


Die Spezialisten zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur




## 17. Deutscher Schlauchlinertag


2. April 2019, Troisdorf

KRITISCHE AUSEINANDERSETZUNG MIT DER  
AKTUELLEN LINER-PRODUKT-ENTWICKLUNG AUS  
SICHT VON KOMMUNEN UND PLANERN

Dipl.-Ing. (FH) Markus Vogel  
VOGEL Ingenieure  
Eisenbahnstraße 6  
77876 Kappelrodeck  
www.vogel-ingenieure.de



Die Spezialisten zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur




## EINFÜHRUNG


- Vor 16 Jahren (1. SLT) keine a.a.R.d.T. zur Kanalsanierung existent
- Seither fand Entwicklung statt
  - Regelwerk
  - Technologie
  - Bewusstsein
  - Markt
  - Umsatz
- Marktanteile verschoben sich (SF → GFK)
- Aktuell trotz Hightech-Produkten qualitative Stagnation/Fehlerhäufung wahrnehmbar
- Nächster Entwicklungsschritt notwendig

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

2



VOGEL  
INGENIEURE




## ENTWICKLUNG DER LETZTEN JAHRE


Die Spezialisten  
zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur

- **GFK-Schlauchliner** (→ *Schwerpunkt der Betrachtung*)
  - neue Materialkenngruppen (MKG 21 bis 25) mit dem Hauptziel, Wanddicken statisch reduzieren und mit UV-Lichthärtung auch in größeren Profilhennweiten einbauen zu können  
→ MKG 25 zu MKG 20: bis zu ca. 12 % geringere Wanddicken
- **Lichttechnik**
  - Verbesserung und Optimierung der Lichttechnik, insbesondere bei Systemanbietern (Liner + Lichttechnik)
- **Bei Mehrheit der Auftraggeber und Planer (???)**
  - Bewusstsein, dass alles geregelt und somit die Nutzung der Technik easy und unkritisch möglich ist
  - Scheinbar möglich, was man sich schon immer wünschte:  
„Ein Stück Baustelle ohne Ärger!“

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck 3



VOGEL  
INGENIEURE



## ENTWICKLUNG DER LETZTEN JAHRE

Die Spezialisten  
zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur

- **Markt**
  - steter jährlicher Gesamt-Linerlängenzuwachs durch stärkere Wahrnehmung der Sanierungsaufgabe bei den Kommunen
    - Zuwachs Anzahl Linereinbautrupps UV-Lichthärtung
    - Zuwachs an Verdrängungsinteresse und Erwartung, mehr Marktanteil zu gewinnen
      - Erwartung  
Tritt ein, wenn Investitionen in die Anlagentechnik geringere Kosten verursachen und vor allem die Geschwindigkeit der Maßnahmenumsetzung einen günstigeren Preis im Vergabeverfahren ermöglicht
      - Fakt  
Hersteller, werden von den Einbauenden (= Kunde) getrieben, dies zu ermöglichen

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck 4

**VOGEL**  
INGENIEURE

Die Spezialisten  
zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur

DEUTSCHER  
SCHLAUCHLINERTAG

## ENTWICKLUNG DER LETZTEN JAHRE

- Ergebnisse eingebauter Produkte
  - Zunehmend Proben mit harzreicher Außenschicht
  - Zunehmend Proben mit starkem Styrolgeruch
  - Zunehmend Proben mit extrem hohen E-Modul-Kurzzeitwerten
  - Zunehmend hübsch glatte Liner
  - Immer wieder Liner mit heftigen Falten
- Wahrnehmungen nach einigen Jahren Nutzungsdauer
  - Unerklärliche Schlauchlinerphänomene (16. SLT, Kassel 2018)
  - Defekte an Schlauchlinern (z.B. Sohl Schäden)
  - Abrisse von Anschlussanbindungen
  - Folge: Fragen von Netzbetreibern nach der Zuverlässigkeit der Technologie?

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck


5

**VOGEL**  
INGENIEURE

Die Spezialisten  
zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur



DEUTSCHER  
SCHLAUCHLINERTAG

## UND JETZT? WAS BEDEUTET DAS?



Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

6

**ZITAT**

„Wir haben zwischenzeitlich hochgezüchtete, sehr dünnwandige Schlauchliner, die wir in Rekordgeschwindigkeit härten.

Die Eingangswerte in das statische System interessieren niemanden, dafür rechnen wir äußerst genau in der Statik dritter Ordnung und dimensionieren das Endprodukt auf zehntel Millimeter Wanddicke.

Dieses Hightech-Produkt stellen wir dann in einem sanierungsbedürftigen Abwasserkanal her, dessen geometrischen und statischen Bedingungen die Meisten noch nicht einmal wirklich kennen.

Glückwunsch!“

*Mario Heinlein, Stadtentwässerung Nürnberg*

Die Spezialisten zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

7





**ERFORDERNISSE FÜR DIE ZUKUNFT**

- Weiterentwickeln des Anforderungslevels an die Produkte und Verfahrensprozesse
- Minimieren der Ausführungs- und Prozessrisiken
- Erhöhen der Planungssorgfalt und -qualität
- Intensivieren der Bauüberwachung zur Qualitätssicherung


Die Spezialisten zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

8




**VOGEL**  
INGENIEURE




## EINSCHÄTZUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

- Weiterentwickeln Anforderungslevel an Produkte und Prozesse
  - Regelwerksüberarbeitung DWA-A 143-3 und DWA-M 144-3 als Anspruchsgrundlage für künftige Eignungsnachweise und Prozesstechnik, z.B. ✓
    - Definition Dehnverhalten Schlauchlinerprodukte
    - Wanddickenklassen statt Wanddickenminimierung
    - Leistungs-/Prozessoptimierung Lichttechnik, Ideal: Systemanbieter = Liner + Lichttechnik (aus einer Hand)
    - Weitere Entwicklung zur Prozessvereinfachungen nur in gesamtheitlicher Systembetrachtung (z.B. integrierte Gleitfolien → Verbund mit Preliner, Abriebsicherheit bis zu welcher Belastung? → Eignungsnachweis)

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck 9




**VOGEL**  
INGENIEURE




## EINSCHÄTZUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

- Minimieren Ausführungs- und Prozessrisiken
  - Stichwort: Einbau in sanierungsbedürftige Kanäle unter oft undefinierten, schwierigen örtlichen Bedingungen
    - Vorgabe von Ziehgeschwindigkeiten (für z.B. jede Abmessung und Wanddicke), die nicht von optimalen Bedingungen ausgehen (Praxis versus Theorie → Reduzierung Geschwindigkeit)
    - Verbesserung und Optimierung der Lichttechnik, intelligente Technik, die z.B. Spannungsverluste erkennt und automatisch ausgleicht
    - Vorgabe Installationsabläufe nach Aspekt Qualitätssicherheit und nicht nach Aspekt Kosteneinsparung
    - Vollständige, automatisierte Prozessdokumentation (Einzugsgeschwindigkeit, Aufstellzeiten und -drücke, Lichtquellenzündtakt, Aushärtegeschwindigkeit usw.)
    - Ziehgeschwindigkeit auf ggf. größere Lieferwanddicke abgestimmt

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck 10



VOGEL  
INGENIEURE




## EINSCHÄTZUNGEN UND EMPFEHLUNGEN


- Erhöhen Planungssorgfalt und -qualität
  - Regelwerksentwicklung DWA-A 143-21 zur Fixierung der Anspruchsgrundlage an die bauliche Sanierungsplanung ✓
  - Klärung der notwendigen Basis-/Bestandsinformationen des Altbestands im Planungsstadium als Voraussetzung für eine sachgerechte Sanierungsleistung
    - Reale Profilmäße und Maßvarianzen innerhalb der Sanierungsstrecken
    - Tatsächliche statische Eingangsgrößen Linerstatik
    - Mitwirken bei der Festlegung der Konfektionsmaße vor Linerbestellung auf Basis der Datengrundlage

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

11



VOGEL  
INGENIEURE




## EINSCHÄTZUNGEN UND EMPFEHLUNGEN


- Intensivieren der Bauüberwachung zur Qualitätssicherung
  - Bauüberwachung stellt proaktiv sicher, dass Ausführungsfehler vermieden werden (Reduzierung Anwendungsrisiko → Erreichen der geplanten Nutzungsdauer)
    - Überprüfen der Arbeitsvorbereitung
    - Überprüfen der gelieferten Liner (z.B. Wanddicken)
    - Überprüfen der Installationsprozesse auf Einhaltung der Herstellervorgaben und in Abstimmung auf die örtliche Situation
  - Regelfall: Vertragswidrige Ergebnisse müssen oft in Kompromisslösungen akzeptiert werden → Nachteil für den Netzbetreiber

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

12



VOGEL  
INGENIEURE




## VERANTWORTUNG

- Kanalsanierung hat immense gesellschaftliche, weil intergenerative Bedeutung → Schlauchlining-Technologie ist hierbei ein wesentlicher und notwendiger Bestandteil
- Meine Wahrnehmung/Fragen *(in mehr oder weniger großem Umfang)*
  - Kanalnetzbetreiber werden ihrer haushaltswirtschaftlichen Verantwortung nur bei Erzielen optimaler Ergebnisse gerecht!
  - Verkennen Technikhersteller die Auswirkung, im Ergebnis langfristig nicht funktionierender Sanierungen?
  - Erleiden oder nutzen Einbauer die oft fehlende Kompetenz auf AG-Seite?


Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

13

Die Spezialisten zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur



VOGEL  
INGENIEURE




## VERANTWORTUNG (QUERVERWEIS)

- Wiederholungsinspektion in vor 15 Jahren renovierten Kanälen zeigen, dass Nutzungsdauer von 50 Jahren ggf. gefährdet werden kann bzw. ist
  - Linerschäden durch HD-Spülung und/oder mechanischer Beschädigung *(übrigens: auch in neuen GFK-Kanälen feststellbar)*
  - Vermutung, dass eingesetzte HD-Spüldüsen deutlich höhere Belastungen auf die Materialien aufbringen als in DIN 19253 berücksichtigt
  - Ursache? → Zitat RA Carsten Schmidt: „**Selbstverschuldetes Elend!**“
    - Reinigung mit Leistungsvergütung auf Meter-Basis
    - Erfolg im Vergabeverfahren durch weniger Zeitbedarf (billiger)
    - Weniger Zeitbedarf durch Nutzung aggressiverer Düsen
    - Kontrolle der Reinigungsleistungen durch AG?

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck


14

Die Spezialisten zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur



VOGEL  
INGENIEURE

Die Spezialisten  
zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur



DEUTSCHER  
SCHLAUCHLINERTAG

## FAZIT

- Der nächste Entwicklungsschritt in Sachen Sicherstellung der Ergebnisqualität muss gegangen werden
- Betroffen: alle Beteiligte
- Gesellschaftspolitische Bedeutung des Themas muss in den Blick genommen werden  
→ Gemeinwohl steht vor Partikularinteressen!

Markus Vogel | VOGEL Ingenieure, Kappelrodeck

15