

I/7 Sanierung mit GFK-Sonderprofilen

Wolf Schrader

1. Ausgangssituation

Nach jahrzehntelanger Nutzung ist der Zustand vieler Kanalbauwerke unbefriedigend, wenn nicht sogar besorgniserregend. Bei den herkömmlichen Werkstoffen treten Korrosionsprobleme heute bereits nach relativ kurzer Zeit auf. Damit verbundene Prozesse, wie z. B. Bodenkontamination, Verunreinigungen des Grundwassers oder Infiltration sind nicht nur aus Gründen des Umweltschutzes untragbar. Sie erhöhen in unzulässigem Maße die Kosten der Betreiber von Abwasseranlagen. Im Extremfall können Schäden zum Einsturz des Kanals führen. Aus dieser Situation ergibt sich zunehmend die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen.

2. Ursachen

Unsere veränderte Lebensweise, z. B. eiweißreiche Nahrung und steigender Wasch- und Reinigungsmittelverbrauch, trägt dazu bei, dass sich im Abwasser immer mehr aggressive Schwefelverbindungen befinden. Die mikrobiologische und chemische Zusammensetzung der heutigen Abwässer machen Baustoffe, die früher ohne Schwierigkeiten ihren Dienst taten, ungeeignet, wenn nicht zu deren Schutz aufwendige Maßnahmen ergriffen werden.

3. Was ist zu tun?

Generell unterscheidet man zwischen Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung. Erneuerung bedeutet die Herstellung neuer Kanalisationen, welche die Funktion der alten außer Betrieb genommenen übernehmen. Die Instandhaltung dagegen beinhaltet lediglich Maßnahmen, die zur Wiederherstellung des Sollzustandes bei örtlich begrenzten Schäden führen, z. B. Reparatur durch Injektions- und Abdichtverfahren. Unter Sanierung schließlich versteht man sämtliche Maßnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes schadhafter Kanalisation durch deren technische Veränderung unter Erhalt ihrer Substanz. Hierzu gehören Beschichtungsverfahren, Reliningverfahren und das Montageverfahren. Für die zuletzt genannten Sanierungsverfahren bieten sich Lösungen aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (GFK) an. Dabei wird zwischen der Sanierung von Kreisprofilen und der Sanierung von Sonderprofilen (Ei-, Maul- oder Glockenprofile oder andere von der Kreisform abweichende Querschnitte) unterschieden.

4. Sanierung von Kreisprofilen

Für die Sanierung von Leitungen mit kreisrundem Querschnitt bieten sich die in der Praxis vielfach bewährten GFK-Reliningrohre an. Dabei unterscheiden wir zum einem Rohre mit außen bündiger Kupplung und zum anderen Rohre mit der Standard-Kanalrohrkupplung, die einen ca. 50 mm größeren Außendurchmesser als das Rohr hat. Beide Rohre werden durch Einziehen, Einschieben, Einfahren oder auch durch Einschwimmen in die alte Leitung eingebracht.

Die Vorteile der Sanierung von Kreisprofilen mit GFK-Rohren sind folgende:

- ∄ Die relativ geringe Wanddicke bei gleichzeitig hoher Festigkeit führt zu einer möglichst großen Ausnutzung der vorhandenen Nennweite.

≠ Die äußerst glatte Rohrrinnenfläche (bei geschleuderten GFK-Rohren $k \approx 0,01$ mm) sichert eine geringe Inkustrationsneigung und bietet genügend hydraulische Reserven auch bei kleiner Fließgeschwindigkeit. Damit können geringe Querschnittsverluste, die durch das Einbringen des neuen Rohres entstehen, ausgeglichen werden.

Grundsätzlich können mit diesen Rohrsystemen auch Kanäle mit unebenen Innenflächen oder auch nicht kreisförmige Profile saniert werden. Dabei wird der Ringraum zwischen der zu sanierenden Leitung und dem GFK-Rohr in der Regel mit einem Dämmgemisch verfüllt. Bei von der Kreisform abweichenden Profilen muss jedoch eine nicht unerhebliche Querschnittsreduzierung in Kauf genommen werden.

5. Sanierung von Sonderprofilen

Um bei der Sanierung von Sonderprofilen die Querschnittsreduzierungen möglichst gering zu halten, wurde eine neue Sanierungsmethode mit GFK-Sonderprofilen entwickelt. Bekannt geworden sind diese Profile unter dem Namen „Channeline“.

5.1 Anwendungsbereiche

GFK-Sonderprofile werden angewendet für die grabenlose Sanierung von Schmutzwasser-, Regenwasser- und Industrieabwasserleitungen aus Ziegeln, Beton, Steinzeug oder anderen Baustoffen. Dabei kann das Kanalprofil verschiedenster Form sein. Neben einer Komplettsanierung (**Bild 1**) ist auch eine Teilsanierung (**Bild 2**) möglich. Der Zugang der Leitung kann über einen Schacht, über eine Startgrube oder eine ausreichend große Auslaufstelle zum Sammelbecken, Versickerungsbereich o. ä. erfolgen. Anwendungsvoraussetzung ist die Begehbarkeit der Altleitung.



Bild 1:
Komplettsanierung

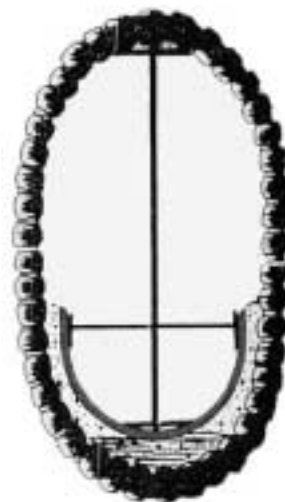


Bild 2:
Teilsanierung

Die Profile werden auch für Neubauten eingesetzt. Hierbei kommt die den jeweiligen Anforderungen individuell anpassbare Bauform als besonderer Vorteil zum Tragen. Ein weiterer Vorzug ist dann der schnelle Baufortschritt durch die Verwendung kompakter Fertigteile, die mit geringem Zeit- und Personalaufwand montierbar sind.

5.2 Eigenschaften und Vorteile

- ≠ Sanierung während des Betriebs der Leitung möglich
- ≠ Niedrige Verlegekosten
- ≠ Anwendung auch im Winter möglich

- ≠ Einbau ohne wesentliche Verkehrsbehinderungen
- ≠ Keine Auswirkungen auf Umwelt und Infrastruktur
- ≠ Verbesserte Eigenschaften des Kanals
- ≠ Vielfältigkeit der möglichen Profilgeometrien
- ≠ Sanierung von Richtungsänderungen sind möglich
- ≠ Einfacher Anschluss von Zuläufen
- ≠ Haltbarkeit, Dichtheit, Zuverlässigkeit
- ≠ Einfache Montage

5.3 Werkstoffe und Wandaufbau

Die wesentlichen Ausgangsmaterialien sind Polyesterharz, Glasfasern und Zuschlagsstoffe. Zur Herstellung wird ein Laminat auf die speziell für den jeweiligen Anwendungsfall gefertigte Matrize gestrichen. Die Wände der GFK-Teile bestehen aus drei separaten Schichten: Inliner, Struktur- bzw. Trägerschicht und äußere Schicht.

Der Inliner ist eine Reinharzschicht. Er ist vergleichbar mit dem Inliner der geschleuderten GFK-Rohre und ist ebenso wie diese mit einer inspektionsfreundlichen Farbe ausgeführt. Die Innenoberfläche ist hydraulisch glatt, widerstandsfähig gegen chemischen Angriff und Abrieb.

Die tragende Schicht der Rohrwand – für die Aufnahme von Lasten – ist die Strukturschicht, die aus den Komponenten Glasfasern, Harz und Sand besteht.

Die äußere Schicht – hergestellt aus glasfaserverstärktem Harz – wird bedeckt mit Zuschlagsstoffen in der Korngröße von 0,5 - 2,0 mm, damit ein optimaler Verbund zwischen dem Dämmen oder der Betonverfüllung entsteht.

5.4 Strukturelle Konstruktion der Elemente und statischer Nachweis

Die Elemente werden in einer Standard-Baulänge von 1,5 m geliefert. Die Elemente können einteilig oder mehrteilig hergestellt werden. Im Falle komplexer Profile oder von Trockenwetterrinnen können die Elemente in mehreren Teilen gefertigt werden. Dies erleichtert die Montage vor Ort. Auf Wunsch werden auch längere oder kürzere Elemente geliefert, was z. B. für den Einbau von engeren Radien notwendig sein kann. Alle Elemente werden mit Nut- und Federverbindung (**Bild 3**) oder mit einer Muffe-Spitzen-Verbindung (**Bild 4**) verbunden und mit einem Dichtmittel verschlossen. Mehrteilige Elemente sind ohne Risiko stapelbar, wodurch Transport- und Lagerkosten verringert werden können.



Bild 3: Nut und Feder



Bild 4: Muffe und Spitze

Form und Wandstärke der Elemente werden auf der Grundlage der vom Kunden bereitgestellten Eingangsdaten ausgelegt. Hierzu benötigt der Hersteller die Angaben über das Innenprofil sowie die Verlegetiefe und die Lage des Grundwasserspiegels.

Vor Einbau der Segmente wird in der Regel ein statischer Nachweis für das Bauprojekt geführt. Jedes Element wird so berechnet, dass es mit dem Dämmer und dem alten Rohr ein biegesteifes System darstellt. Die Hauptforderungen an die Elemente sind daher:

- ∄ Verformungswiderstand bei Einbringen des Dämmers
- ∄ Widerstand gegen Grundwasserdruck
- ∄ Widerstand gegen Verkehrslasten

Der rechnerische Nachweis für die jeweils vorliegenden statischen Bedingungen kann sowohl nach dem ATV-Regelwerk als auch dem Berechnungsvorschlag des WRC (Water Research Center) oder durch FEM (Finite-Elemente-Methode) erfolgen.

5.5 Einbau

Der erste Schritt – noch vor dem Einbau – ist die gründliche Begehung der zu sanierenden Leitung. Diese wird aus folgenden Gründen durchgeführt:

- ∄ Innenform festlegen.
- ∄ Bauabschnitte feststellen, die besonders schwer beschädigt sind und Deformationen haben.

Um eine hohe Sicherheit für die Durchführbarkeit des gewählten Sanierungskonzeptes zu erhalten, hat sich das Hindurchziehen einer Holzattrappe (ein zu erstellendes Nachbild des gewählten Profils) durch die zu sanierende Leitung bewährt.

Zum Einbau werden die Elemente in die Baugrube hinabgelassen und von Hand oder mit geeigneten Transportmitteln, z. B. Gleitschienen, Förderwagen u. a., im Kanal transportiert. Die verwendeten Transportmittel bestimmt der Bauunternehmer. Während die Elemente eingepasst werden, sind sie mit Holzkeilen und -Klötzen zu fixieren. Dann wird der Ringraum mit dem Dämmgemisch mittels einer Betonpumpe verfüllt.

Bestehende seitliche Zuläufe werden bauseits in die GFK-Montageelemente geschnitten. Nach der Montage der einzelnen GFK-Segmente erfolgt an den Einbindestellen eine Abdichtung mit Baustellenlaminat oder mit Klebstoffen.

5.6 Qualitätssicherung

5.6.1 Qualitätssicherung bei der Produktion

Folgende Parameter werden bereits während der Produktion regelmäßig geprüft:

- ∄ Scheiteldruckfestigkeit
- ∄ Kerbschlagzähigkeit
- ∄ Längszugfestigkeit

5.6.2 Qualitätssicherung beim Einbau

Um eine optimale Qualität des sanierten Kanals zu erreichen, ist beim Einbau der GFK-Sonderprofile auf folgende Punkte zu achten:

- ∄ Verwendung von hochwertigen – wenn möglich von gütegesicherten Produkten
- ∄ Einbau von Fachfirmen mit Gütezeichen Kanalbau Gruppe S (Güteschutz Kanalbau)

- € Genaue Inspektion und Vorbereitung des zu sanierenden Kanals
- € Erstellung eines Sanierungsplanes unter Berücksichtigung der einzubindenden Zuläufe
- € Prüfung und fachgerechte Einlagerung der angelieferten Materialien
- € Verwendung der vorgeschriebenen Transport- und Montagegeräte
- € Kontrolle des Einbringvorgangs und des Kupplungsvorgangs (inkl. Klebung)
- € Beachtung der Auftriebskräfte beim Verdämmen / richtige Dämmwahl
- € Dokumentation der entscheidenden Arbeiten

6. Aktuelle Baustellen

- € Dresden, Bürgerwiese (Relining DN 1400 – Kreisprofil)
- € Berlin-Mitte (Channeline 600 x 800 – Sonderprofil)
- € Frankfurt/Oder (Offene Bauweise Channeline / Maulprofil – Höhe: 1,90m)

6 Zusammenfassung

Mit GFK-Sonderprofilen hat man die Möglichkeit, fast alle Arten von begehbaren Profilen zu sanieren. Durch die geringen Wanddicken und die fast unbegrenzte Anpassungsfähigkeit an vorhandene Formen werden Querschnittsverluste minimiert. Durch die sehr hohe Festigkeit des Werkstoffes GFK erhält man eine Sanierung zum Neuzustand.

Verfasser: Wolf Schrader
 Produktmanager Grabenlose Technologie
 HOBAS Rohre GmbH
 Gewerbepark 1 / Hellfeld
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: (02 12) 59 05 49
 Telefax: (02 12) 3 83 90 60
 e-mail: wschrader@hobasrohre.de