

II/1 Erschließung unterirdischer Netze mit dem RSS[®]-System

Dipl.-Ing. Olaf Stolzenburg

1. Einleitung

Das RSS[®]-System ist die konsequente Entwicklung eines Schachtsystems, das in seiner einfachsten Form Schmutz- und Regenwasserkanal in einem Schacht vereint. Es ist jedoch auch für die komplexe Medienverlegung mit nachträglichem Zugriff auf die Medien über die Schächte geeignet. Neben dem Ing.-Büro LOGIC waren an der Entwicklung Partner namhafter deutscher Universitäten und Institute beteiligt. Dabei bestand die Zielstellung darin, einerseits die Nachteile bekannter Vorgängerlösungen zu überwinden und andererseits neben einer deutlichen Senkung der Investitionskosten auch die Betriebskosten bei gleichzeitig erhöhter Nutzungsdauer deutlich zu reduzieren. Das RSS[®]-System sollte auch Lösungen für aktuelle Probleme wie z. B. die biogene Schwefelsäurekorrosion anbieten. Dies konnte erreicht werden (**Bild 1**). Neue städteplanerische Möglichkeiten bei der Nutzung des öffentlichen Raumes bis zu neuen Betriebsansätzen für den Netzbetreiber wurden mit dem RSS[®]-Systems möglich.

2. Bedarf für das RSS[®]-System und Ziele seines Einsatzes

Nach jüngsten Erhebungen werden allein in den nächsten 5 Jahren in der BRD ca. 20 Milliarden DM für Sanierung und Erhalt des jetzigen Bestandes des Kanalnetzes aufgewendet [1]. Um diesen erheblichen Aufwand zu senken, haben sich verschiedene Institutionen in ganz Deutschland die Aufgabe gestellt, deutlich günstigere Lösungen für den Bau und die Erhaltung von Abwasser- und andere Medientnetzen zu entwickeln. Mit den vorhandenen Mitteln soll spürbar mehr an Bauleistung realisiert werden. Auch die Betriebskosten sollen sinken bei möglichst gleichzeitiger Zunahme der Lebensdauer der Systeme.

Die Verlegung der Regen- über der Schmutzwasserleitung durch einen Schacht und die Verlegung weiterer Medien in schmalen Gräben z. B. im Sammelkanal sind teilweise bereits seit ca. 100 Jahren bekannt. Alle bisherigen Entwicklungen besitzen jedoch noch entscheidende Nachteile. Diese bestehen z. B. in beschränkter Anwendbarkeit, zu hohen Kosten, zu hohem Reparaturbedarf oder frühzeitigem Ausfall als Folge ihrer konstruktiven Lösungen [2, 3].

3. Vorstellung des Systems

Entwickelt wurde das RSS[®]-System zuerst für enge innerstädtische Baumaßnahmen, in denen schmale Grabenbreiten neue Möglichkeiten bringen. Auf Grund der Kosteneinsparungen und

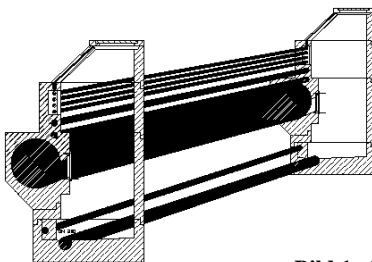


Bild 1: Darstellung des Grundprinzips des RSS[®]-Systems

3. Die Grabenbreite kann zusätzlich reduziert werden, wenn der Bodenaushub, in zeitweise verflüssigter Form für die Grabenwiederverfüllung genutzt wird. Boden-Mörtel ist eine Entwicklung des Forschungsinstitutes für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V. (FITR). Durch ihn entfällt die mechanische Verdichtung mit ihrem schädlichen Lasteintrag in die Rohre. Auch die möglichen Probleme alternativer Materialien wie z. B. zu hohe Festigkeit, Nacherhärtung oder gar die Verwendung von Substanzen als Verflüssiger, die eine mögliche Gefahr für die Umwelt darstellen, können sind bei Verwendung dieser Lösung ausgeschlossen. Selbst die klassischen Verlegeprobleme wie Setzungen, Ausspülungen im Rohrbett, Punktaufleger usw. werden zu Gunsten einer längeren Lebensdauer der Rohre durch die Verwendung des Boden-Mörtels weitestgehend vermieden. In Trinkwasserschutzgebieten kann er wasserdicht eingestellt als wirtschaftliche zweite Schutzmaßnahme für Rohre genutzt werden.
4. Die Reduzierung der Schachanzahl durch Verlängerung der Haltungspunkte be gekrümmten Straßen ohne Zwangspunkte, verringert die Kosten weiter (**Bild 2**). Auch die komplette Verlegung der Schächte im Gehweg wird durch die schmalen Gräben möglich. Fast Verschleißfreiheit bei Schachtabdeckungen und besseres Arbeiten am Schacht ohne Straßensperrung und Verkehrsgefährdung für den Betreiber sind die Folge.
5. Bei Verlegung im Gehweg können auch wieder zusätzliche Lüftungen im Haltungsverlauf geschaffen werden, die die Gefahr der biogenen Schwefelsäurekorrosion deutlich reduzieren. Derartige Lösungen waren in vielen Städten beseitigt worden, da sie in der Straßenfläche lagen und so für erhöhte Kosten durch Wartungs- und Reparaturbedarf sorgten.
6. Die geringerer Anzahl von RSS[®]-Schächten reduziert ebenfalls die Betriebskosten.
7. Spezielle langlebige Komponenten des RSS[®]-Systems erhöhen die Lebensdauer der Schächte. Dies reduziert die Folgekosten ebenfalls stark.
8. Gesenkte Straßenbaufolgekosten sind das Ergebnis der geringeren Deckelanzahl.
9. Bei Neubaust Straßen kann die minimale Straßenbreite erreicht werden. Somit entfallen in einem derartigen Fall Straßenbaukosten oder Kosten für Grunddienstbarkeiten.
10. Im RSS[®]-Schachtsystem wird ein Edelstahldurchleitelement für die Durchleitung des Regenwassers und als verlorene Schalung für die Herstellung des Betonteiles verwendet. Infolge spezieller Eigenschaften dieses Bauteiles kommt es zu geringerem Reinigungsaufwand auf Grund des sog. Selbstreinigungseffektes. Dabei werden die Schwebstoffe durch gezielte Schleppwirbelbildung an den Segmentstößen des Edelstahlinliners besser mitgerissen und damit eine Ablagerung im Schacht verhindert bzw. verzögert. Das Durchleitsegment für die Regenwasserdurchleitung wurde bewusst aus Edelstahl in Segmentbauweise gefertigt. Diese Materialpaarung kommt der des Stahlbeton gleich. Ein guter Verbund mit dem Beton ist konstruktiv gelöst. Auch ist Edelstahl als verlorene Schalung eine hochverschleißfeste Oberfläche. Dies ist nicht nur bei hohem Anteil an abrasiven Stoffen im Regenwasser günstig. Besonders wichtig ist diese Oberfläche bei den Belastungen infolge von Hochdruckstrahlreinigung. Oft genug führt das Reinigen zu Schäden an Rohren und Schacht. Aufrauungen oder gar Zerstörungen der Oberflächen sind die Folge. Diese erhöhte Rauigkeit führt zu schnelleren Ablagerungen in den Schächten mit der Folge zunehmenden Spül- bis Reparaturbedarfes. Eine sich entwickelnde Kostenspirale entsteht. Untersuchungen von Steiner / Zürich [5] belegen dies deutlich und zeigen das Risiko der schnellen Zerstörung von Kunststoffteilen im Abwasser bei der direkten Beaufschlagung mit dem Spülstrahl. Das ist die Folge ungünstiger Beaufschlagungswinkel in Schächten mit Richtungsänderungen. Dem Edelstahldurchleitelement schadet eine derartige Belastung nicht. Dies führt ebenfalls zur Reduzierungen der Betriebs- und Reparaturkosten und einer Erhöhung der Lebensdauer der Schächte.
11. Die Besonderheiten des RSS[®]-Systems ermöglichen auch eine höhere Havariesicherheit und bessere Möglichkeiten der Reparatur der Regenwasserleitung ohne Betriebsunterbrechung und Überschwemmungsgefahr. So kann z. B. die Abwasserleitung für die Wei-

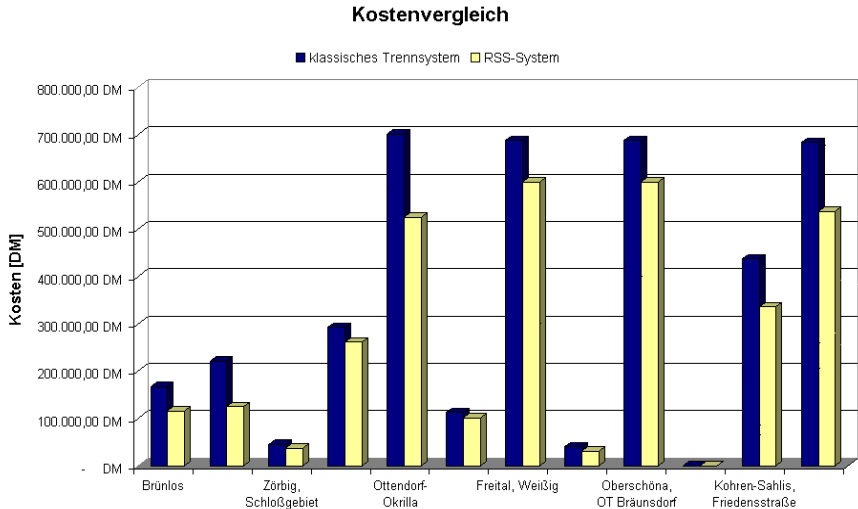


Bild 3: Kostenvergleich zwischen dem klassischen Trennsystem und dem RSS[®]-System

terleitung des Regenwassers oder auch havariebedingter Flüssigkeiten nach Absperrung des reparaturbedürftigen Stranges im RSS[®]-Schacht genutzt werden.

12. Auch der kostengünstigere Ersatz von Mischsystemen durch Trennsysteme und seine Folgen für die Kostensenkung des Gesamtsystems mit Klärprozess ist mit dem RSS[®]-System möglich. So werden spätere Kostenfallen des Mischsystems z. B. bei Netzüberlastung oder Überschwemmung der Kläranlagen bei Starkregen usw. vermieden.
13. Komplexe Medienverlegung im RSS[®]-Schacht, wie anfänglich bereits gezeigt, ist eine weitere Möglichkeit, Kosten durch geringeren Erdbau zu sparen.
14. Weitere Ansätze für Kosteneinsparungen und Vorteile ergeben sich meist am Objekt.

5. Wirtschaftliche Erfahrungen mit realisierten Objekten

Aus den Erfahrungen der von uns bisher bearbeiteten Objekte wurde eine durchschnittliche Einsparung von 22 % ermittelt (**Bild 3**). Dabei wurden bei den erfassten Objekten bisher nur die Kosten des Erdbaus der Schmutz- und Regenwasserleitungsverlegung ausgewertet.

Durch das Bundesbauministerium wurde in der Broschüre „Das Junge Haus“ eine Einsparung für vertikale Verlegung von Rohren alternativ zur horizontalen Verlegung von 28,3 % genannt bei einer gleichzeitigen Bauzeitverkürzung um ca. 50 %.

In einem Auszug aus einem Forschungsbericht der Brandenburgischen Technischen Universität zur komplexen Medienverlegung (**Bild 4**) werden beispielsweise 37 bis 72 % möglicher Einsparungen für die Verlegung unterschiedlicher Medien in einem gemeinsamen Graben genannt. Die Leitungen sollten dabei ideal in Leerrohren auch zwischen den Schächten liegen.

Auch neue interessante städteplanerische Möglichkeiten werden nutzbar. Mehr öffentlicher Raum steht plötzlich zur Verfügung. Auch langfristige Konzepte für alte Innenstädte mit


Forschungsbericht					
Komplexe Mediierschließung					
Lehrstuhl Technischer Ausbau	Lehrstuhl Stadttechnik				
Prof.Dr.sc. Techn.Klaus Hähnel	Prof.-Dr.Ing. Matthias Koziol				
Dipl.-Ing. Matthias Göbel	Dipl.-Ing. Jörg Walther				
					
Variante 4B					
Breite	0,4	m			
Tiefe	1,3	m			
gesamte Tiefbaukosten	33104	DM			
	Fw	Strom	Komm.	TW	
	[DM]	[DM]	[DM]	[DM]	
Tiefbaukosten je Medium	14531	4392	3417	10764	
Einsparung gegenüber konv.E.(Tiefbaukosten)	56725	17147	13341	42021	
proz.Einsparung Tiefbaukosten	0,8	0,8	0,8	0,8	
Erschließungskosten je Medium	96665	8193	5279	27204	
proz.Einsparung gegenüber konv.E.(Gesamtkosten)	0,37	0,68	0,72	0,61	≈ 100 in %
gesamte Erschließungskosten	137341				

Bild 4: Auszug aus dem Forschungsbericht der BTU [6]

ihren oft festgefahrenen Platzverhältnissen können völlig neu entstehen. So kann der öffentliche Raum neu geordnet und anders genutzt werden.

Aktuelle Privatisierungen von Netzen haben für die Kommunen weniger Zwänge zur Folge wenn die Medien in schmaleren Gräben konzentriert, statt über die Flächen verteilt liegen. Oder sie werden nicht notwendig, da auch kleinere kommunale Betreiber mit komplexen Netzen wirtschaftlicher arbeiten, als sie vorher und damit im Wettbewerb besser mithalten können.

6. Anforderungen an Schächte mit geschlossener Regenwasserdurchführung infolge anderer Belastungsverhältnisse im Vergleich zu Schächten mit offenem Gerinne

Für Schächte mit geschlossener Regenwasserdurchführung gelten eine Reihe von zusätzlichen Prüfungen und Arbeitsschutzanforderungen, die erstmals 1999 ermittelt wurden, da derartige Schächte nicht durch die DIN 4034 beschrieben werden. Das ist eine Folge der veränderten Belastungsverhältnisse in geschlossenen Regenwasserdurchführungen im Vergleich zu Schächten mit offenem Gerinne, da derartige Leitungen im Vollfüllungsfall eines Starkregens als Quasidruckleitungen trotz Straßeneinläufen funktionieren und Belastungen wie Schwallwellen etc. zu kurzzeitigen, hohen Spitzenbelastungen führen. So werden z. B. durch die schwallwellenbedingten Wasserschläge der Starkregenereignisse in Kombischächten mit Richtungsänderungen die entsprechenden Bauteile der bisher bekannten Schachtkonstruktionen immer auch auf Zug und Torsion belastet. Untersuchte Schadensfälle zeigen die Folgen. Weitere Untersuchungen laufen in einem aktuellen Forschungsprojekt.

Dieses Problem konnte durch die konstruktive Lösung des RSS[®]-Schachtes gelöst und seine für die Lebensdauer der Schächte schädliche Wirkung ausgeschlossen werden. Das Prinzip der Außenanformung lässt entstehende gefährliche Lastspitzen nur noch als fast reine Druckkräfte wirken, die Beton dauerhaft ohne schädliche Folgen aufnehmen kann. Es sind statisch mit dem Prinzip der Außenanformung nach derzeitigen Praxiserfahrungen Leitungsgrößen im Regenwasser bis ca. DN 1000 wirtschaftlich beherrschbar.

Die Betreiberanforderungen betreffen die Möglichkeiten einfacher und gefahrloser Revisions- und Wartungsarbeiten, die im Vergleich mit analogen Arbeiten im klassischen Trennsystem



Bild 5:
Kamerabefahrung

dem Umfang nach gleich oder geringer sein sollen. So ist z. B. die Revision, Prüfung und Wartung der Leitung im RSS®-Schacht über eine mindestens 300 mm x 600 mm große, schnell verschließbare Revisionsöffnung bequem möglich, die für gebräuchliche Kameragrößen und Absperrblasen geeignet ist (**Bild 5**).

Auch die eingesetzten Materialien müssen den Anforderungen an einen wirtschaftlichen Kanalnetzbetrieb entsprechen und dürfen kein zusätzliches Risiko für einen vorzeitigen Ausfall oder zusätzlichen Aufwand darstellen. Sie sollten den Betriebsaufwand zusätzlich reduzieren. Das Edelstahldurchleitelement (**Bild 6**) ist ein Beispiel dafür.

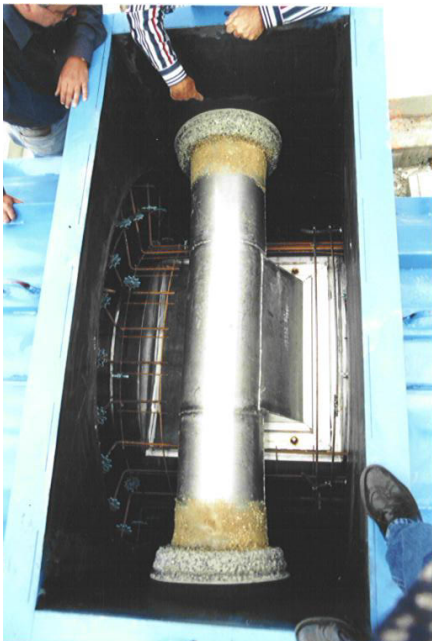


Bild 6: Edelstahldurchleitelement

7. Weitere Komponenten des RSS[®]-Systems

Weitere Komponenten des RSS[®]-Systems erhöhen den Anwendernutzen zusätzlich. Hierzu gehören z. B. RSS[®]-Hausanschlusschächte mit der Möglichkeit der komplexen Medienverlegung durch Mehrspartenhauseinführungen, Boden-Mörtel, eine hochfeste, homogene, fugenlose und rutschfeste Oberfläche der Berme, schweißnahtlose Edelstahlsteigetechnik, Schachtorungs- und Datenbanksysteme, Beratung und Qualitätsmanagement für Kommunen, Planer und Baufirmen bei der Anwendung des RSS[®]-Systems, Nutzensnachweise und Kostenvergleiche nach LAWA zu konkreten Projekten, Unterstützung der Umplanung und Planungsoptimierung beim Einsatz des RSS[®]-Systems usw.

Literatur:

- [1] ATV Umfrage 1997
- [2] Gutachterliche Stellungnahme Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH
- [3] Untersuchungsbericht der Hauptabteilung Abwasserableitung, KWL
- [4] Bundesbauministerium „Das Junge Haus“
- [5] Korrespondenz Abwasser 2/92, H. R. Steiner, Zürich
- [6] Forschungsbericht BTU 1999 – Komplexe Mediienschließung

Verfasser: Dipl.-Ing. Olaf Stolzenburg
Geschäftsführer
LOGISTIC CONSULT Ingenieurgesellschaft mbH
Wurzner Straße 139
04418 Leipzig
Telefon: (03 41) 24 46 90
Telefax: (03 41) 24 46 90
e-mail: prov@basco.de