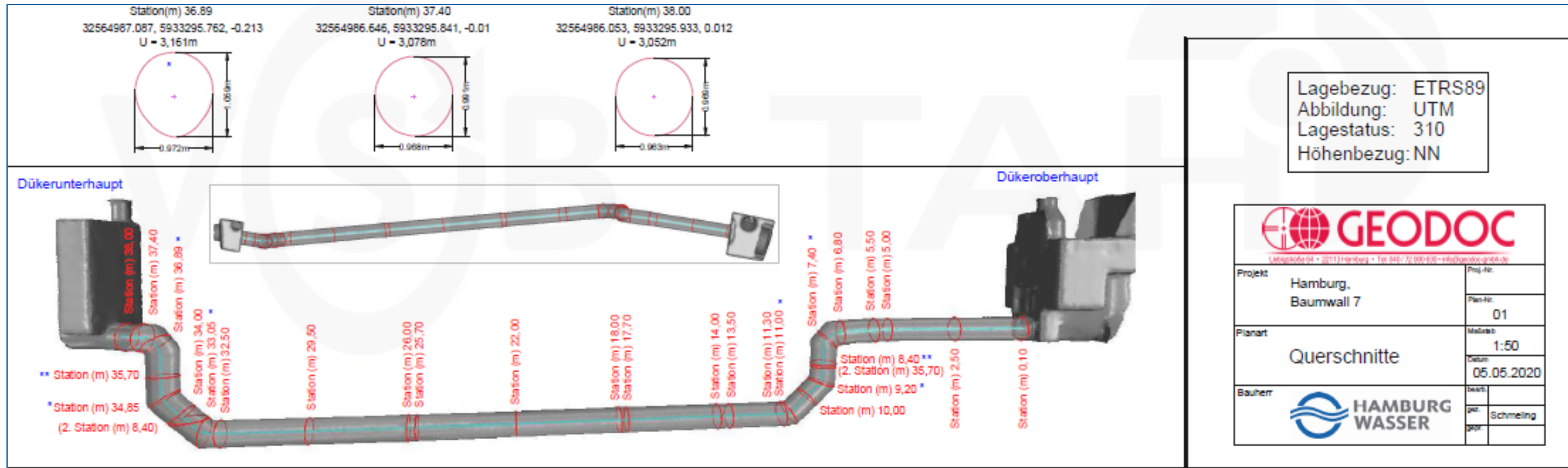
- Reinigung wichtiger Schritt der vorbereitenden Arbeiten
- Bei Ausschreibung beachten:
 - ausschließlich nach Aufwand, da ansonsten unkalkulierbar
 - Qualifikation / Referenzen des beauftragten Unternehmens sehr wichtig (kann nicht jeder....)
 - Reinigung am besten im leeren Düker
 - erste Entleerung unter Kamerabeobachtung und in Beisein des AG (zumindest, wenn GW vorhanden → Gefahr von Bodeneintritt)
 - im Einflussbereich der Tide: ggf. Reinigung bei Niedrigwasser vorsehen
- soweit bekannt: mit wie viel Fett ist zu rechnen?
- Platzbedarf beachten: typischer Aufbau mit zwei Fahrzeugen



Hinweise zum Entwurf

Weitere dükertypische Aspekte

- 3D-Vermessung des Dükers: idealerweise zum Entwurf durchführen, ansonsten ausschreiben



Hinweise zum Entwurf

Weitere dükertypische Aspekte

- 3D-Vermessung des Dükers: idealerweise zum Entwurf durchführen, ansonsten ausschreiben
- Für Vorarbeiten wie Fräsen oder Höchstdruckwasserstrahlen, Verfahren mit Seilverbindung (z.B. Janßen-Riss) → techn. Machbarkeit prüfen wg. Abwinkelung der Dükeräste
- in HH: Klapp-Sicherung Dükeräste ab DN 600 vorgesehen
- erreichbare Hydranten in Bauzeichnung eintragen, ausreichende Leistungsfähigkeit prüfen und ggf. mit Wasserversorger vorabstimmen

**!!! Die Investkosten bei der
Dükersanierung werden maßgeblich
von Reinigung und Vorflut bestimmt,
Linerkosten dagegen eher marginal !!!**



Agenda

- 01 Hamburg Wasser in aller Kürze
- 01 Düker in Hamburg
- 02 Hinweise zum Entwurf
- 03 Hinweise zur Bauausführung /-überwachung**
- 04 Beispiele aus der Praxis im Bild



Hinweise zur Bauausführung

Reinigung

- Abwasser aus Tiefe (5-6 m) hoch holen funktioniert nur mit Luftzugabe → können nicht alle Unternehmen
- Entfernung von Fett mittels warmem Wasser in HH erfolglos
- Fett wird mittels Schwimmdüse entfernt und mit ganz viel Zeit und Aufwand....

Anwesenheit der Bauüberwachung vor allem bei Reinigung und Inspektion wichtig, beim Linereinbau kann die BÜ nicht viel ausrichten, bei den Vorarbeiten sind schnelle Entscheidungen oft wichtig....



Hinweise zur Bauausführung

Linereinbau

- Keine Stahlseile nutzen, um ersten Liner einzuziehen, stattdessen flache Gewebebänder
- Inversionsrichtung grundsätzlich egal
- am Endschacht nächste Haltung dazu nehmen, um Linerende sicher auslaufen zu lassen



Foto: Delia Ewert



Agenda

- 01 Hamburg Wasser in aller Kürze
- 01 Düker in Hamburg
- 02 Hinweise zum Entwurf
- 03 Hinweise zur Bauausführung /-überwachung
- 04 Beispiele aus der Praxis im Bild**



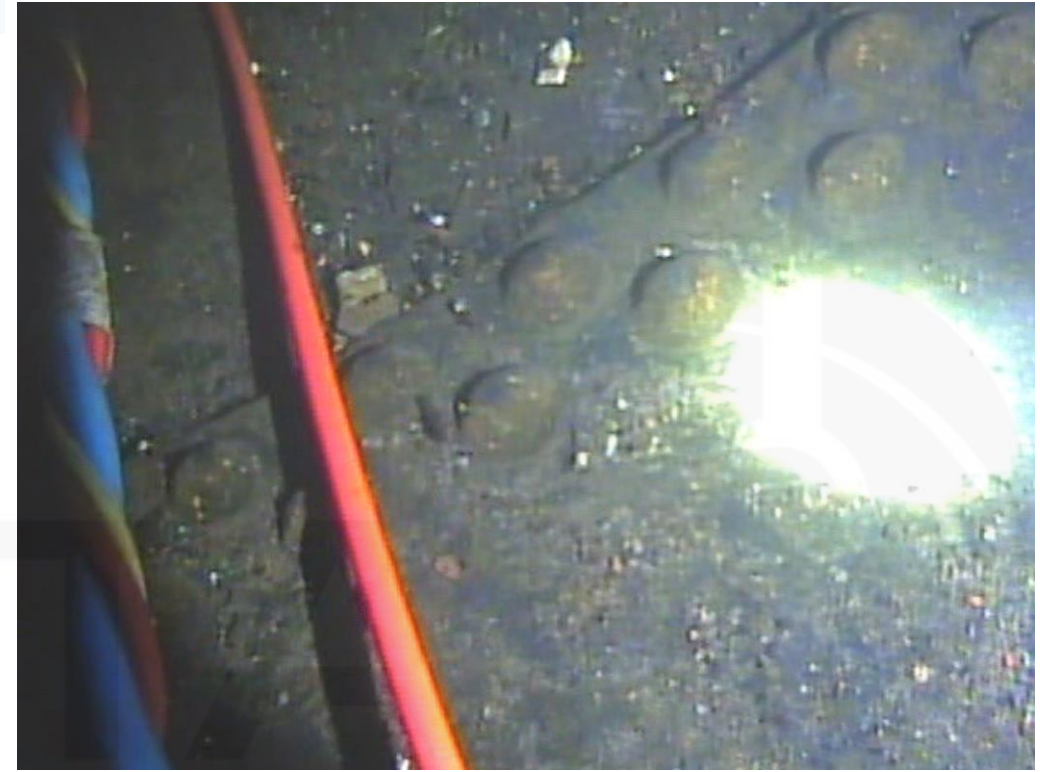
Beispiele aus der Praxis im Bild

Reinigung und Inspektion



Platzaufwand Reinigung

Foto: Stephan Bollmann



Aufnahme Düker unter Wasserfüllung, aufgenommen vom Taucher



Tauchroboter

Beispiele aus der Praxis im Bild

Reinigung



**Fettablagerung: Problem bei
Reinigung, Bergung und
Entsorgung....**



Fotos: Stephan Bollmann

Beispiele aus der Praxis im Bild

Dükerlage in erschwerten Bedingungen...



Fotos: Oliver Harten

Beispiele aus der Praxis im Bild

Linereinbau

Einziehliner



Einzug am Endschacht

Im Startschacht befestigt



Beispiele aus der Praxis im Bild

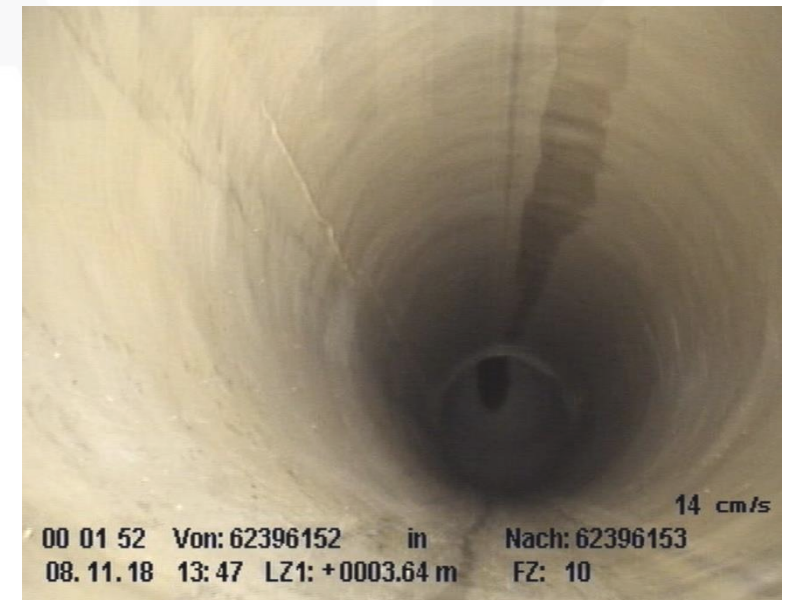
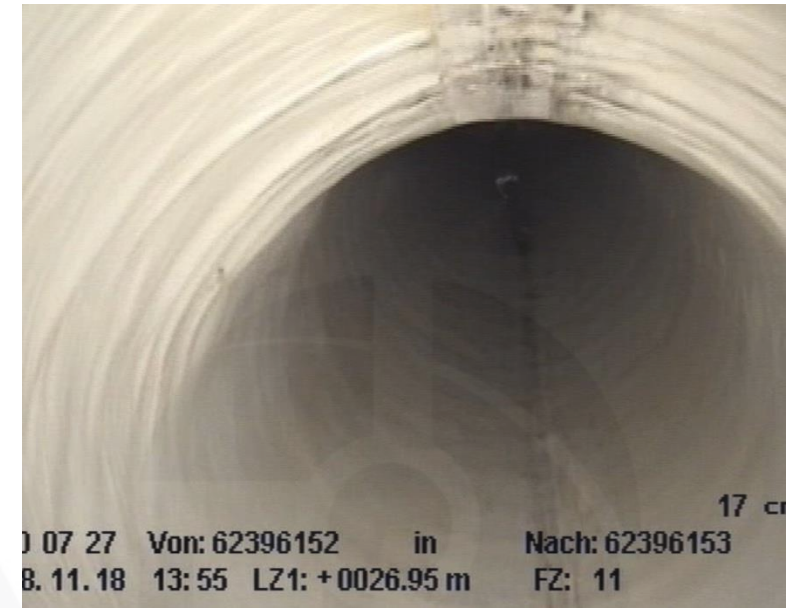
Linereinbau

Inversionsliner



Beispiele aus der Praxis im Bild

Abnahme



Vielen Dank fürs Zuhören
Fragen? – Fragen!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Delia Ewert
Stephan Bollmann

delia.ewert@hamburgwasser.de stephan.bollmann@hamburgwasser.de