

Einzelrohr-Lining mit GFK-Rohren

Merkblatt DWA-M 143-12

(erschienen März 2025)

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Ausgewählte Systemeigenschaften von GFK-Rohren	4
2.1 Korrosionsbeständigkeit	4
2.2 Volle Standsicherheit	4
2.3 Leichtes Handling	5
2.4 Abmessungen	5
3. Beispiele für Projektschritte und praktische Anwendungen in der Kanalsanierung	6
3.1 Verfahrensgrundlagen	6
3.2 Statischer Zustand Altkanal	6
3.3 Kalibrierung Altkanal	9
3.4 Planung und Optimierung Lining-Rohr	9
4. Zusammenfassung und Ausblick	11



EXPERTE

Dr.-Ing. René Thiele
Amiblu Germany GmbH

Tel.: +49 3431 71820
E-Mail: germany@amiblu.com

Einzelrohr-Lining nach DWA-M 143-12 – Standards für die normgerechte Kanalsanierung

Das Merkblatt DWA-M 143-12 beschreibt das Verfahren „Einzelrohr-Lining“ in aktualisierter Form und betont: Qualität und Funktion sanierter Kanäle hängen von Planung, Ausführung und Prüfung ab.

Dieses Infopaper fasst die wichtigsten Eckdaten für GFK-Rohre zusammen – für alle, die auf nachhaltige und langlebige Lösungen im Kanalbau setzen.

1. Einleitung

Die Versorgung mit Trink-, Roh- und Prozesswasser wie auch die Entsorgung und Weiterleitung der Abwässer zur Aufbereitung ist eine – wahrscheinlich sogar DIE – Grundlage der städtischen Infrastruktur und Grundlage einer funktionierenden modernen Gesellschaft.

Kunststoffe, mit ihren besonderen Vorteilen, wie Korrosionsbeständigkeit, Flexibilität und geringem Stückgewicht, sind ein unabdingbarer Bestandteil in den Ver- und Entsorgungsnetzen.

Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) zeichnet sich besonders durch seine Festigkeit und Langzeiteigenschaften aus. Die hohe Bandbreite an verfügbaren Grundkomponenten ermöglicht die individuelle Anpassung des Rohrsystems an projektspezifische Vorgaben in Bezug auf Druck, Temperatur, Steifigkeit und Medien.

Nicht nur beim Neubau, sondern auch in der Sanierung von alten / historischen Kanälen werden GFK-Lining-Rohre als Rundrohr und als Sonderprofil (nicht kreisrund) eingesetzt.

Mit der Aktualisierung des Merkblatts DWA-M 143-12 Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 12: „Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch vorgefertigte Rohre – Einzelrohr-Lining“ (März 2025), wurde eine normative Grundlage aktualisiert.

Im Vorwort von M 143-12 wird auf die Notwendigkeit und Wichtigkeit der Sanierungsarbeiten hingewiesen: „Schadhafte Abwasserleitungen und -kanäle sind ein Gefahrenpotential für die Umwelt, insbesondere für das Grundwasser und den Boden.“ Weiter heißt es, dass für die Renovierung mit werkseitig hergestellten Lining-Rohren vielfältige Erfahrungen vorliegen.

Mit DWA-M 143-12 wird für das Verfahren des „Einzelrohr-Lining“ eine aktualisierte und standardisierte Beschreibung vorgelegt. „Die Qualität und Funktion renovierter Kanäle werden durch fachgerechte Planung, Bauvorbereitung und Bauausführung sowie Prüfung bestimmt.“

Ausgewählte Aspekte dieses Merkblatts werden im Bezug auf GFK in diesem Beitrag näher betrachtet.

2. Ausgewählte Systemeigenschaften von GFK-Rohren

2.1 Korrosionsbeständigkeit

Der Nachweis der Langzeit-Korrosionsbeständigkeit erfolgt durch die Strain-Corrosion-Prüfung. Es handelt sich also um den Nachweis der „Spannungs-Dehnungs-Korrosion“. Dabei werden die Rohre und nicht „nur“ die Werkstoffe geprüft, sondern das fertige für die Anwendung vorgesehene werkstoffgefertigte Rohr. Das Rohr wird durch Aufbringung von permanenten Lasten verformt und anschließend dauerhaft korrosiv beansprucht. Die Prüfung unter erhöhten Belastungen simuliert somit die Lebensdauer des Rohres unter Belastung. Die

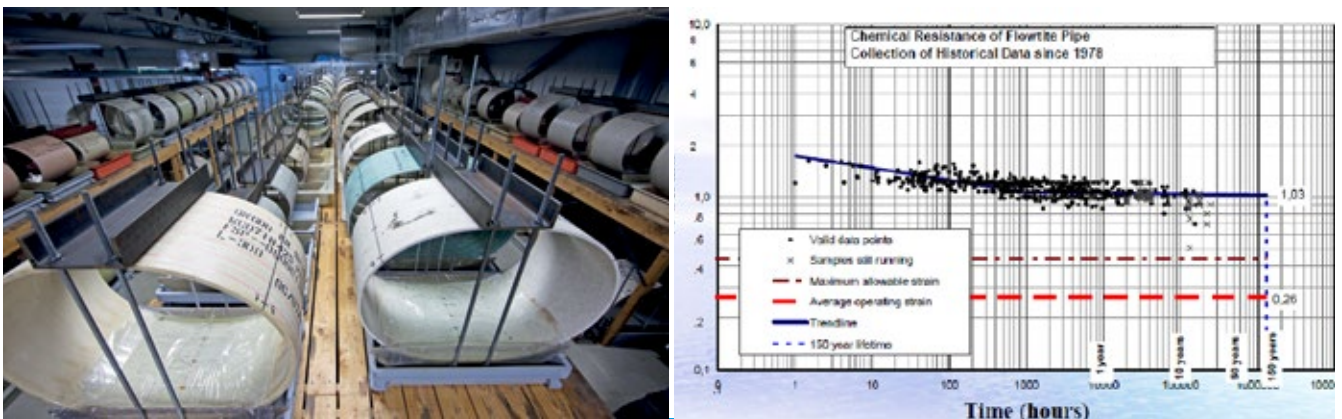


Bild 1: Prüfung der Langzeit-Korrosionsbeständigkeit und Ergebnisse

2.2 Volle Standsicherheit

Bei der Herstellung des Verbundwerkstoffs GFK wird die radiale Festigkeit der Rohre durch hochfeste Glasfasern erzielt. Somit ist die Ringsteifigkeit fast unabhängig von der Rohrwanddicke anpassbar.



Bild 2:

Ringsteifigkeit – Prüfung und Veranschaulichung

2.3 Leichtes Handling

Das geringe Gewicht der GFK-Rohre ermöglicht den Einbau mit leichter Technik. Dies ist besonders wichtig bei beengten Platzverhältnissen und schlechter Zugänglichkeit. Auch bei voller Tragfähigkeit des Lining-Rohres erlaubt das niedrige Metergewicht der Rohre einen zügigen Einbau. Zeit ist eine entscheidende Komponente für die Wirtschaftlichkeit der Gesamtbaumaßnahme, da sowohl Personaleinsatz als auch Betriebskosten (z.B. Pumpen für Wasserhaltung) zeitabhängige Größen sind.

Bild 3:

Bauzustand, leichtes Handling bei Transport und Einbau



2.4 Abmessungen

GFK ist ein vielseitiger Werkstoff und ermöglicht ein anwendungsspezifisches Rohrdesign, im Werkstoff ebenso wie in den Abmessungen der Nennweite. So sind nach Kundenanforderung angepasste Querschnitte oder genormte Querschnitte nach DIN 4263 und DWA-A 110 möglich. Darüber hinaus sind „fast alle“ Querschnittsformen herstellbar.

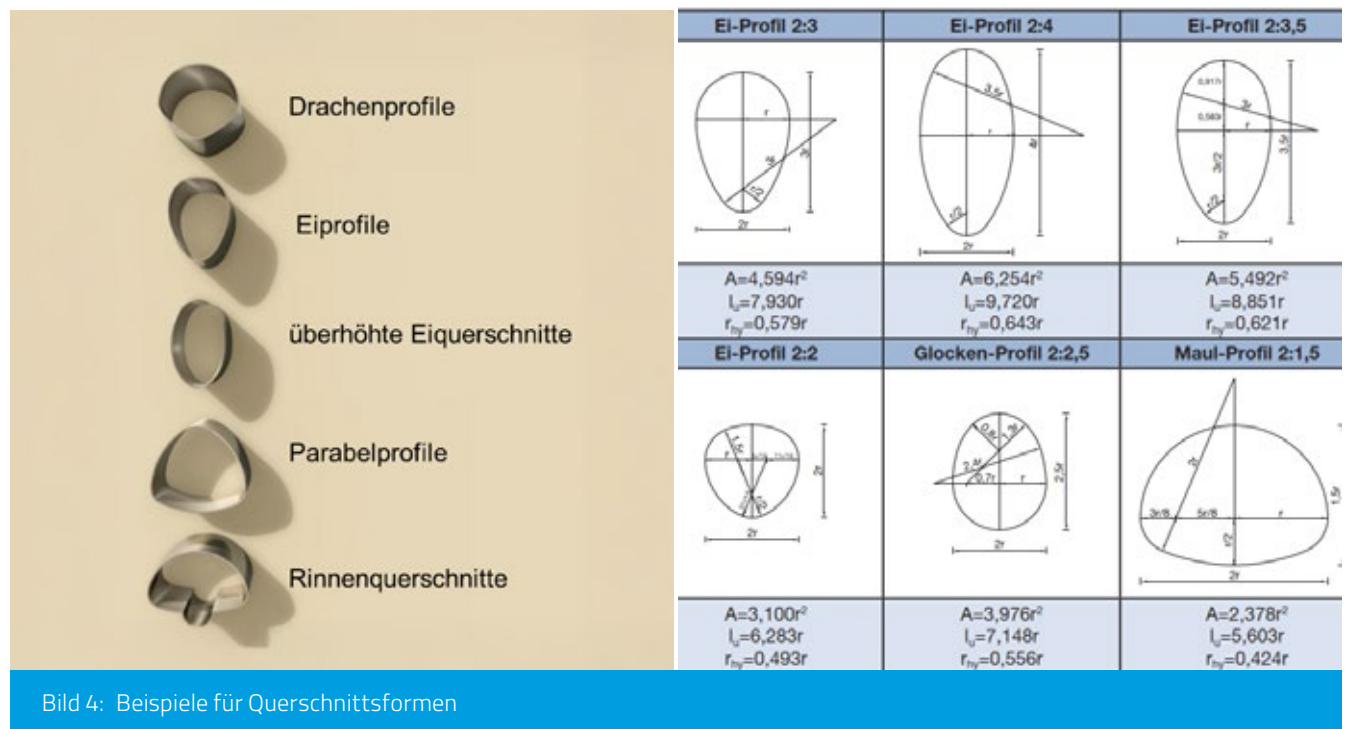


Bild 4: Beispiele für Querschnittsformen

3. Beispiele für Projektschritte und praktische Anwendungen in der Kanalsanierung

3.1 Verfahrensgrundlagen

Nach DWA-M 143-12 sind grundsätzlich 3 Verfahren beschrieben:

- Verfahren A – Einschieben
- Verfahren B – Einziehen
- Verfahren C – Einbringen

Beim Kurzrohrlining werden die Rohre durch vorhandene Zugangspunkte, z. B. Revisionsschächte / -bauwerke bzw. Baugruben in die zu sanierende Leitung eingebracht. Die Rohrlänge der Lining-Rohre resultiert einerseits aus der vorhandenen Öffnung zum Einbringen und andererseits können sich Zwangspunkte bei Richtungsänderungen oder geometrischen Änderungen des Altkanals ergeben.

Die Länge des zu sanierenden Rohrstrangs, also der Abstand zwischen Start- und Zielbaugrube, ist dabei nur untergeordnet vom Verfahren abhängig. Vielmehr sind der Arbeitsschutz (Rettungswege) und die wirtschaftlichen Überlegungen (Dauer Hin- und Rückfahrt beim Einbringen Einzelrohr) ausschlaggebend. So sind mehrere hundert Meter zwischen Baugruben durchaus üblich, in Einzelfällen wurden auch deutlich längere Strecken gebaut.

Umfangreiche Beispiele für den erfolgreichen Einsatz von GFK-Produkten finden sich neben den regelmäßigen Artikeln in der Fachpresse auch in der Online-Referenzdatenbank bei Amiblu: www.amiblu.com/de/referenzdatenbank.

3.2 Statischer Zustand Altkanal

Nach einer TV-Inspektion, Drohnen-Befliegung oder nach einer in der Großprofil-Inspektion üblichen Begehung liegen erste Erkenntnisse über den statischen Zustand des Altkanals vor.



Bild 5:

statisch-konstruktive
Risse Altkanal

Der Altkanal wird statisch berechnet. Ein Beispiel ist nachstehend im Bild wiedergegeben.

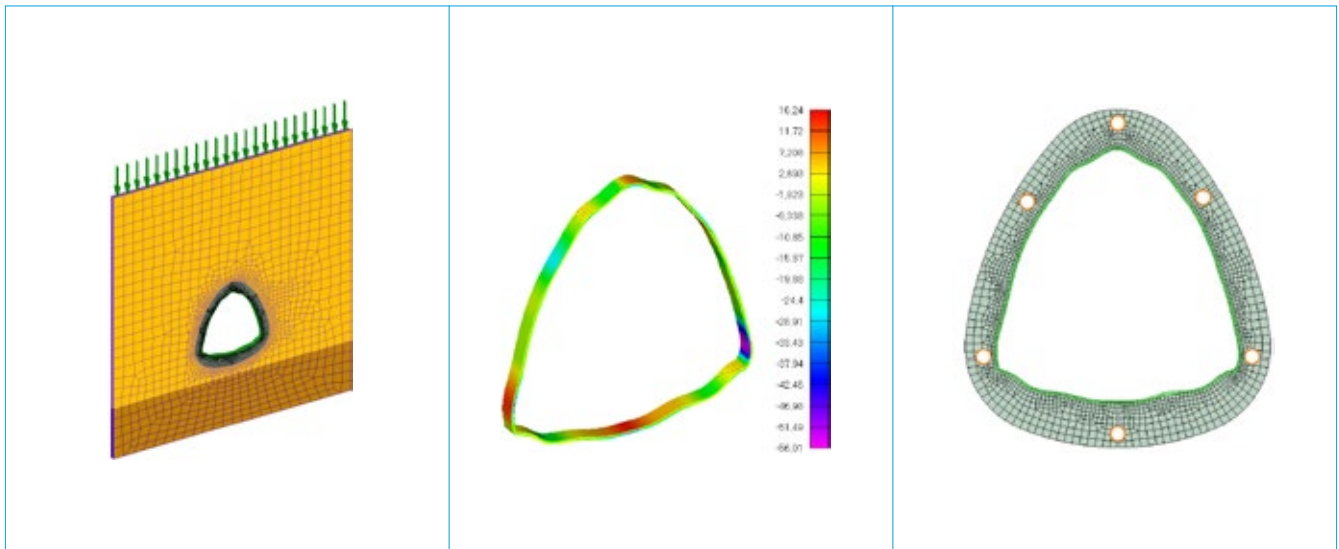


Bild 6: Statik Altkanal und berechnetes Rissbild

Aus der Statik im vorstehenden Bild ergibt sich an den Stellen in der rechten Abbildung eine Überschreitung der zulässigen Spannungen im Werkstoff (hier: Beton) und damit kommt es zu einer Rissbildung. Im Vergleich der beiden vorstehenden Bilder 5 und 6 ergibt sich übereinstimmend die Lage der Risse. Aus der Erfahrung heraus werden teils auch Rissbilder erkundet, die NICHT in die üblichen Riss schemata hinsichtlich Größe und Lage passen. Ein Beispiel enthält nachstehendes Bild 7.

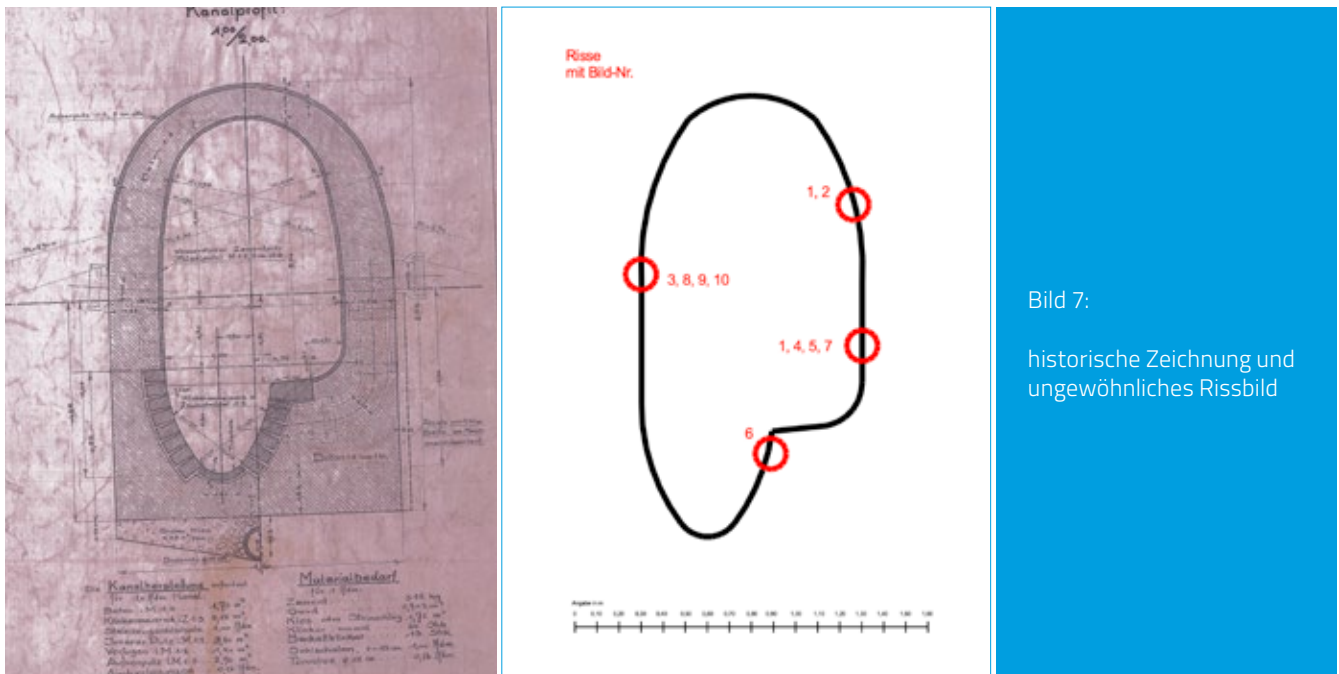


Bild 7:

historische Zeichnung und ungewöhnliches Rissbild

Aus diesem Erscheinungsbild und in Berücksichtigung bzw. Anwendung von DWA-M 143-12 ergibt sich beispielsweise die Notwendigkeit von zusätzlichen Untersuchungen. Für das vorgenannte Beispiel erfolgten zusätzliche Materialprüfungen im Altkanal (Bild 8), die zu neuen Erkenntnissen führten (Bild 9).

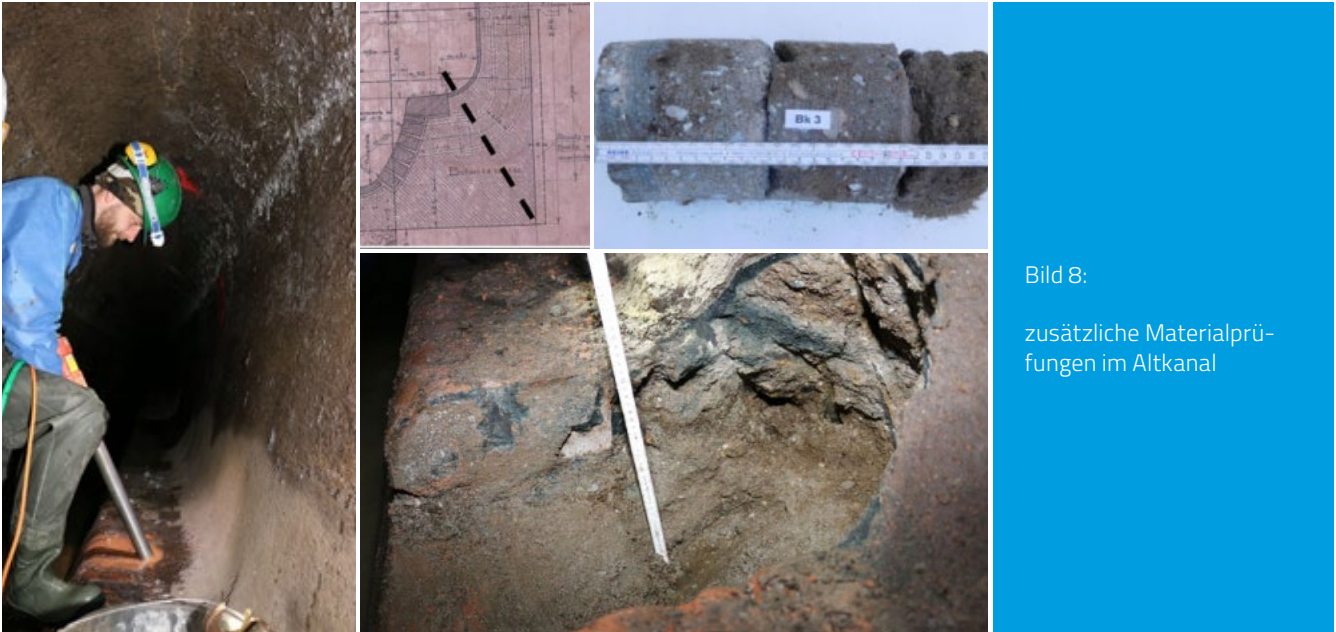


Bild 8:

zusätzliche Materialprüfungen im Altkanal

Die abweichende Gründung des Altkanals führte zu wesentlichen Änderungen in der Planung. Diese Anpassungen waren wiederum Grundlage für eine geänderte Bautechnologie, die dann im Endergebnis zu einem technisch und wirtschaftlich positiverem Ergebnis der Baumaßnahme führten.

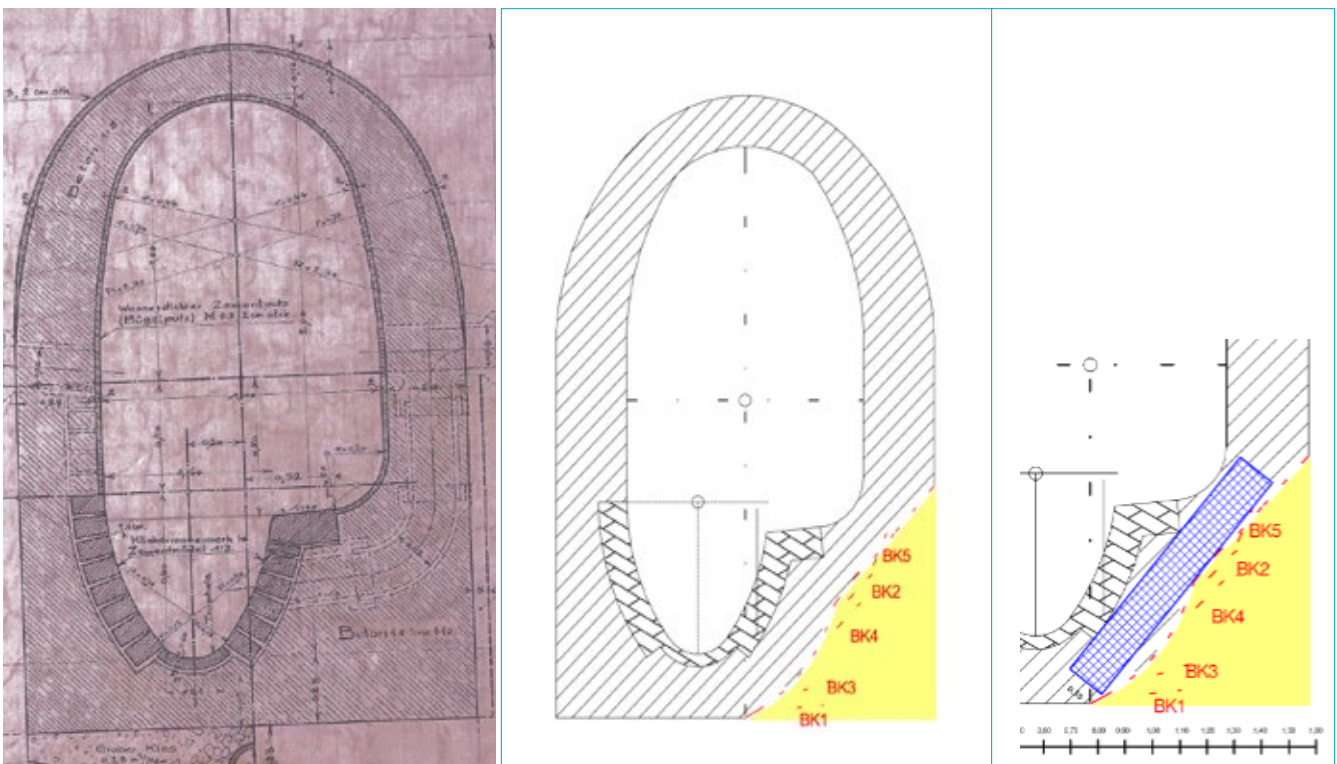


Bild 9: Ergebnis Erkundung: abweichende Gründung Altkanal

3.3 Kalibrierung Altkanal

Genaue Konstruktionsunterlagen für historische Kanäle liegen nur selten vor. Damit ist eine Vermessung der Geometrie erforderlich. Mittlerweile Standard ist die 3-D-Vermessung, die auch als 3-D-Kalibrierung des Altkanals bezeichnet wird. Neben der klassischen Vermessung im Kanal sind auch Lösungen mittels Drohnen-Vermessung verfügbar.



Bild 10: 3-D-Vermessung

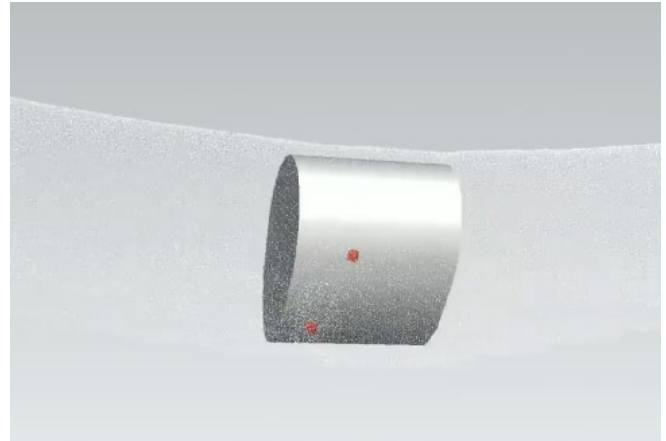


Bild 11: dynamische Kollisionsprüfung¹

3.4 Planung und Optimierung Lining-Rohr

3.4.1. BEST-FIT-QUERSCHNITT

Auf der Grundlage von hydraulischen Netzberechnungen unter Berücksichtigung der klimatischen Veränderungen ergeben sich hydraulische Anforderungen an das Lining-Rohr. Demzufolge ist es eine sehr diffizile Aufgabe, das GFK-Profil so groß und so exakt wie möglich an die Bestandskanäle anzupassen und dabei die Querschnittsflächenreduzierung so gering wie möglich zu halten.

Dafür ist eine genaue 3-D-Kalibrierung des Altkanals wesentlich, die nach einer Vermessung z. B. als Punktwolke vorliegt.

Mit den Kalibrierungsdaten findet eine Kollisionsprüfung statt, oft manuell-digital. Dabei wird ein 3-D-Modell des neuen GFK-NC-Profils durch die 3-D-Punktwolke des Altkanals virtuell hindurchgeschoben.

Für eine teilautomatisierte dynamische Kollisionsprüfung liegen mittlerweile Softwarelösungen vor.

Damit wird der mögliche Querschnitt für die Sanierungslösung nachgewiesen. Zwei Beispiele für die optimale Ausnutzung des möglichen Sanierungsquerschnitts enthält nachstehendes Bild 12.

¹Quelle: © Dr. Hesse und Partner Ingenieure, Veritaskai 6, 21079 Hamburg

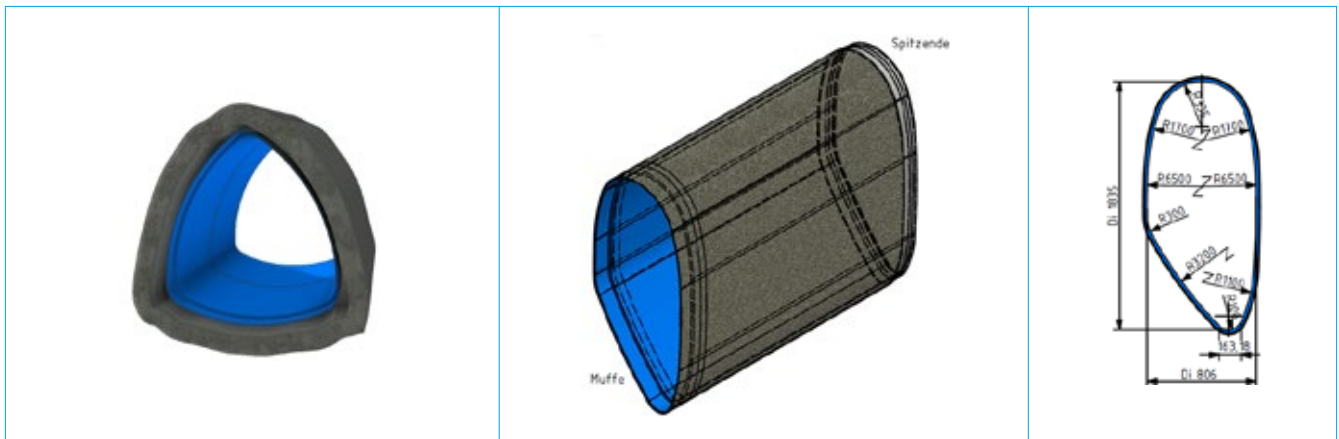


Bild 12: optimale Ausnutzung = Best-Fit-Querschnitt

3.4.2. STATIK GFK-LINING-ROHR

Für das gewählte Rundrohr oder das Sonderprofil ergeben sich Anforderungen an die Statik. Amiblu Rundrohre und Amiblu NC-Profile verfügen aufgrund ihrer Sandwichbauweise über eine hohe Biegestabilität. Der Kern hält den Scherkräften stand, während die Innen- und Außenschichten den Biegekräften im Kern widerstehen.

Diese Trageigenschaften werden in statischen Berechnungen nachgewiesen, bei NC-Geometrien im Regelfall nach der Finite-Element-Methode (FEM).

Mit Ermittlung der statisch erforderlichen Wanddicke sind auch Optimierungen im Best-Fit-Querschnitt möglich. Durch die hohen Trageigenschaften des GFK ergeben sich im Verhältnis zu klassischen Werkstoffen deutlich geringere Wanddicken.

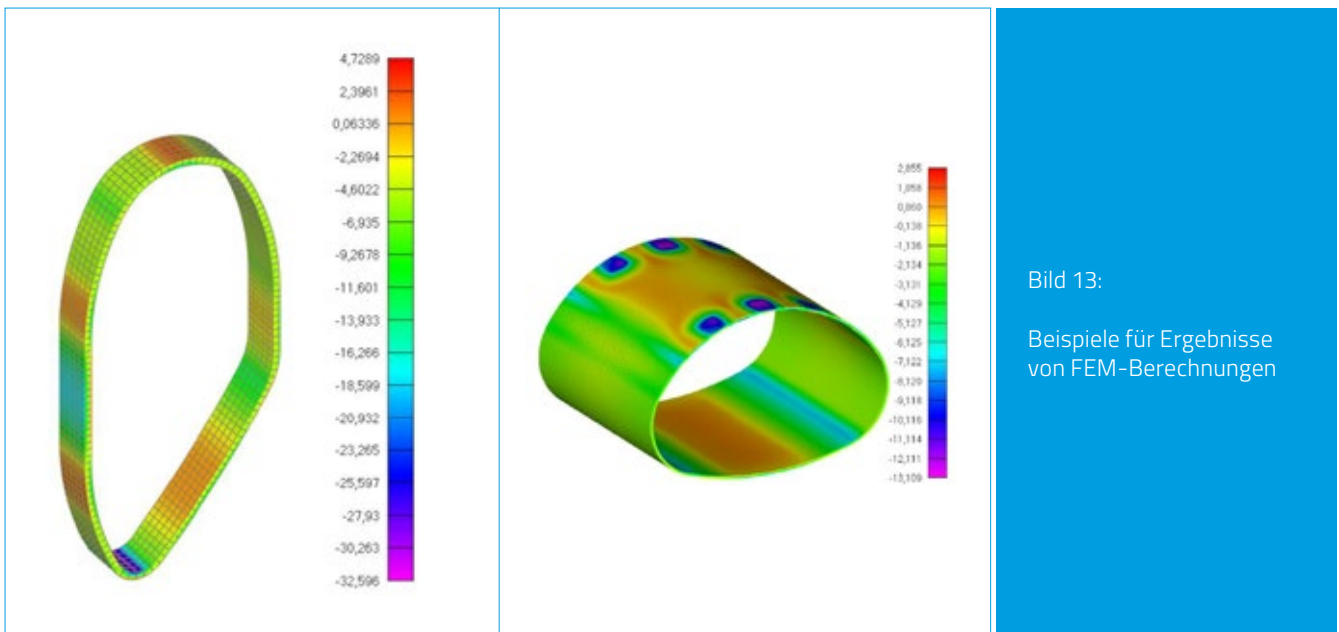


Bild 13:

Beispiele für Ergebnisse
von FEM-Berechnungen

3.4.3. WASSERHALTUNG

Das Arbeiten im Kanal unter normalen Abflussverhältnissen im Sanierungsbereich ist auf Grund des Abwasseranfalles auch im Trockenwetterabfluss bei Großprofilsanierung oft nicht möglich. Zu diesem Zweck wird eine abschnittsweise Abwasserlenkung aufgebaut.

Eine Abwasserlenkung, die im kritischen Regenereignis das Abwasser (Mischwasser) vollständig überleitet, ist innerstädtisch in der benötigten Größe jedoch im Regelfall nicht möglich.

Bei Überlastung der Abwasserlenkungsmaßnahme ist eine mögliche Flutung des Sanierungsabschnittes bezüglich Arbeitssicherheit zu berücksichtigen. Dabei sind die Arbeiten außerplanmäßig zu unterbrechen und die Baustelle im Kanal zu räumen. Beim Einsatz von GFK-Rohren im Einzelrohrlining kann hierbei kein schadensverursachender Rückstau entstehen; auch sind die werksgefertigten GFK-Rohre unempfindlich gegen allseitigen Wasserzutritt – auch schon in der Bauphase.

4. Zusammenfassung und Ausblick

GFK ist ein äußerst vielseitiger Werkstoff und erlaubt ein anwendungsspezifisches Rohrdesign (Customizing) des Produktes. Die Abstimmung der verwendeten Basismaterialien auf die gewünschten Produkteigenschaften erfolgt so leistungsfähig wie erforderlich und so wirtschaftlich wie möglich.

Diese Vielseitigkeit wird in einem verlässlichen europäischen Regelwerk und durch transparente Eigenschaftsnachweise dokumentiert. In Verbindung mit den normativ geregelten Konformitätsnachweisen ist die Qualität des GFK-Werkstoffs und die Funktion des gesamten Rohrsystems nachgewiesen.

Es gibt noch viel zu tun in der Kanalsanierung, wie auch die Ergebnisse der regelmäßig erscheinenden DWA-Umfrage „Zustand der Kanalisation in Deutschland“ aufzeigen.

Amiblu bietet dazu die volle Unterstützung, das Wissen, die Erfahrung und die Produkte an, um nachhaltige Lösungen für langlebige Rohrleitungssysteme für den jeweiligen Anwendungsfall optimal zu entwickeln – nicht nur als reiner Produzent und Lieferant. Gerade bei komplexen und anspruchsvollen Projekten versteht sich Amiblu auch als Projektpartner, der mit ingenieurtechnischem Know-how, Planern, Auftraggebern und Bauausführenden zur Seite steht.

Hier mehr erfahren:

- www.amiblu.com/de/kanalsanierung/
- www.amiblu.com/de/nicht-kreisrunde-rohre-nc-line/
- www.amiblu.com/de/nc-line-technologie/
- [Video: Kanalsanierung mit Amiblu NC Line](#)
- [Amiblu Lounge Videos & Tutorials](#)

Amiblu Germany GmbH

www.amiblu.com/de | germany@amiblu.com

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln vervielfältigt werden. Alle Angaben, insbesondere technische Daten, können nachträglich geändert werden. Die Angaben sind unverbindlich und müssen daher in jedem Einzelfall überprüft werden. Amiblu und die mit Amiblu verbundenen Unternehmen haften nicht für Aussagen in dieser Werbebroschüre. Insbesondere weist Amiblu darauf hin, dass die Werbeaussagen ggf. nicht die tatsächlichen Produkteigenschaften zum Erwerbszeitpunkt wiedergeben und daher nicht Vertragsbestandteil sind.

© Amiblu Germany GmbH, Stand 07.2025