Dipl.-Ing. Markus Gillar

IKT - Forschungsprojekt „Sanierung von Abwasserschächten“

- Ergebnisse und Großversuche -

IKT - Forum Schacht 2009

Vortragsinhalte

- **Projekt**schwerpunkte und -ziele
- **Langzeitbeständigkeit** von Beschichtungen
- **Groß- und Hallenversuche** im IKT

www.ikt.de

2

Sanierung von Abwasserschächten

Untersuchungsschwerpunkte:

- Beschichtung des Schachtkörpers
- Abdichtung der Zu- und Abläufe
- Abdichtung des Schachtkörpers

Ziele:

- Einsatzgrenzen
- Wechselwirkungen
- Qualitätseinflüsse
- Dauerhaftigkeit

www.ikt.de

3

Langzeitbeständigkeit

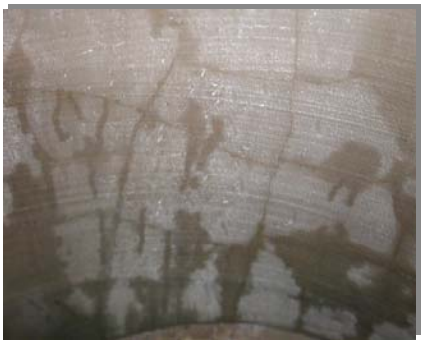
⇒ **Zeitpunkt** für **Abnahme** angemessen?

www.ikt.de

4

Langzeitbeständigkeit

⇒ **Qualität** der Beschichtungen akzeptabel?



www.ikt.de

5

Langzeitbeständigkeit

⇒ **Zustandsveränderungen** an Beschichtungen erkennbar?

www.ikt.de

6

Langzeitbeständigkeit

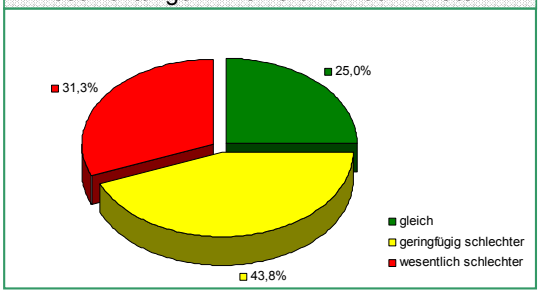
⇒ **Bewertung** von **Mängeln** erforderlich !

www.ikt.de

7

Langzeitbeständigkeit - Zwischenergebnis

Zustandsveränderungen von 16 Beschichtungen innerhalb von 60 Monaten:



www.ikt.de

8

Langzeitbeständigkeit - Auswahlkriterien

- starke **Vorschädigung** der Schächte
- hohes **Alter** der Beschichtung
- mineralische und polymere **Sanierungsmaterialien**
- niedrige und hohe **Verkehrsbelastung**
- guter und schlechter **Beschichtungszustand** bei Bauabnahme

www.ikt.de

9

Langzeitbeständigkeit - Untersuchungsobjekte

42 Sanierungsmaßnahmen bei 12 Netzbetreibern

- **Ahaus**
- **Bochum**
- **Dortmund**
- **Düsseldorf**
- **Essen**
- **Göttingen**
- **Hohenhameln**
- **Mönchengladbach**
- **Neuenrade**
- **Möhnesee**
- **Selm**
- **Velen**

Langzeitbeständigkeit - Untersuchungsumfang

Sanierungshistorie:

→ Schacht-**Ausgangszustand** bekannt
→ vollständige **Sanierungsbegleitung**
→ **Untersuchung** der Beschichtung nach:
- 1 Monat
- 6 Monaten
- 60 Monaten

www.ikt.de

11

Langzeitbeständigkeit - Untersuchungsumfang

Durchgeführte Prüfungen:

→ **Schachtinspektion**:
- Fehlstellen
- Risse
- Wassereindrang / Durchfeuchtung
- Hohlstellen
- Anbindung der Beschichtung

→ Prüfung der **Verbundfestigkeit**
→ ergänzende **Materialuntersuchungen**

www.ikt.de

12

Langzeitbeständigkeit - Ergebnisse Bsp. 1

Kunststoffbeschichtung mit geringfügigem Mangel:

3 Jahre nach Beschichtung:
Blase in der Beschichtung, aber...

www.ikt.de

13

Langzeitbeständigkeit - Ergebnisse Bsp. 1

Kunststoffbeschichtung mit geringfügigem Mangel:

3 Jahre nach Beschichtung:
... 2. Lage intakt und mit Verbund!

www.ikt.de

14

Langzeitbeständigkeit - Ergebnisse Bsp. 1

Prüfung der Verbundfestigkeit*:

	Jahr 2006	Jahr 2009
mittlere Haftzugfestigkeit	1,3 N/mm²	1,6 N/mm²

→ Werte z. T. unterhalb der Anforderungen*!

* vgl. DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie bzw. DWA-Merkblatt M 143-17

www.ikt.de

15

Langzeitbeständigkeit - Fazit Bsp. 1

Zustand der Beschichtung nach 3 Jahren:

- **Blase** in der Beschichtung
- **Haftzugfestigkeit** erfüllt z.T. die Anforderungen nicht

Bewertung der Beschichtung:

- **kein Wassereindrang** erkennbar
- nahezu **kein Substanzverlust** an der Beschichtung feststellbar

⇨ keine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit!

www.ikt.de

16

Langzeitbeständigkeit - Ergebnisse Bsp. 2

Mörtelbeschichtung mit Mängeln:

6 Monate nach Beschichtung:
grün-schwarze Verfärbung des Mörtels

www.ikt.de

17

Langzeitbeständigkeit - Ergebnisse Bsp. 2

Mörtelbeschichtung mit Mängeln:

60 Monate nach Beschichtung:

vollständige Auflösung der Beschichtung

www.ikt.de

18

Langzeitbeständigkeit - Ergebnisse Bsp. 2

Mörtelbeschichtung mit Mängeln:

60 Monate nach Beschichtung:

vollständige Auflösung der Beschichtung

www.ikt.de

19

Langzeitbeständigkeit - Fazit Bsp. 2

Zustand der Beschichtung nach 5 Jahren:

- **Beschichtungsmaterial ist vollständig zersetzt**

Bewertung der Beschichtung:

- vollständiger **Substanzabbau**

⇨ deutliche **Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit**

www.ikt.de

20

Langzeitbeständigkeit - Fazit

Vorläufige Bewertung der Zustandsveränderungen an den untersuchten Beschichtungen:

- ca. 90% der Schächte sind **optisch dicht**
- **vollständiger Substanzabbau** bei einer Beschichtung
- **Substanzabbau** bei 15 Beschichtungen ist **unterschiedlich stark** ausgeprägt
- optimaler Zeitpunkt für Bau-/Gewährleistungsabnahme?

www.ikt.de

21

Langzeitbeständigkeit - „Altbeschichtung“

www.ikt.de

Langzeitbeständigkeit - „Altbeschichtung“

Mängel an einer ca. **14 Jahre** alten Mörtelbeschichtung:

fehlender Beschichtungs-mörtel

www.ikt.de

23

Langzeitbeständigkeit - „Altbeschichtung“

Mängel an einer ca. **14 Jahre** alten Mörtelbeschichtung:

Einstiegsbereich:

- Risse
- Hohlstellen
- Ausbrüche

www.ikt.de

24

Langzeitbeständigkeit - „Altbeschichtung“

Mängel an einer ca. **14 Jahre** alten Mörtelbeschichtung:

unverdämmtes, korrodiertes Eisenrohr

www.ikt.de

25

Langzeitbeständigkeit - „Altbeschichtung“

Prüfung der Verbundfestigkeit*:

im Mittel:
0,2 N/mm²

→ **alle Werte unterhalb der Anforderungen*!**

www.ikt.de

* vgl. DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie bzw. DWA-Merkblatt M 143-17

26

Langzeitbeständigkeit - Fazit „Altbeschichtung“

Zustand der Beschichtung nach ca. 14 Jahren:

- **Risse** (nur Einstiegsbereich)
- **Ablösung** des Beschichtungsmaterials (nur Einstiegsbereich)
- **Hohlstellen** (nur Einstiegsbereich)
- **fehlendes Beschichtungsmaterial** (lokal begrenzt)
- geringe **Haftzugfestigkeit**

Bewertung der Beschichtung:

- **kein Wassereindrang** erkennbar
- geringfügiger **Substanzabbau**

⇨ **keine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit**

www.ikt.de

27

Großversuche

Großversuche

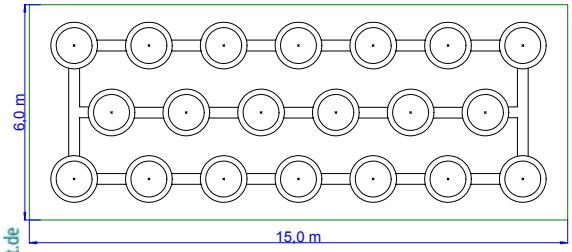
Untersuchungsschwerpunkte:

- Beschichtung des Schachtkörpers
- Abdichtung der Zu- und Abläufe
- Abdichtung des Schachtkörpers

Ziele:

- Einsatzgrenzen
- Wechselwirkungen
- Qualitätseinflüsse
- Dauerhaftigkeit

Großversuche - Prinzipskizze Grundriss

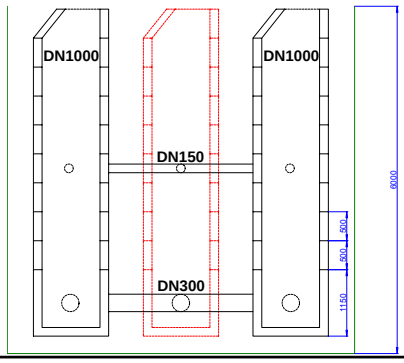


www.ikt.de

30

Großversuche - Prinzipskizze Seitenriss

- Einbau von Seitenzuläufen DN 150 in 2,75 m Tiefe



www.ikt.de

31

Großversuche - Schadensbilder

- Schachtverbindung undicht
- flächige Undichtigkeiten (Schachtkörper)
- punktuelle Undichtigkeiten (Schachtkörper)
- Undichtigkeiten an Zu- und Ablauf, z. B. ...

www.ikt.de

32

Hallenversuche - weitere Untersuchungen

Sanierung Rohranbindungen
- Abwinklung
- Kanalreinigung
- Dichtheitsprüfungen

www.ikt.de

33

Hallenversuche - weitere Untersuchungen

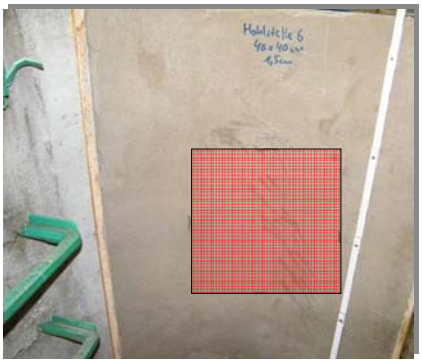
Sanierung Rohranbindungen
- Abwinklung
- Kanalreinigung
- Dichtheitsprüfungen

www.ikt.de

34

Hallenversuche - weitere Untersuchungen

Hohlstellen unter Außenwasserdruck



www.ikt.de

35

Ausblick - weitere Untersuchungen, z.B. ...

- Untergrundfeuchte (Kunststoffe)
- Nachbehandlungsmittel (Mörtel)
- Variation W/F-Werte (Mörtel)
- Betriebsbelastungen
- ...

Start der Großversuche Nov./Dez. 2009

www.ikt.de

36

Danke für Ihre Aufmerksamkeit