

# Lineranbindung an Schächte und Bauwerke

## -bisherige und zukünftige Lösungen aus Sicht des Planers

Von Dipl. Ing. (FH) Mario Brenner

**Die Anbindung der Liner an Bauwerke sowie die Anschlusspunkte von Leitungen auf der zu sanierenden Haltung stellen nach wie vor Schlüsselstellen des Sanierungserfolges in Bezug auf das Ziel „Dichtheit der Abwassersysteme“ dar. Anspruch und Wirklichkeit liegen bei allen an diesen Projekten Beteiligten, ob Netzbetreiber, Planer oder ausführende Firmen oftmals weit auseinander. Kriterien wie Qualität der Leistungsbeschreibung, Preis für diese Teilleistung, Fachkompetenz der Unternehmen und natürlich auch das generell verfügbare Material auf dem Markt, bzw. zugelassene und zertifizierte technische Lösungen entscheiden über Erfolg oder Misserfolg des Vorhabens.**

Der erste Schritt zu einer effektiven und qualitativ hochwertigen Kanalsanierung ist die Grundlagenermittlung. Die Kanalnetze werden in der Regel mittels Kamerabefahrung untersucht. Aber wie werden die Schachtbauwerke und Sonderbauwerke kontrolliert? Werden sie denn überhaupt mit inspiziert? Bei einem hohen Prozentsatz der dem Autor bekannten öffentlichen und privaten Netzbetreiber werden lediglich einfache analoge Bestands- und Zustandsprotokolle der Bauwerke angefertigt. Manchmal gibt es zusätzlich ein oder zwei Fotos. Eine konkrete detaillierte Sanierungsplanung ist auf Basis dieser Protokolle kaum möglich. Wird dann zwischen Auftraggeber und Ingenieurbüro über die anstehenden Planungsleistungen diskutiert, liegt keine Bedarfsplanung vor, auf deren Basis eine konkrete Honorierung der anstehenden Dienstleistung kalkulierbar wäre. Die Ansage lautet nicht selten: „Nehmen sie mal einen Anteil für Schächte mit in die anrechenbaren Kosten und wir schauen dann mal!“ Eine Vor- Ort- Kontrolle der Bauwerke durch den Ingenieur lässt sich bei marktüblichen Preisen auf reiner HOAI – Basis dann natürlich nicht abbilden. Entweder erledigt man als Planer diese Aufgabe dann aus Gründen der Gewissenhaftigkeit mit oder es wird von jeder möglichen Lösung etwas mit in die Ausschreibung genommen und die Entscheidungen was zu tun ist, fällt dann über die örtliche Bauüberwachung.



Bild 1: Schachtprotokollbild, Foto von oben als Planungsgrundlage kaum verwendbar



Bild 2: Hätten Sie die Fehlstellen im Gerinne von oben in Bild 1 gesehen?

Neben der Grundlagenermittlung stellt die allgemeine Projektierung einen weiteren möglichen Stolperstein auf dem Weg zum Projektziel dar. Nicht selten werden hier seitens des Netzbetreibers ausschließlich die Haltungen betrachtet. „Wir haben noch Geld für ca. 500 m Renovation!“ lautet die Ansage an den Planer. Ist der Planer gewissenhaft, fragt er beim Projektgespräch dann: „Und was ist mit den Schächten?“ Mögliche Antworten: „Die machen wir irgendwann später mal!“ oder „überlegen Sie sich was Passendes, was schnell geht und nicht so aufwändig ist!“

Dieses fiktive Beispiel findet so oder ähnlich regelmäßig statt. Die bauliche Realität der Entwässerungsnetze lässt aber keine isolierte Betrachtung der Haltungen ohne Schachtbauwerke zu. Nicht nur im Themenfeld Fremdeintritt, bzw. Fremdwassersanierung ist der Schacht von entscheidender Bedeutung. Überlässt der Auftraggeber die Entscheidung über das auszuführende Verfahren dem Planer, so wird automatisch dessen fachliche Qualifikation und planerische Gewissenhaftigkeit zum entscheidenden Faktor. Da ein Planer seinen Job zur Erwirtschaftung eines finanziellen Ertrages ausführt, kommt er somit schnell an die Grenze dessen, was ihn seine Gewissenhaftigkeit kosten darf. Eine Vielzahl von Ingenieuren besitzt jedoch gerade auch die Detailkenntnis nur zu einem begrenzten Maße. Spezielles Wissen zu chemischen Zusammensetzungen von harzmodifizierten Mörteln, den Eigenschaften der verschiedenen Harze und deren Mischungsprodukte, Besonderheiten bei Materialwechsel an der Übergangsstelle Liner – Schachtfutter – Altrohr sowie die Einsatzgrenzen von Harzen im Zusammenspiel mit verschiedenen Kunststoffrohrmaterialien oder einfach grundsätzlich die Kenntnis aller auf dem sich schnell ändernden Markt verfügbaren Systemlösungen besitzt er nur selten.

## **Rohreinbindung oder Schachtanbindung?**

Grundlegend für das spätere Projekt ist zusätzlich auch die allgemeine Begrifflichkeit in der Leistungsbeschreibung. Ist das Sanierungsziel eine vollständige Schachtanbindung der zu sanierenden Haltung oder ist eine reine Rohranbindung des Liners am Ende des Altrohres das Ziel? Die Vorstellungen des Auftraggebers und Planers sind bei dieser Frage oft nicht eindeutig abgestimmt. Häufig sind die Formulierungen in den Leistungsbeschreibungen unpräzise oder sogar widersprüchlich. Manchmal versucht allerdings auch die ausführende Firma auf möglichst günstige und schnelle Weise die Aufgabe zu erledigen, ohne die eigentlich geforderte, bzw. laut Leistungsverzeichnis beschriebene Qualität zu liefern. Je unpräziser die Beschreibung, umso größer die Gefahr für Probleme oder Streit im Rahmen der örtlichen Bauausführung. Wie bei allen Vertragsgrundlagen bildet auch hier das Leistungsverzeichnis die alles entscheidende technische und vertragliche Ausgangsbasis.



Bild 2: Schachtanbindung, GfK Handlaminat



Bild 3: Rohranbindung mit Mörtel, schnell, günstig, aber haltbar?

Die Rohranbindung stellt eine dichte Verbindung des Liners zum Altrohr dar. Hinterläufigkeiten zwischen den beiden Bauteilen gilt es hierbei zu vermeiden. Eingelegte Quellbänder zwischen Liner und Altrohr helfen zusätzlich, Hinterläufigkeiten zu verhindern. Eine Ausführung der Rohranbindung kann auf verschiedene Arten ausgeführt werden. Dies sind zum einen Verspachtelungen mit verschiedenen Mörtel-, Harz-, oder Mörtelharzgemischen. Des Weiteren sind dies auch Manschettensysteme. Die bauliche Situation des Rohres im Bereich der Bauwerkseinbindung muss eindeutig geprüft werden.

Grundsatzfrage 1: Ist das Altrohr an dieser Stelle beschädigt?

Mögliche Schadensbilder können hierbei Risse, Brüche oder starke Korrosionen sein.

Grundsatzfrage 2: Gibt es Hinterläufigkeiten im Schachteinbindungsbereich?

Ist einer dieser Punkte gegeben, muss zunächst eine Verpressung oder Verspachtelung als Vorbehandlung erfolgen. Eindringendes Wasser verhindert eine saubere kraftschlüssige Verspachtelung der Einbindungsstelle. Ein Riss im Rohr schließt den Manschetteneinbau ohne Vorbearbeitung nahezu aus. Das Einbringen der Manschette würde das Altrohr auseinanderdrücken und es besteht eine größere Gefahr, dass die Altrohrsubstanz zertrümmert wird. Weiterhin deuten diese Schadensbilder nicht selten auf Hohlräume im Umfeld hin. Diese Hohlräume sollten unbedingt verpresst werden, um die Statik für alle weiteren Arbeiten zu gewährleisten.

Grundsatzfrage 3: Wird der Kontrollschacht/ das Bauwerk ebenfalls saniert oder bleibt das Bauwerk nahezu unbehandelt?

Ist eine Beschichtung oder Auskleidung geplant, so sollte auch die zu planende Lineranbindung vorab auf dieses System abgestimmt werden. Der eingebaute Liner sollte ausreichend ins Bauwerk einmünden, auch nach dem Rückschnitt. An dieses vorstehende Linermaterial kann dann einerseits eine Vorbehandlung wie z.B. eine Vermörtelung/ Harzvorbehandlung angearbeitet werden, andererseits bietet dies die Möglichkeit eine kraftschlüssige Anbindung mit Harz oder Laminat an den Liner dicht herzustellen.



Bild 4: Rückchnitt mit Linerüberstand



Bild 5: Verspachtelung des Überstandes

## Manschettensysteme

Die mittlerweile auf dem Markt verfügbaren Manschettensysteme bieten die Möglichkeit, einen kraftschlüssigen Übergang vom Linerende auf das Altrohr am Schachteinbindungspunkt einzurichten. In einem Nennweitenbereich von 150 bis ca. 600 mm stehen Standardsysteme zur Verfügung. Ein Elastomerprofil ermöglicht die Lösung, um die Linerwandstärke zum Rohr zu überbrücken und gleichzeitig abzudichten (siehe Bild 6)



Bild 6: Elastomerdichtung im Schnitt (Bsp. Fa. UHRIG, Linerendmanschette)

Der ausgehärtete Liner (in Abbildung rot) wird hierbei vom Bauwerk aus um ein festes Maß zurück geschnitten. Anschließend wird die Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM)-Manschette über das rückgeschnittene Linerende geschoben und die Edelstahlspannbänder oder die Edelstahlaußenhülle werden aufgestellt. Zum Einbau werden je nach System Druckluftanschlüsse für Rückschneidegeräte und zugehörige, nennweitenbezogene Blasen benötigt.

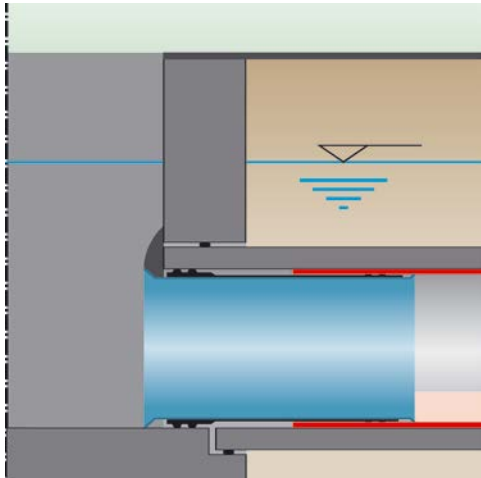


Bild 7: Einbausituation Linerendmanschette im Schnitt  
(Quelle: Fa. Uhrig)



Bild 8: Manschette mit Edelstahlbändern  
hier: Druckrohr (Quelle: Fa. K Ingenieurbüro)

Ein begrenzender Faktor für diese Manschetten - Systeme sind die Abwinkelungen der Liner am Schachtanschluss. Die Manschettensysteme sind dann nicht ohne Stemmarbeiten am Schachtunterteil einbaubar. Weiterhin führen Falten im Liner zu Problemen bei der Abdichtung. Bei geplanten Schachtsanierungen muss der Materialübergang Manschette auf Schachtbeschichtungsmaterial beachtet werden.

Vorteilhafte Effekte der Manschetten treten im Betrieb der sanierten Netze auf. Die verstärkten Einbindungsbereiche sind stärker gegen mechanische Schädigungen durch z.B. Umlenkrollen oder Hochdruckreinigungsdüsen geschützt.

Es muss unbedingt nochmal klar gestellt werden, diese Manschettensysteme behandeln grundsätzlich nicht die Fragen der Hinterläufigkeiten zwischen Rohr und Schacht. An dieser Stelle sind andere Lösungen gefragt.

## Schachtanbindung mit verschiedenen Materialien

Die Schachtanbindung kann mit einem Spiegel, fächerförmig mittels verschiedenen Spachtelmaterialien oder z.B. GFK- Handlaminat hergestellt werden. Ist der gesamte Bauzustand des Schachtes marode, kann die Auskleidung des kompletten Bauwerks oder zumindest des Unterteils mit GFK- Platten und Formteilen erfolgen. Die Plattenteile werden auch hier mit Handlaminat an den Stoßstellen verbunden. Bei Sanierung mit PE- Linern erfolgt die Bekleidung der Schachtwände natürlich ebenfalls mit PE- Plattenmaterial, welches auf den Wänden der Bauwerke verdübelt und ggf auch vergossen wird. Aufgeschweißte PE- Kragenstücke, die an der Wand aufgesetzt werden werden ebenfalls ausgeführt. Harzstoffe sind in Kombination mit PE- Linern kritisch zu sehen, da sie kaum Haftgrund auf dem Linermaterial vorfinden.

Für alle verfügbaren Beschichtungs- und Spachtelsysteme sind die spezifischen Materialeigenschaften entscheidend. Reine mineralische Mörtelsysteme können keine Dichtheit zwischen Liner und Schachtbauteil liefern, da hier keine Verbindung zum Liner eingegangen wird. Solche Arbeiten liefern bestenfalls eine kurzfristige optische Kaschierung. Eine haltbare und

vor allem dichte Verbindung entsteht auf diese Weise nicht. Die unterschiedlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Materialien sind in jedem Einzelfall zu prüfen. Vereinfacht kann man sagen, je höher die Haftzugwerte des relativ trockenen Untergrundes umso höher sind auch die voraussichtlich Haltbarkeiten. Jedoch alle Untergrundparameter müssen passen. Stichworte staub- und fettfrei sowie möglichst geringe Restfeuchte besonders bei Epoxidharz und Polyesterharz seien hier primär genannt.

Alle diese Spachtelsysteme werden vor Ort gemischt. Auch hierin liegt eine große Fehlerquelle und ein Risiko für die Qualität. Bei den Schachtauskleidungsarbeiten handelt es sich nicht selten um eine Subunternehmerleistung, die zu einem günstig vereinbarten Stückpreis nach dem Linereinbau abgewickelt wird.



Bild 9: Spiegel aus Handlaminat



Bild 10: Schachtauskleidung mit GFK-Platten

Man findet im Angebot alle bekannten Harzarten ob UP, PMMA, EP oder PUR. Die Epoxidharze mit Tropfzeiten von ca. 10 bis 15 Minuten und Abbindezeiten von ca. 30 Minuten erfordern eine entsprechend angemessene Arbeitsweise und bringen natürlich auch entsprechend resultierende Probleme bei der Verarbeitung. Als Kombinationssystem unter Berücksichtigung möglichst vieler Parameter empfiehlt das DEIV- System die Verbindung einer elastischen Einlage zur Dehnungsaufnahme des Liners, einer sechslagigen Gewebevlieseileageanbindung, die bei Bedarf dann nach Einbau ans Linerende zusätzlich mit einem angespachtelten Spiegel am Schacht ergänzt wird (Bild 11).

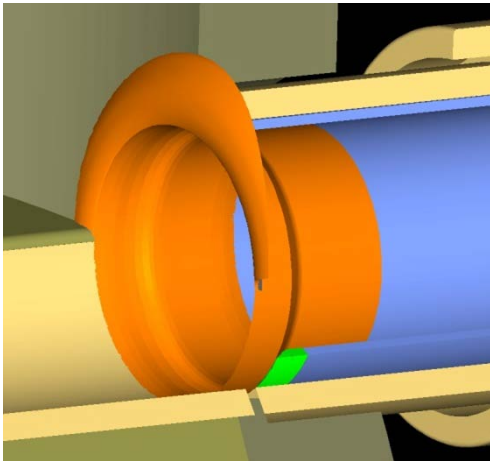


Bild 11: Kombination Dehnungsband, Presslaminat  
Verspachtelung (Quelle: Fa. NBT- Systeme)

## Zusammenfassung und Ausblick

Systeme sind in großer Zahl verfügbar. Die Patentlösung für die allgemein gültige Lösung mit garantiert bestem Projekterfolg gibt es leider bei der Frage der Lineranbindung an Bauwerke nicht. Auch hier ist die Ingenieurleistung unabdingbar notwendig. Die Grundlagendaten müssen möglichst vollständig und detailliert erhoben werden. Nur so lässt sich für den konkreten Projektfall eine wirtschaftliche und technisch sinnvolle Lösung planen und erzielen.

Der Netzbetreiber muss die Haltungen und Schächte komplett und komplex im Sinne seiner betrieblichen und der allgemein gültigen rechtlichen Aufgaben betrachten. Werden Haltungen zeitlich getrennt zu den Bauwerken saniert, so sind die vorlaufenden Arbeiten der Haltungssanierung zumindest so auszuführen, dass ggf. später technische Verbindungen bei der Bauwerkssanierung herstellbar sind.

Die Leistungsbeschreibungen sollten möglichst deutlich beschreiben, ob eine Schachtanbindung oder lediglich eine Liner - Rohranbindung ausgeführt werden soll.

Man sollte aber auch die Frage nochmals diskutieren, warum bisher keines der auf dem Markt angebotenen Verfahren eine DIBt- Zulassung für die Anbindung besitzt? Fehlt hier nicht eine klare Richtungsvorgabe seitens der Prüfinstitute und Zulassungsstellen?

Haltungen in Grundwasserwechselzonen unterliegen massiven Lastfalländerungen. Diese Wechselwirkungen können deutliche Rissbildungen und sogar Ablösungen an der Schachtanbindung verursachen. Hierzu liegen kaum wissenschaftliche Analysen oder Erfahrungsberichte vor. Beobachtet wurde dieses Phänomen in der Praxis jedoch schon häufiger. Analysiert man die statischen Grundansätze anhand der Lasteinwirkungen, so wird schnell deutlich, über welche Bewegungen man hier redet.

**Autor:**

**Dipl. Ing. (FH) Mario Brenner**  
BRENEBACH Ingenieure GmbH  
Frankenthal 16  
57537 Wissen



Tel.: 02742/ 930 7 229

E-Mail:

m.brenner@brendebach.de

Internet: www.brendebach.de

**Quellen:**

-DWA Merkblatt M 143, Teil 7

-DWA Merkblatt M 144, Teil 3

-Arbeitshilfen Abwasser: Planung, Bau und Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes

-IKT, Gelsenkirchen: Entwicklungsunterstützende Untersuchung zur „Infiltrationsdichtheit“ bei Werkstoffwechseln bzw. Übergängen insbesondere im Zusammenhang mit Fremdwassersanierung, -Phase I: Abnahmekriterien und Prüfprogramm-

-Vortragsunterlagen: -Anbindungstechniken von Hausanschlussleitungen und Schächten, -Hamburger Stadtentwässerung, ZKS- Berater- Schulung 2009

-Firmeninformationen: -Uhrig Kanaltechnik GmbH

-k – Ingenieurbüro, Umwelttechnik & Rohrleitungssanierung

-Neis Kunststoff- Beschichtungs- Technik GmbH /NBT Abdichtungssystem

-Amex GmbH

-resinovation GmbH