

II/7 Der moderne Infrastrukturkanal – Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit unserer Versorgungssysteme

Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. (FH) Hermann Laistner

1. Einleitung

Der moderne Infrastrukturkanal bildet eine technisch anspruchsvolle Alternative zur konventionellen Erdverlegung von Leitungen der Ver- und Entsorgung. Infrastrukturkanäle sind unterirdische, begehbare Tunnel, in denen Leitungen installiert sind, die Verbraucher mit Gütern des täglichen Bedarfs ver- bzw. entsorgen, z. B. mit elektrischem Strom, Gas, Wasser, Fernwärme, Abwasser oder allen Leitungen der Telekommunikation. Der große Vorteil solcher Bauten gegenüber der konventionellen Erdverlegung ist die leichte, an der Oberfläche nicht sichtbare Zugänglichkeit bei Erneuerung oder Reparatur der Leitungen und die Möglichkeit der ständigen visuellen Überwachung. Verglichen mit konventioneller Erdverlegung sind die Schäden an den Systemen wegen der schützenden Hülle sehr gering.

Diese Überlegungen treffen sich auch mit Aktivitäten von Herrn Dipl.-Ing. G. Jonasson, Technisches Büro Dipl.-Ing. G. Jonasson, Voßhöfener Straße 97, 58300 Wetter – Ruhr, der seit vielen Jahren mit unserem Hause mit dem Anspruch kooperiert, innovative Lösungsansätze im Bereich der technischen Infrastruktur zu finden und durchzusetzen.

Obwohl die Technologie des Leitungsganges oder Kollektors, wie der Infrastrukturkanal auch genannt wird, über 130 Jahre alt ist und die Technik, insbesondere bei Großsiedlungen in Osteuropa, aber auch bei Industriebauten genutzt wird, konnte sie sich im mitteleuropäisch kommunal bestimmten Bereich bislang nicht durchsetzen. Im Gegensatz zu Universitäten, großen Krankenhauskomplexen, Industriebetrieben aller Art, herrscht im kommunalen Bereich die Teilsystembetrachtungsweise vor. Dies führt zu den allseits bekannten „Straßenflickschustereien“ und zu dem dem Normalbürger nicht erklärbaren Ablauf der unkoordinierbaren Baumaßnahmen.

2. Technische Aspekte

Die in den vergangenen Jahrzehnten entwickelten Bauformen sind vielfältig und entsprechen oft der baulichen Entwicklung großer Abwasserkanäle in Großstädten. Erst im Zusammenhang mit der Propagierung der Fertigteilbauweise im Hochbau kam es zu Fertigteilbauweisen und zu einer gewissen Standardisierung. Federführend war hier die Ingenieurakademie Leipzig, die 1976 die Komplexrichtlinie „Sammelkanäle“ bei der Bauakademie der DDR, Institut für Ingenieur- und Tiefbau Leipzig, veröffentlicht hat. Daneben gibt es die SIA 205 aus der Schweiz über die Verlegung von unterirdischen Leitungen, herausgegeben vom schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein 1984.

Neuere Entwicklungen zielten auf die Verwendung von Rohrsystemen ab, um die im Verhältnis zu konventionellen Lösungen erheblichen Kosten für die Außenhülle zu vermindern. Aus dieser Bauform, die sich konventioneller Rohrsysteme, wie z. B. aus Wellstahl oder PE-HD, aber auch Großbetonrohren bediente, entwickelte sich durch die fortgeschrittenen Herstellungsmöglichkeiten die neueste Version des Gewölbe-Infrastrukturkanals.

Hier schließt sich der Kreis, denn solche Formen begehrter oder bekriechbarer Kanäle sind schon aus dem Altertum bekannt. Die Bauform weist eine überlegene statische Eigenschaft

der Gewölbekraftübertragung auf. Damit lässt sich bei der Ausführung in Beton eine so erhebliche Einsparung an Bewehrungsstahl, verglichen z. B. mit Kreisquerschnitten erreichen, dass eine äußerst preisgünstige Hülle, die zudem auftriebssicher und verlegeleicht gestaltet ist, angeboten werden kann. Welcher Fortschritt dadurch in den vergangenen zwei Jahrzehnten erreicht werden konnte, lässt sich wie folgt verdeutlichen:

- € Konventionelle Ortbetonlösung (Zürich): über 2.000 EUR/m
- € Kollektor aus Stahlbetonfertigteilen, Plattenbausiedlungen der DDR: über 1.200 EUR/m
- € Wellstahlröhre System VOEST ALPINE (Wachau): 800 - 900 EUR/m
- € PE-HD, Durchmesser 2,2 m, Lauchheim: 800 EUR/m
- € Betonrohr, Durchmesser 2,2 m: 800 - 900 EUR/m
- € Gewölbe-Infrastrukturkanal: 500 EUR/m

In diesen Vergleichszahlen sind enthalten die Befestigungselemente, sowie die Sonderbauwerke für Abzweige und Kreuzungen, Notausstiege und Belüftungen. Nicht enthalten sind Kosten für Zugangsbauwerke und die Kosten der installierten Leitungen. Auch im Hinblick auf die Befestigung und Unterbringung der Leitungen bietet ein Tunnel mit ebenen Flächen erhebliche Vorteile im Vergleich zu Rohren.

Der Anschluss an die einzelnen Hochbauobjekte erfolgt zweckmäßigerweise mit Hüllrohren, bei denen auf die Verträglichkeit gemeinsam geführter Leitungssysteme geachtet werden muss. Die Problematik ist aus den kombinierten Hauseinführungssystemen hinreichend bekannt.

3. Sicherheit und Versicherbarkeit

Als ersten Einwand begegnet man insbesondere im kommunalen Bereich den Sicherheitsbedenken der einzelnen Sparten. Nach dem Motto viel zu risikobehaftet, unverträglich und nicht machbar. Diese Argumentation, die durch Tausende von Kilometern verlegter Infrastrukturkanäle längst widerlegt ist, wurde in den vergangenen Jahren durch Sicherheitsstudien des TÜV Rheinland und des TÜV Sachsen-Bayern gründlich abgearbeitet und auf das reduziert, was bereits in der Komplexrichtlinie der DDR enthalten war, dass beim Bau und dem Betrieb von Infrastrukturkanälen selbstverständlich Sicherheitsabstände, Be- und Entlüftungsparameter usw. zu beachten sind. Obwohl die Temperaturverhältnisse in den unterirdischen Tunneln ziemlich konstant sind, muss doch das Dehnungsverhalten unterschiedlicher Materialien beachtet werden. Die Festpunkte und die Gleitlager müssen so ausgebildet sein, dass sie die stabile Lage der Leitungen gewährleisten können. Bei gleichzeitiger Führung von Fernwärmeleitungen gemeinsam mit Trinkwasserleitungen kann es notwendig werden, die Trinkwasserleitung zusätzlich zu isolieren. In allen Fällen bedarf es einer sorgfältigen Planung der Raumaufteilung innerhalb des zur Verfügung stehenden Volumens.

Bislang ist keine Genehmigungspflicht mit Ausnahme des Landes Brandenburg für Infrastrukturkanäle vorgesehen. Es empfiehlt sich aber, durch eine für die technische Überwachung von Anlagen zugelassene Überwachungsinstanz eine Prüfung und Abnahme zu veranlassen und regelmäßige Inspektionen durchzuführen. Über alle Begehungsvorgänge, sowie Arbeiten im Kanal ist ein Buch zu führen, aus dem Name und Anschrift des Besuchers, seine Funktion und die durchgeführten Arbeiten hervorgehen. Als pure Selbstverständlichkeit gilt, dass innerhalb des Kanals bei Reparatur- oder sonstigen Arbeiten nur an einem Medium gearbeitet werden darf, dass also, dies gilt auch für die Neuausrüstung, streng darauf geachtet wird, dass sich die Arbeiten nicht in gefährlicher Weise überschneiden.

Insgesamt ist der Bau mit teilweise offener Grube und die Ausrüstungsphase als die gefährlichste Zeit anzusprechen. Sind die Systeme insgesamt erst einmal installiert, so sind größere Widrigkeiten kaum noch zu befürchten.

Der Infrastrukturkanal ist im Rahmen einer Industrie- oder Haftpflichtversicherung versicherbar. Dies gilt auch für Betriebsausfälle. Auch hier ist der Versicherungsschutz erheblich umfangreicher, als dies im Normalfall gegeben wäre.

4. Bau- und planungsrechtliche Bestimmungen

Mit Ausnahme des Landes Brandenburg, das in seiner Landesbauordnung die Genehmigungspflicht für Infrastrukturkanäle verankert hat, gibt es im Bauordnungsrecht keine Bestimmungen, die eine Genehmigungspflicht vorschreiben. Die zuständigen Landesminister haben sich darauf verständigt, bestenfalls dann ein wasserrechtliches Genehmigungsverfahren durchzuführen, wenn im Kanal Schmutzwasserleitungen geführt werden. Soweit Infrastrukturkanäle in öffentlichen Flächen geführt werden und ein öffentliches Unternehmen für Bau und Betrieb zuständig ist, genügen einfache Gestattungsvereinbarungen. Der Fall, dass der Infrastrukturkanal von einem privaten Betreiber gebaut und betrieben wird, hat sicherlich zur Folge, dass Leitungsrecht in Form von Grunddienstbarkeiten im Grundbuch eingetragen werden müssen und dass hierfür eine weitergehende Kette von Regelungen verabredet werden muss. Diese Frage soll im Rahmen von unterschiedlichen Machbarkeitsstudien im Rahmen eines Forschungsvorhabens in den nächsten Jahren geklärt werden.

Klärungsbedarf besteht auch dahingehend, inwieweit die einzelnen Unternehmen der Ver- und Entsorgungswirtschaft privatrechtlich oder öffentlich-rechtlich verpflichtet werden können, das Angebot eines Infrastrukturkanals anzunehmen und ihre Leitungen in einem solchen Kanal zu verlegen.

5. Steuerliche und betriebswirtschaftliche Aspekte

Zunächst gilt der Infrastrukturkanal steuerlich als Betriebsmittel. Sein Zweck ist es, Kosten einzusparen und die Versorgung auf Dauer preisgünstig und kostengünstig zu ermöglichen. Angesichts der langen Lebensdauer von Infrastrukturkanälen mag das Abschreibevolumen eine untergeordnete Rolle spielen. Interessanter wird die Angelegenheit dann, wenn es aus irgendwelchen Töpfen Investitionszulagen gibt. Die können dann sowohl für das Bauwerk selbst, wie auch für die ausgerüsteten Leitungen in Anspruch genommen werden.

Der wohl im Zusammenhang mit der erheblichen Verbilligung des Gewölbe-Infrastrukturkanals am meisten zu Buche schlagende Effekt ist die Vorsteuerabzugsfähigkeit des Infrastrukturkanals als System einschließlich Ausrüstung. Dies schafft bei der Erschließung von Wohnbauland steuerliche Vorteile zumindest beim Thema Abwasser. Dringlich anzuraten ist deshalb, Infrastrukturkanäle von Unternehmen bauen und betreiben zu lassen und sie nicht im kommunalen Besitz zu halten.

Auch hier kann nur die Praxis zu weiteren Erfahrungen führen. Bislang ist es leider so, dass mit den vorhandenen Systemen im kommunalen Bereich wenig kreativ umgegangen wird. Das mag auch daran liegen, dass insbesondere in den neuen Bundesländern diese Systeme über Jahrzehnte vernachlässigt, stiefmütterlich behandelt worden sind. Zum anderen sind Infrastrukturkanäle kein Thema im Bereich der Ausbildung von Bauingenieuren oder Versorgungstechnikern, was dazu führt, dass man sich ungern von Altem, scheinbar Bewährtem löst, solange keine komplexe Aufgabenstellung dies erforderlich macht. So existieren parallel z. B.

in Universitätsbereichen hoch komplexe Sammelkanäle, die mit Rohrpost, Druckluft unterschiedlichen Medien ausgerüstet sind, neben kommunal dürftiger traditioneller Erdverlegung. Mögliche Synergieeffekte werden erst gar nicht betrachtet. Die Möglichkeit des medialen Austauschs, beispielsweise zwischen unterschiedlichen Unternehmen in einem Gewerbe- und Industriegebiet, ist kein Thema für die öffentlichen Versorger.

6. Sonderformen

Vielfach gibt es Anwendungsfälle, die es erforderlich machen, Medienrohre mit Hüll- oder Schutzrohren zu umgeben. Zu denken ist hierbei an Unterquerungen von Autobahnen, Eisenbahnen, Flussläufen usw. Noch immer wird hier einzeln medial gedacht und vorgegangen. Wasser- und Gasleitungen werden in Hüllrohren verlegt, Abwasser wird mit Vortrieben und Pressverfahren mit größeren Querschnitten eingebracht, Kabel werden fachmännisch geschossen. Alle Verfahren verursachen einen erheblichen Aufwand, der bei weitem die Kosten für einen begehbaren Kanal, in dem die erforderlichen Leitungen gebündelt werden können, übersteigt. Trotz der getroffenen Vorsorge im Hinblick auf den Schutz der eingelegten Leitung erweisen sich Hüllrohre als unzugänglich, d. h., es ist nachher nicht möglich, beispielsweise die Medienleitung auszutauschen. Preisgünstiger ist in jedem Fall dann wieder eine Neuverlegung.

Im Bereich von Brücken und Viadukten ist es selbstverständlich, die Medien in den dort vielfach vorhandenen Hohlkästen unterzubringen. Auch das sind streng genommen begehbare Leitungsgänge. Interessant ist eine Variante einer Autobahnkreuzung für mehrere Medien in Form eines Gewölbe-Infrastrukturkanals. Bedingt durch die Lage der Autobahn im Einschnitt mit Lärmschutzwällen und Lärmschutzwand erhält dieser Kanal die Form eines Dükers, wobei die jeweils auf- oder absteigenden Äste im Neigungsverhältnis von konventionellen Treppenfertigteilen gestaltet sind, so dass die Begehrbarkeit auf Stufen sicher gewährleistet ist. In solchen Konstruktionen ist es natürlich jederzeit möglich, zusätzliche Leitungen unterzubringen, sie auszutauschen, auszuwechseln usw. Durch den Einsatz des Gewölbe-Infrastrukturkanals können die Kosten erheblich abgesenkt und insbesondere kann eine abschnittsweise Realisierung ins Auge gefasst werden. Bei der Vielzahl der Leitungskreuzungen ist dies sicherlich ein Ansatz, der in größerem Umfang weiterverfolgt werden sollte.

7. Ausblick

Die Versorgungswirtschaft ist in ihrer Struktur in den vergangenen Jahren in Bewegung geraten. War es noch vor Jahren selbstverständlich, dass das Tiefbauamt für Schmutz- und Regenwasser zuständig war, die Stadtwerke Gas und Strom verteilt haben, die Telekom für Kommunikationskabel zuständig war und die Wasserversorgung von einem Zweckverband geregelt wurde, so geht heute die Tendenz dahin, die Zuständigkeit über alle Medien zusammenzufassen. Kombihausanschlüsse sind ein beredtes Zeugnis dieser Bemühungen. Mit dem Zusammenfassen der Medien kommen auch die Synergieeffekte für Betrieb und Wartung der Systeme und damit ein Nachdenken über Einsparungspotenziale. Weiterhin dürfte in naher Zukunft auch bei fortschreitender Privatisierung die bisherige Gebührenpraxis auf den Prüfstand kommen, nach der der Bürger entmündigt für alle Kosten eines Versorgungssystems aufzukommen hat, gleichgültig ob diese Kosten begründet werden können oder nicht. Gerade der vielfach gelegnete, in der Praxis aber erhebliche Aufwand für ständige Aufgrabungen am konventionellen Leitungsnetz macht deutlich, dass besser geschützte Systeme nicht nur 95 % der konventionellen Schäden vermeiden, sondern dass auch die bis zu 4 Baustellen pro Straßenkilometer und Jahr mit all ihren Folgewirkungen für den Verkehrsfluss eigentlich über-

flüssig wären und ebenfalls vermieden werden könnten, von den Kosten bei der Einführung neuer Technologien einmal ganz abgesehen.

So wird sich sicherlich die Verwendung von Infrastrukturkanälen ebenso ausbreiten, wie schon die Nutzung großer Kanalrohre für andere Medien weitergehen wird. Im Grunde geht es um ein auf Dauer angelegtes flexibles Wegenetz im Untergrund unserer Städte, das es erlaubt, auch zukünftig einen langfristigen Nutzen zu haben.

Die vielfach gestellte Frage nach der Lebensdauer solcher Systeme kann man eigentlich nur mit dem Hinweis auf die Archäologie beantworten. Es sind viele ähnliche Tunnelsysteme aus der Antike insbesondere der Römerzeit vorhanden, die deutlich machen, dass Bauformen, wie beispielsweise der Gewölbe-Infrastrukturkanal mit heutiger Betonqualität sicherlich mehrere 100 Jahre aushalten wird und die Gefährdung eher in tektonischen Bewegungen als bei irgendwelchen Abnutzungskriterien erwartet werden darf.

Verfasser: Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. (FH) Hermann Laistner
Öffentlich bestellter Sachverständiger,
Geschäftsführer der POET Ingenieurgesellschaft für
Projektsteuerung, ökologische Entwicklungsplanung und
Technologietransfer mbH
Hardtsteige 29
73466 Lauchheim
Telefon: (0 73 63) 96 69 – 0
Telefax: (0 73 63) 96 69 – 39
e-mail: POET.Lauchheim@t-online.de