# Anbindungstechniken für den Schlauchliner

## Kann auf eine Anbindung verzichtet werden?

**Schlauchlinertag 2019 Troisdorf**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Allgemeines

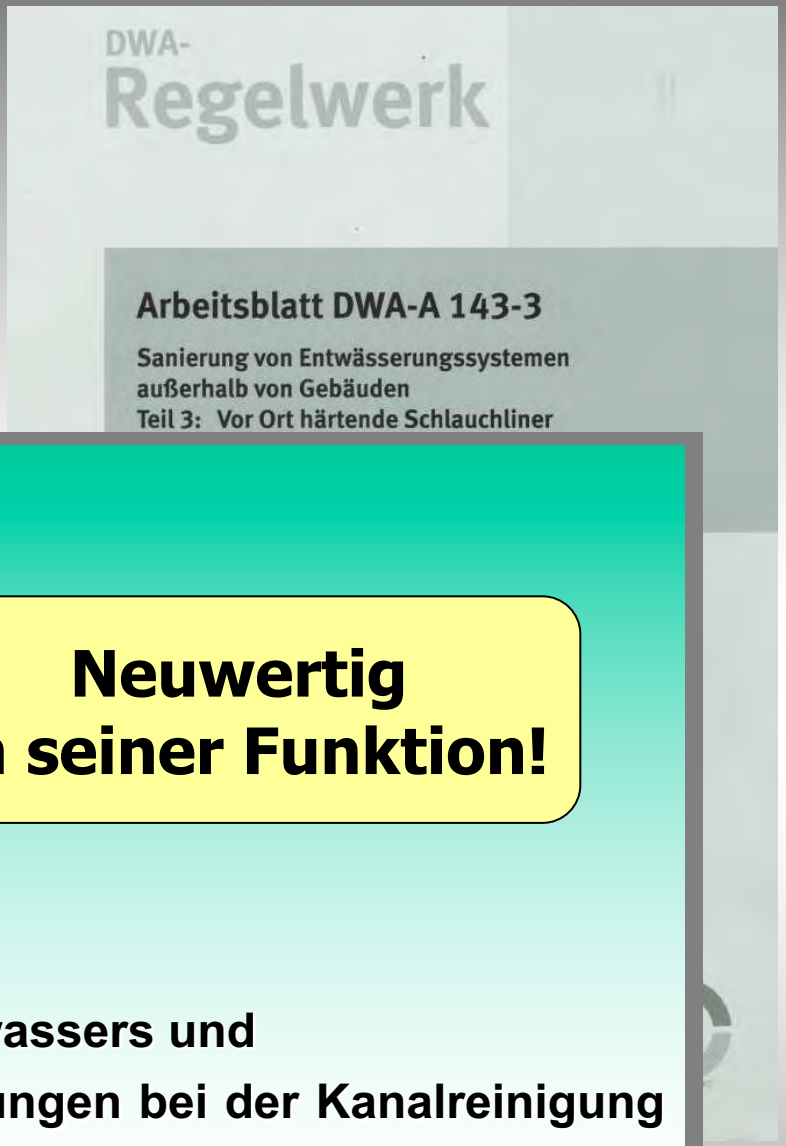
- **Ist die Renovierung gleichwertig zu einer Erneuerung?**

- **Anspruch DIN EN 752**

**Nach DIN EN 752 muss der Sollzustand …..mindestens den gleichen Anforderungen genügen, die für eine neu herzustellende Kanalisation gelten.**

**Dies trifft selbstverständlich auch auf die dabei eingesetzten Werkstoffe und Bauteile zu**

# Allgemeines




## DWA A143-3

**Der sanierte Kanal muss**

- dicht,
- standsicher und
- resistent gegen
  - physikalische,
  - chemische,
  - biochemische und
  - biologische Angriffe des Abwassers und
  - gegen betriebliche Anforderungen bei der Kanalreinigung (z.B. Hochdruckspülung) sein

**Neuwertig in seiner Funktion!**

# Die unterschiedlichen Nutzungsdauern

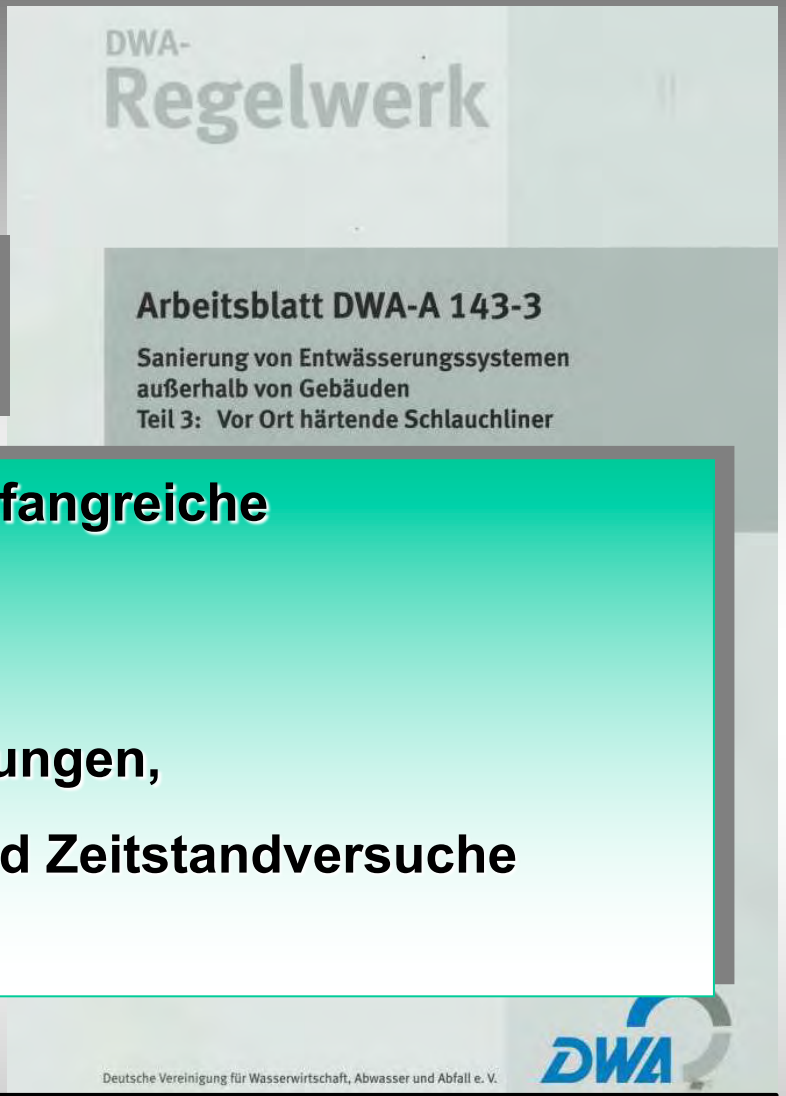
| | LAWA | GSTT | VSB | DWA |
|---|---|---|---|---|
| **Erneuerung** | 50-80 (100) | 80-120 | 80 | 40-100 |

| | LAWA | GSTT | VSB | DWA |
|---|---|---|---|---|
| **Renovierung** | **25-0(50)** | **40-50** | **50** | **25-40(50)** |

**Warum gibt es diese Unterschiede?**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Allgemeines




**Merkblatt A143-3 Absatz 4.2.2**

**Dauerhaftigkeit (Auszug)**

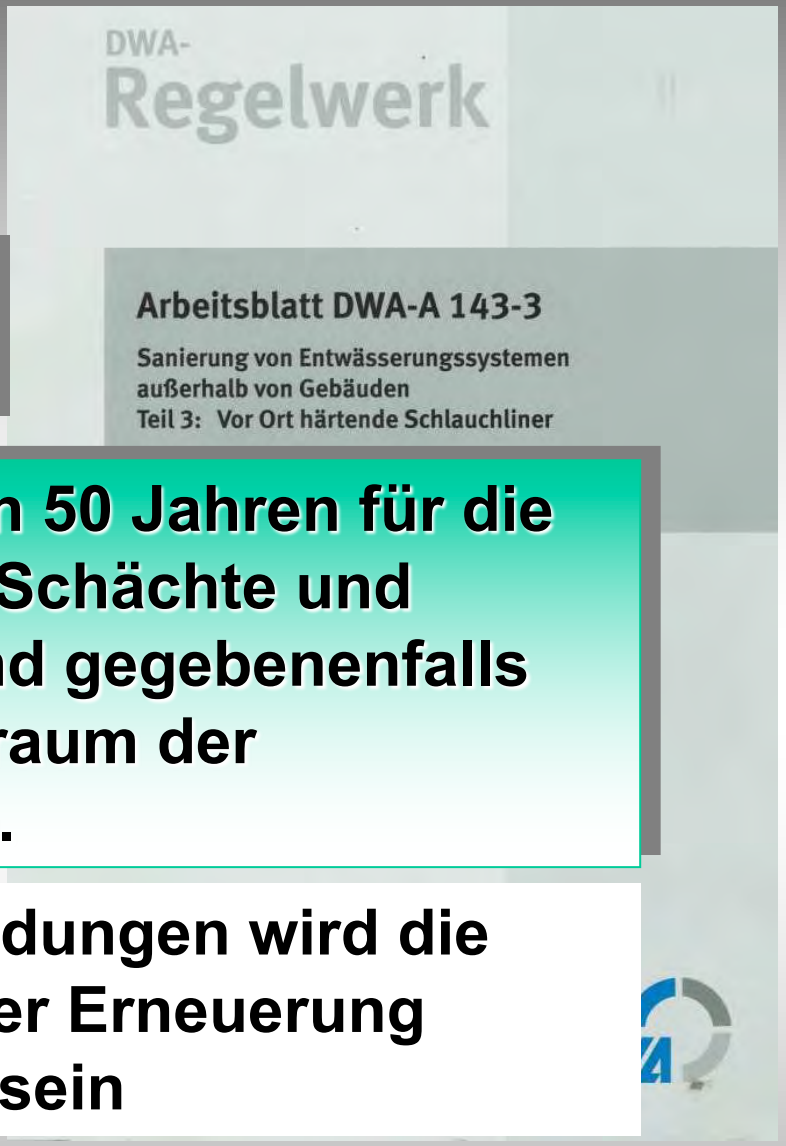
**Für den Schlauchliner liegen umfangreiche Leistungsprüfungen vor.**

- **Abriebprüfungen,**
- **Hochdruckspülfestigkeitsprüfungen,**
- **chemische Beständigkeits- und Zeitstandversuche**
- **langjährige Erfahrungen**

**Es wird die Nutzungsdauer auf 50 Jahre festgelegt.**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Allgemeines




**Merkblatt A143-3 Absatz 4.2.2**

**Dauerhaftigkeit (Auszug)**

**Um eine Nutzungsdauer von 50 Jahren für die Anbindetechniken (z. B. an Schächte und Leitungen) zu erreichen, sind gegebenenfalls Nacharbeiten über den Zeitraum der Nutzungsdauer erforderlich.**

**These: Ohne diese Anbindungen wird die Nutzungsdauer mit einer Erneuerung vergleichbar sein**

**Die Anbindungen sind also die Schwachpunkte!!**

# Warum müssen Schlauchliner angebunden werden?

Der Schlauchliner besteht aus einer

- **Innenfolie**,
- Verbund (Harz mit Träger- / Verstärkungsmaterial) und
- einer **Außenfolie oder** ersatzweise einem **Preliner**.

**Eine Verklebung mit dem Altrohr ist nicht erwünscht!!**

**Ausnahme:**

**Schlauchliner im Anschlusskanal (kleine Durchmesser)**

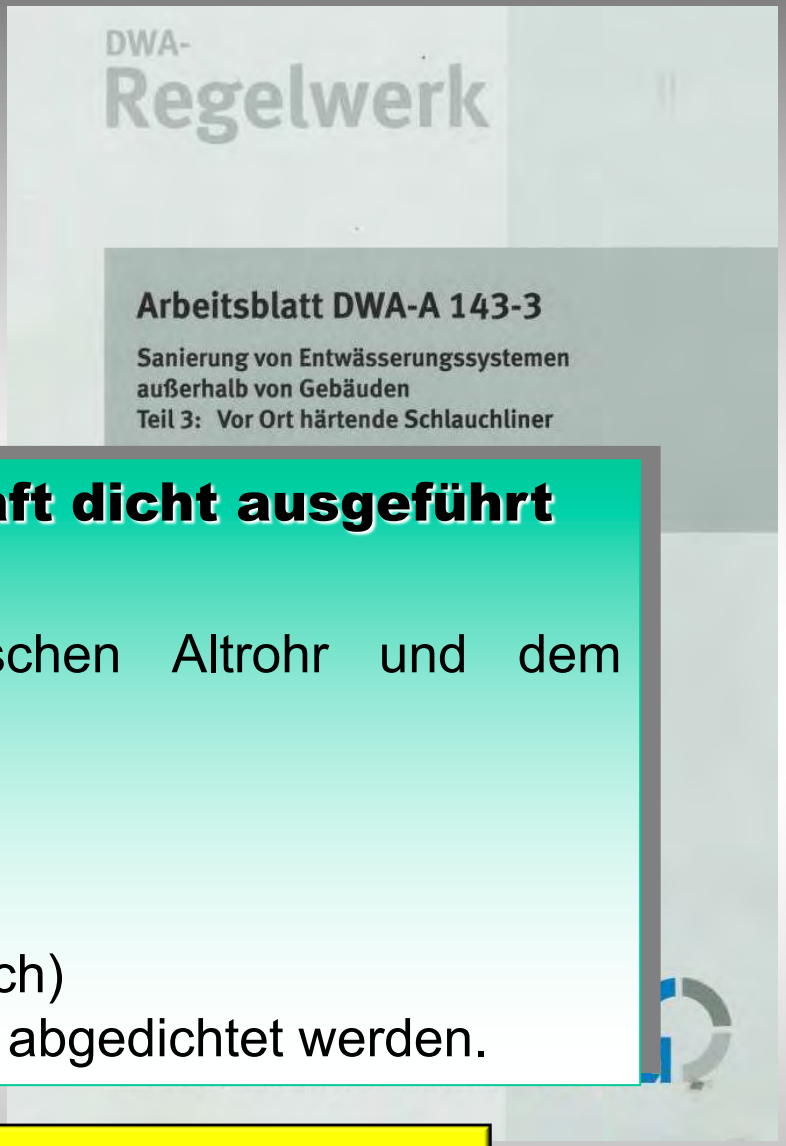
**Bei Schlauchlinern ohne Verklebung ist eine Hinterläufigkeit möglich!**

**Härtungs-/Temperaturschrumpf bei der Aushärtung**

# Anforderungen

**Merkblatt A143-3 Absatz 6.11.4**

**Anbindung geöffneter Zuläufe**




**Die Anbindung muss dauerhaft dicht ausgeführt werden.**

Der vorhandene Ringspalt zwischen Altrohr und dem Schlauchliner muss durch

- Spachtelverfahren
- Verpressverfahren
- Hutprofiltechniken
- Handlaminate (begehbarer Bereich)

gegen In- und Exfiltration dauerhaft abgedichtet werden.

**Wie groß ist der tatsächliche Ringspalt heute?**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anforderungen

**Merkblatt A143-3 Absatz 6.11.4**

**Anbindung an Schächte und Bauwerke**

**Infiltrationen im Übergangsbereich der Schlauchliner an die Bauwerke sind in jedem Fall vor der Anbindung zu beseitigen.**

**Die Anbindung an die … Bauwerke umfasst die … Abdichtung des Ringspaltes zwischen Altrohr und Schlauchliner**

**sowie die Anbindung des Schlauchliners an das Bauwerk.**

**Durch folgende Techniken**

- **Quellband**
- **GFK-Laminat**
- **Reakionsharzsysteme**
- **Reaktionsharzmörtel**
- **Manschetten**

# Anbindungstechniken Zuläufe

## Harzgetränkte Hutprofile

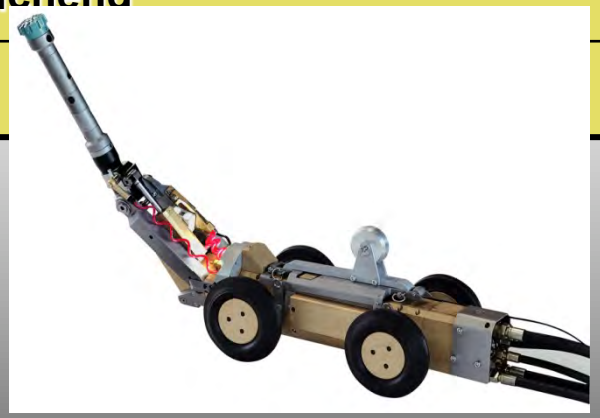
**Einbaulänge der Hutprofile:**

**Nach der europäischen Normung**

**DIN-EN ISO 11296-4 wird bei der Länge in drei Klassen unterschieden.**

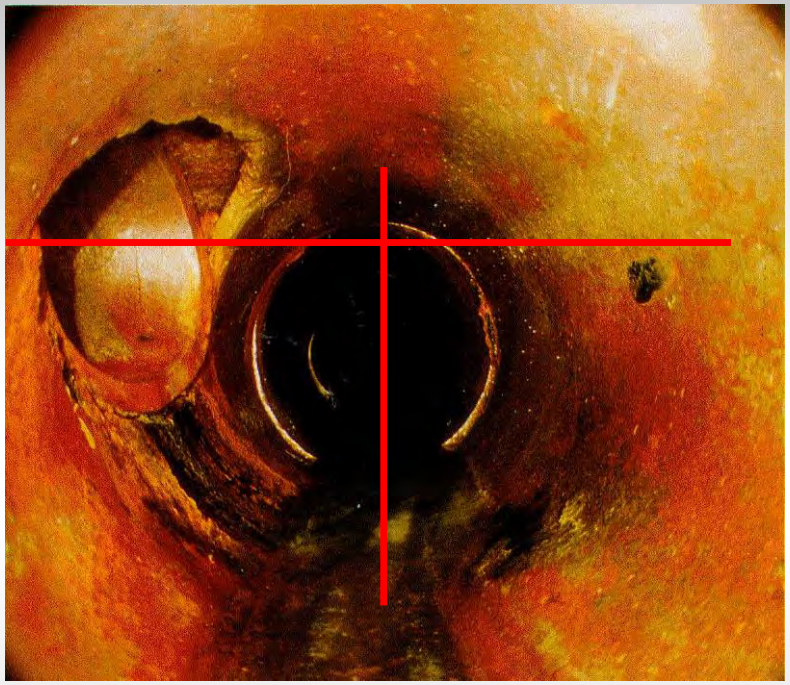
| Klasse | Mindestlänge im Hausanschlußrohr |
|---|---|
| A | 1000 mm |
| B | 400 mm, mindestens jedoch 150 mm über die erste Verbindung im bestehenden Hausanschlussrohr hinausreichend |
| C | 100 mm |

**Breite des Kragens: min 50 mm**
**Hochdruckspülfestigkeit !!!**

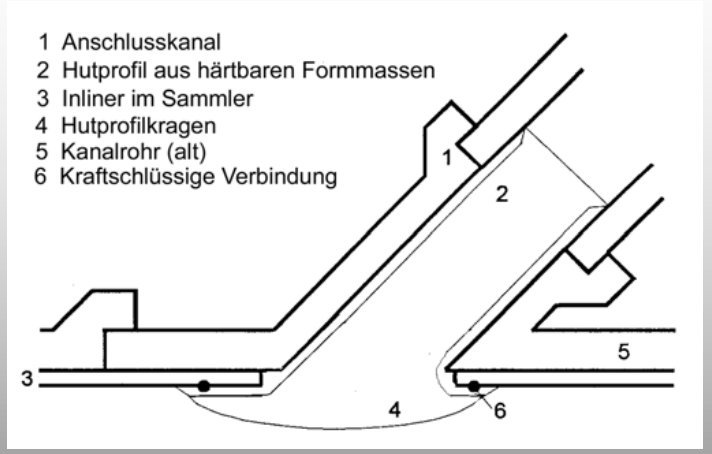


Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Voraussetzungen für Anschluss mit Hutprofil

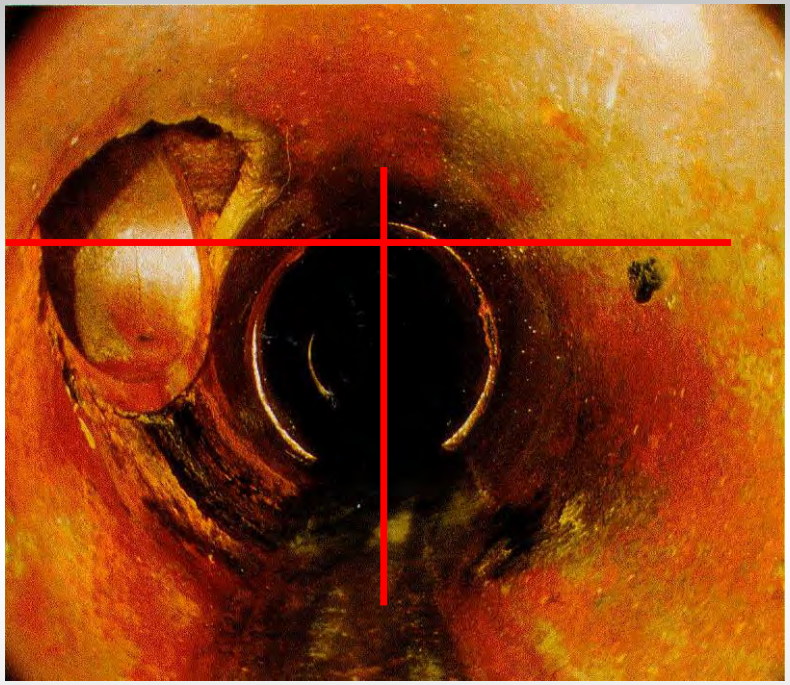


- Abzweige müssen achsengleich in das Hauptrohr einmünden
- Abzweigwinkel sollte zwischen 45° - 90° betragen
- Anschlussleitungen mit $\leq$ DN 100 sind in der Regel für diese Technik zu klein.




Dipl.-Ing. Franz Hoppe

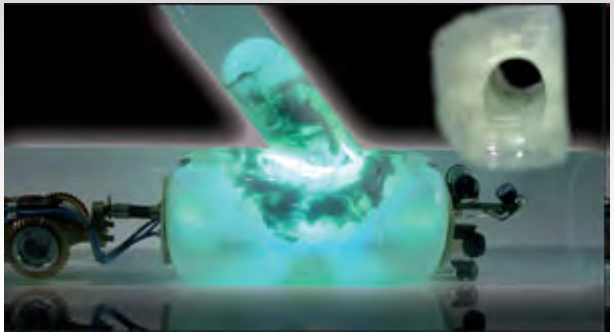
# Voraussetzungen für Anschluss mit Hutprofil



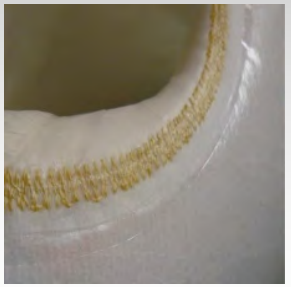
- Abzweige müssen achsengleich in das Hauptrohr einmünden
- Abzweigwinkel sollte zwischen 45° - 90° betragen
- Anschlussleitungen mit $\leq$ DN 100 sind in der Regel für diese Technik zu klein.

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anbindungstechniken Zuläufe



Hutprofil mit Lichthärtung Bilder: cosmic



Hutprofile aus Synthesefaser (Filz) mit z.B. Wärmehärtung, Bilder: haehne-hutprofile

Hutprofile aus Glasfaser mit z.B. Lichthärtung, Bilder: Saertex

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

**BLUE LED technology,** Bilder: Aarsleff

# Anschlussanbindung Schlauchliner mit Hutprofiltechnik

**Erfahrungen:**
**Bei der Abnahme von Anschlussanbindungen mittels Hutprofiltechnik sowie über den Gewährleistungszeitraum werden häufig Mängel festgestellt.**

**Gründe**:

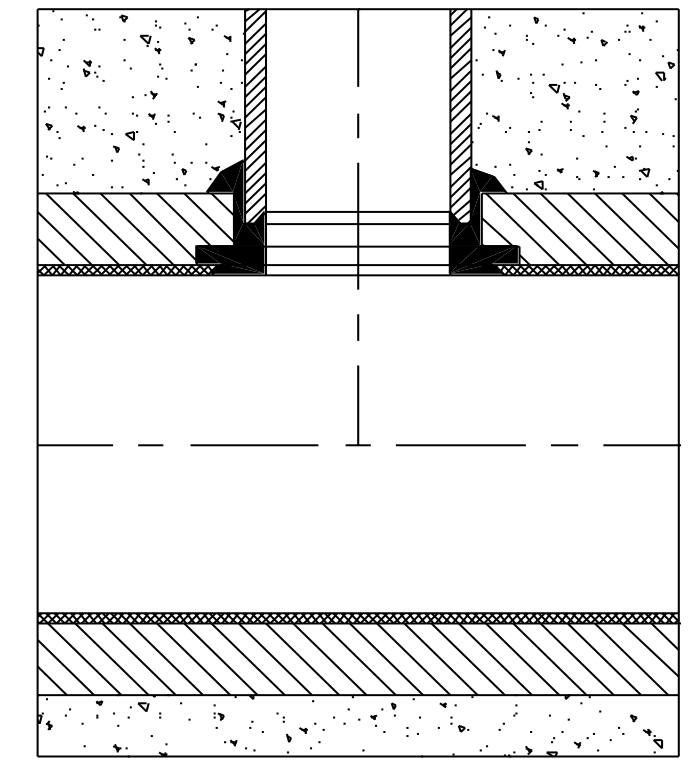
- **Mangelhaft ausgeführte Vorarbeiten (Untergrundvorbereitung)**
- **Mangelhafte Abwasserfreiheit über den Zeitraum der Vorarbeiten bis nach dem Einbau des Hutprofils**
- **Planungsfehler – Hutprofiltechnik allgemein oder eingesetztes Hutprofil für die Anschlusssituation nicht geeignet**

**Fachgerechte Anbindung möglich – aber nicht für 300 €**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

Quelle :Markus Dohmann

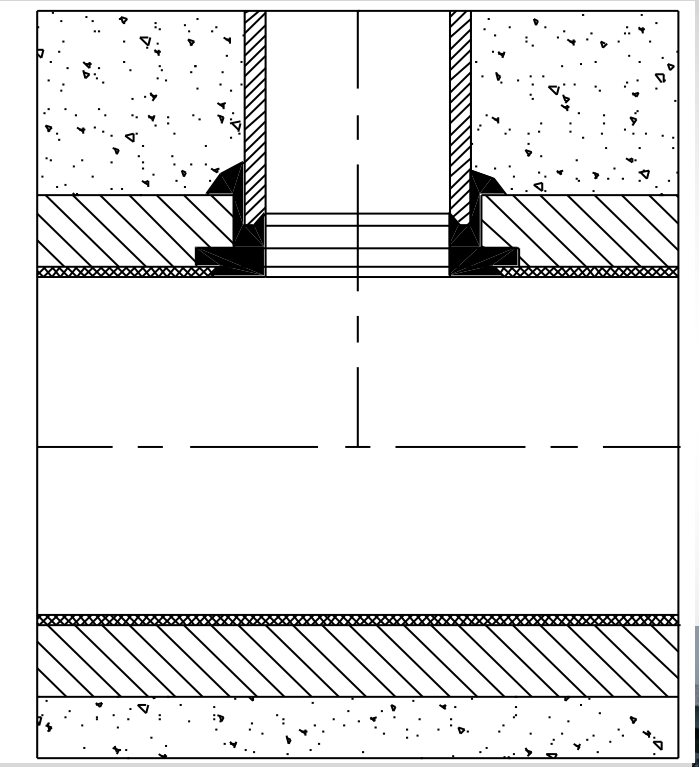
# Anschlussanbindung Schlauchliner durch Verpressung mit EP-Harz



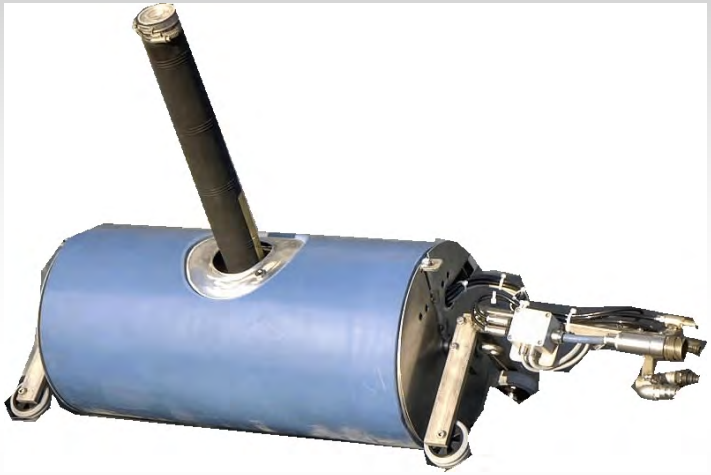
Schadensvorbereitung

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

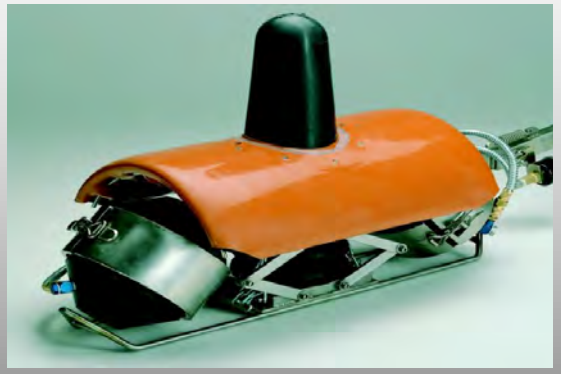
# Anschlussanbindung Schlauchliner durch Verpressung mit EP-Harz



Schadensvorbereitung



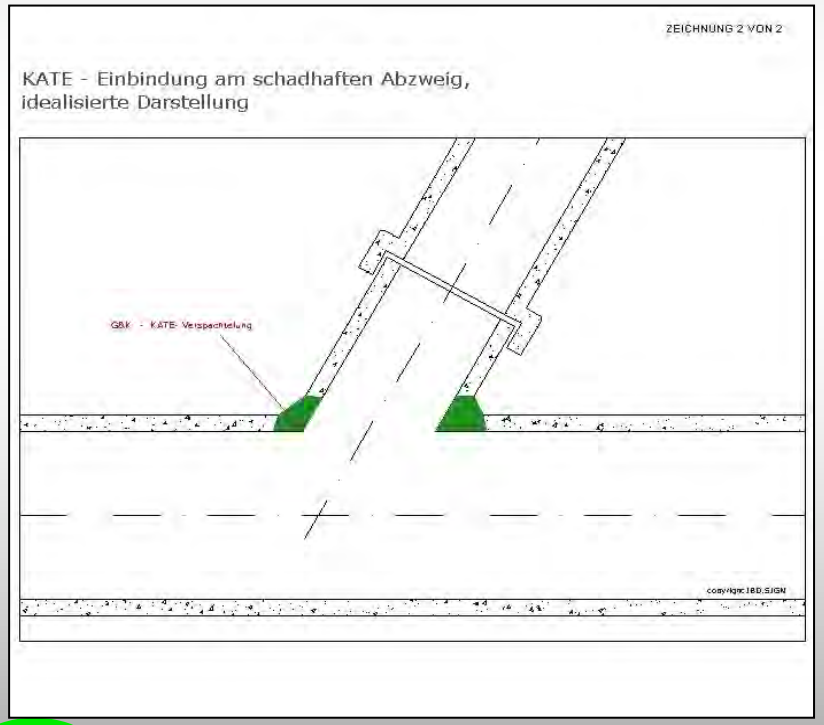
**Unterschiedliche Schalungen/Packer**



Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anschlussanbindung Schlauchliner durch Verpressung mit EP-Harz

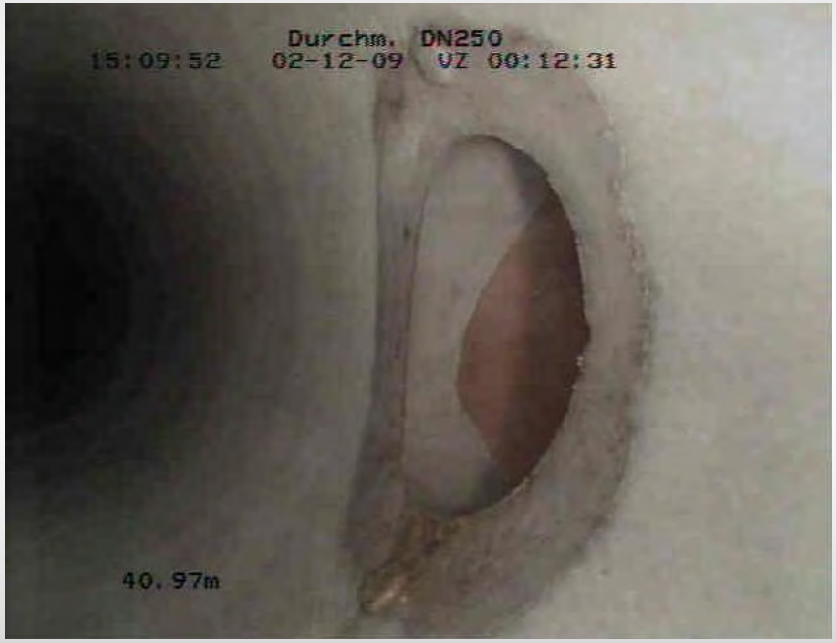
## Verpressung mit Kugelblase



Dipl.-Ing. Franz Hoppe

Quelle: Roland Hahn

# Anschlussanbindung Schlauchliner durch Verpressung mit EP-Harz




**Gute Ergebnisse**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

Quelle: Markus Dohmann

# Anschlussanbindung Schlauchliner durch Verpressung mit EP-Harz

**Schlechte Ergebnisse**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

Quelle: Markus Dohmann

**Gründe:**

- **Mangelhafte Vorarbeiten (Vorfräsarbeiten / Untergrund-vorbereitung/Entfernung der Innenfolie)**
- **Abwasserfreiheit wurde nicht eingehalten**

  **(zwischen der Vorarbeiten und der Verpressung)**
- **Fehlende Reinigung des vorbereiteten Anschluss vor der Verpressung**
- **Erforderlicher Materialbedarf größer als die vorhandene Menge auf dem Roboter (Kartuschensysteme)**

**Fazit: Erfahrungen belegen sowohl bei harzgetränkten Hutprofilen, aber auch bei Verpressungen eine hohe Fehlerquote**
**Gründe: Technisch schwierig und Preisdruck**



Quelle: Markus Dohmann

# Eine Anschlusseinbindung mit Mörtel ist wegen fehlendem Kraftschluss zum Schlauchliner nicht empfehlenswert

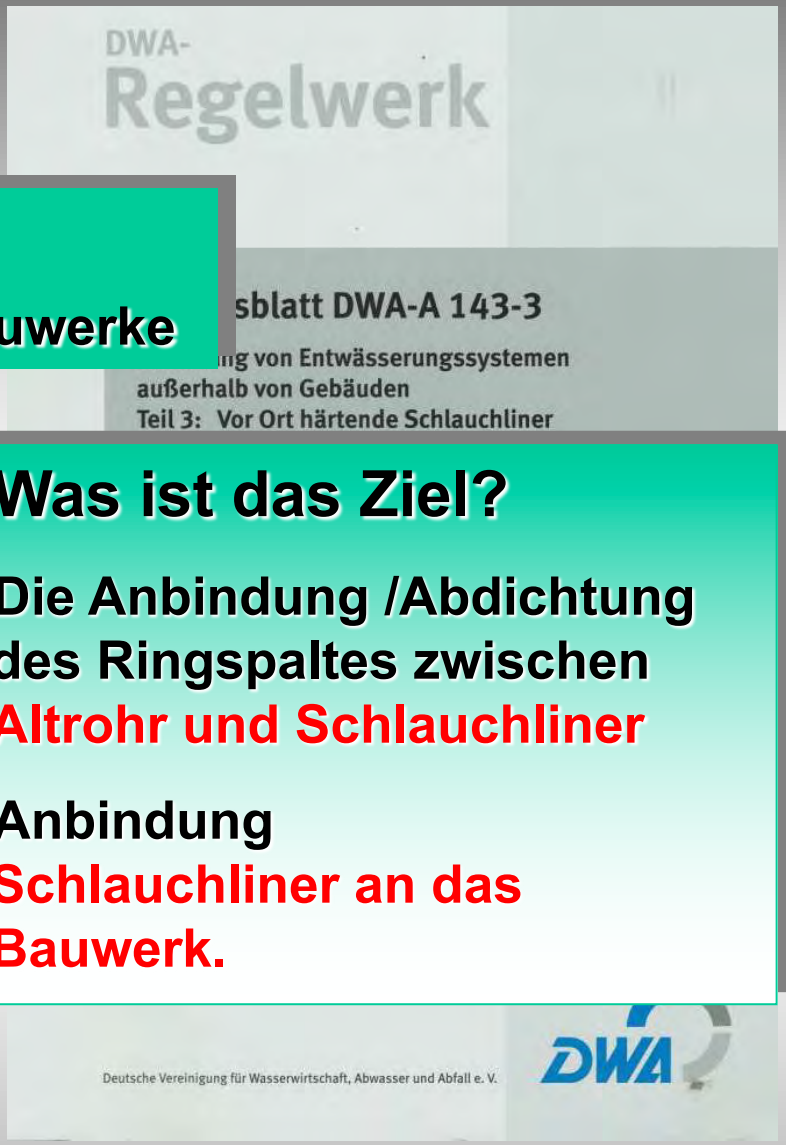
# Die Anbindung in offener Bauweise ist auch eine Möglichkeit

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anforderungen

**Merkblatt A143-3 Absatz 6.11.4**

**Anbindung an Schächte und Bauwerke**




## Durch folgende Techniken

- Quellband
- GFK-Laminat
- Reakionsharzsysteme
- Reaktionsharzmörtel
- Manschetten

## Was ist das Ziel?

Die Anbindung /Abdichtung des Ringspaltes zwischen **Altrohr und Schlauchliner**

Anbindung **Schlauchliner an das Bauwerk.**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

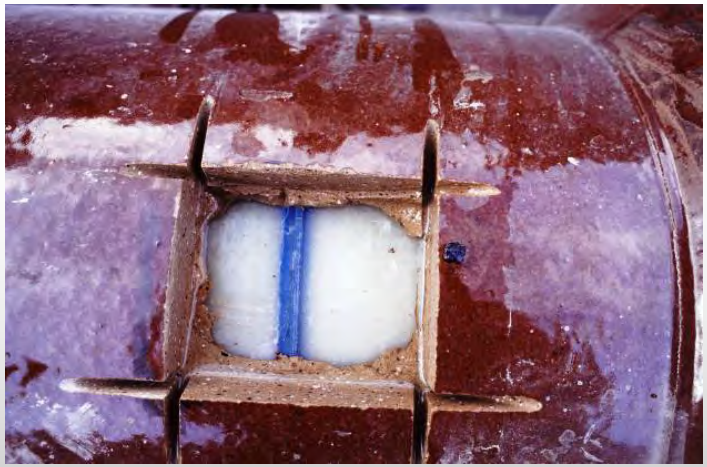
# Anbindung des Schlauchliners am Schacht

- **Ohne infiltrierendes Grundwasser:**
  - GFK-Handlaminat
  - Epoxidharzspachtelmasse bzw. Silikatharzspachtelmasse
- **Mit infiltrierendem Grundwasser**
  - Injektion Polyurethanharzes
    - Anbindung durch ein GFKHandlaminat
  - Epoxidharzspachtelmasse / Silikatharzspachtelmasse
  - Quellbänder
  - mechanisches Abdichtsystem

Anbindung mit GFK-Laminaten

# Anbindung des Schlauchliners zwischen Schlauchliner und Altrohr

- mit infiltrierendem Grundwasser
  - Quellbänder
  - mechanisches Abdichtsystem
  - Verpressen mit PU- oder EP-Harzen



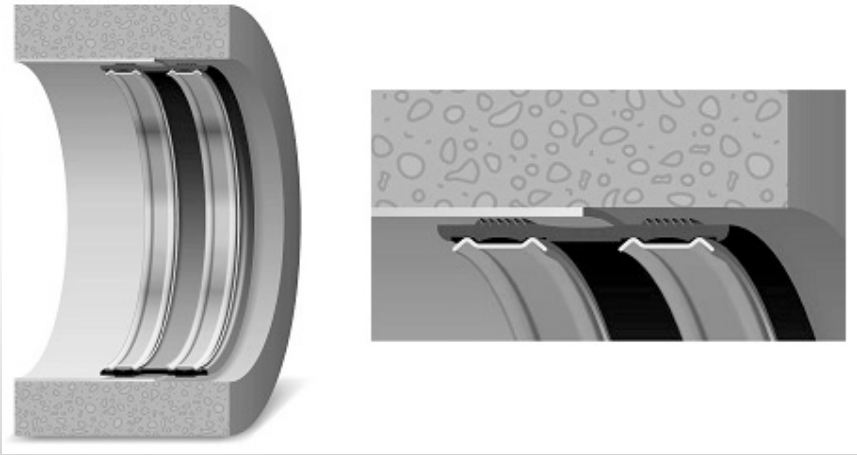
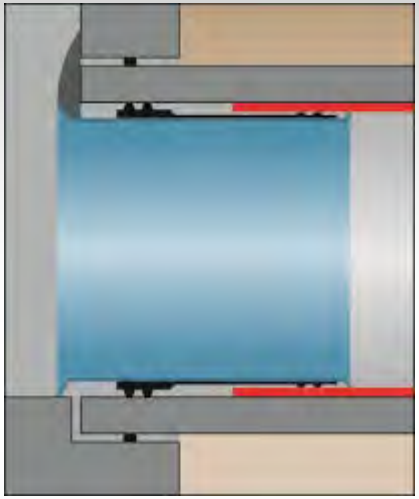


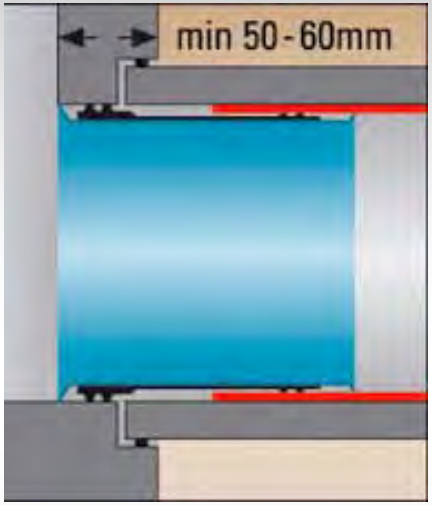
Bild: Stadtentwässerung Hamburg

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anbindung des Schlauchliners zwischen Schlauchliner und Altrohr

Einbau von Schlauchlinerendmanschetten
Bild: Trelleborg





Einbau von
Schlauchlinerendmanschetten
Bilder: quicklock

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anbindung des Schlauchliners zwischen Schlauchliner und Altrohr

Quelle: Vogel Ingenieure

Quelle: Vogel Ingenieure

**Amex-Manschette**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anbindung des Schlauchliners an den Schacht

- **Ausführungen der dichten Schachtanbindung von Schlauchlinern**
  - **Anbindung der Schlauchliner mittels Epoxydharzspachtel**
  - **GFK-Laminate**
  - **Anbindung der Schlauchliner mittels kunststoffmodifizierter Mörtel**
  - **Verpressen mit PU- oder EP-Harzen**

Anbindung mittels Epoxydharzspachtel
Bild: Werker, Stadt Köln

Anbindung mit GFK-Laminaten

Anbindung mittels kunststoffmodifizierter Mörtel
Bild: Werker, Stadt Köln

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Anbindung des Schlauchliners an den Schacht

Quelle: resinnovation GmbH

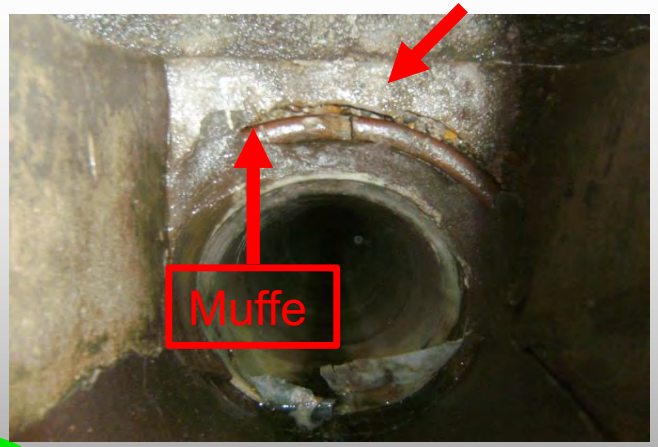
Quelle: resinnovation GmbH

## Anbindung mit dauerelastischem EP-Harz

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Erfahrungen bei der Anbindungstechnik

## Im Vorfeld der Sanierung sind Vorarbeiten erforderlich



Dipl.-Ing. Franz Hoppe

Quelle der Bilder: Markus Dohmann

# Erfahrungen bei der Anbindungstechnik

**Schachtanbindung Schlauchliner durch Verspachtelung mit Mörtel  aber auch Laminate sind häufig undicht.**

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

Quelle der Bilder: Markus Dohmann

# Öffnen und Anbinden der Schlauchliner im Schachtbereich

- Keine Mörtel verwenden!!!
- Halbschalen im Schacht anbinden
- Schlauchschnitte nachbearbeiten (scharfe Kanten)

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Öffnen und Anbinden der Schlauchliner im Schachtbereich

Dipl.-Ing. Franz Hoppe

# Letzte entscheidende Frage:

# Kann auf eine Anbindung verzichtet werden ?