

Pirkner Werner

Der Zentrale Speicherkanal

Großprojekt zur Mischwasserbewirtschaftung in Graz



Um der laufenden Verbesserung des Gewässerschutzes zu entsprechen sind in vielen österreichischen Städten Maßnahmen zur Mischwasserbewirtschaftung erforderlich. Dabei sollen die ausgetragenen Schmutzfrachten aus Mischwasserkanalisationen bei großen, die Bemessung des Netzes überschreitenden, Regenereignissen reduziert werden. Die Stadt Graz hat sich daher für die Errichtung eines Zentralen Speicherkanals entschieden, in dem Mischwasser zwischengespeichert und langsam der Kläranlage zugeführt und dort gereinigt werden soll. Dieser Speicherkanal wird in Abstimmung mit den geplanten Kraftwerksstufen an der Mur projektiert und errichtet. Trotz der zahlreichen Herausforderungen wird somit das derzeit, österreichweit gesehen, anspruchsvollste Projekt im Bereich der Siedungsentwässerung entstehen.

Für viele Bewohner großer Städte ist die Siedlungsentwässerung heutzutage eine Selbstverständlichkeit geworden, ähnlich einer funktionierenden Wasser- und Energieversorgung. Dass hinter der Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit sowie der ständigen Verbesserung dieser Infrastruktur ein enormer Aufwand steht, wird gerne vom Bürger, aber auch von manchen Fachkollegen, vergessen. In diesem Sinne möchte ich die Gelegenheit ergreifen um hier ein beeindruckendes Beispiel moderner Stadtentwässerung

mit all seinen Aspekten und Herausforderungen darzustellen.

PROBLEMATIK

In Graz, wie auch in den meisten größeren Städten, ist die Mischwasserkanalisation vorherrschend. Hier werden sowohl Regen- als auch Schmutzwässer gemeinsam abgeleitet. Regenwasser von Straßen- und Dachflächen mischt sich somit im Kanal mit dem Schmutz-

wasser. Bei starken Regenereignissen können jedoch nicht alle anfallenden Wässer zur Kläranlage weitergeleitet werden. Zur Entlastung der Kläranlage, aber auch zur Begrenzung der erforderlichen Querschnitte, werden daher sogenannte Mischwasserentlastungen errichtet, wo Wasser in den Vorfluter, in Graz ist dies hauptsächlich die Mur, entlastet werden kann.

Durch das dargestellte System gelangt bei Regenwetter ein Teil der Schmutzfracht in die Gewässer und nur ein Teil

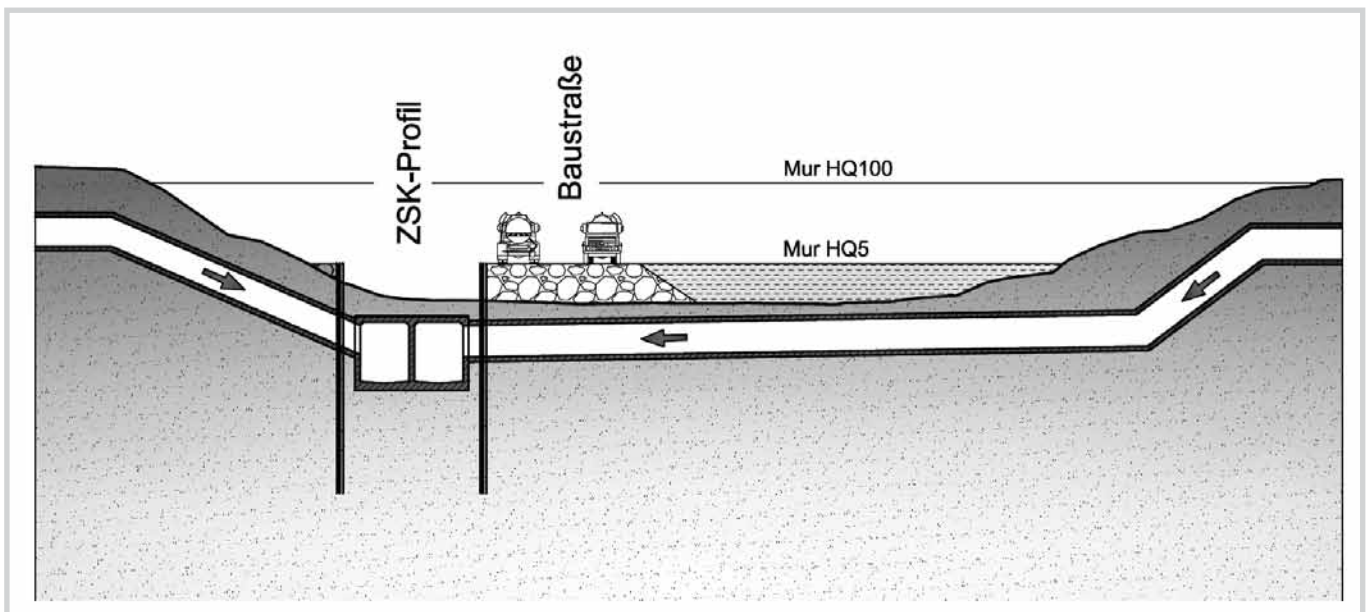


Abb. 1: Systemskizze: Querschnitt ZSK und Murprofil

wird zur Kläranlage weitergeleitet. Auf der anderen Seite wird im Jahresdurchschnitt auch ein erheblicher Anteil des – teils sehr stark verschmutzten – Regenabflusses gereinigt. Aus Sicht des Gewässerschutzes hat das Mischsystem daher durchaus seine Vorteile. Voraussetzung für die ökologische Unbedenklichkeit von Mischwasserentlastungen ist es jedoch, dass nur bei sehr starken Ereignissen Mischwasser überhaupt abgeworfen wird. Dies lässt sich grundsätzlich auf verschiedenen Wegen realisieren, z.B. durch große Kläranlagen – mit dem Nachteil der überproportional hohen Betriebskosten – oder durch die Zwischenspeicherung von Mischwässern.

STRATEGIE DER MISCHWASSER BEWIRTSCHAFTUNG

Mit den ersten Untersuchungen zur Mischwasserproblematik wurde in den Jahren 2006 begonnen. Anhand einer Langzeit-Simulation des Grazer Kanalnetzes, in der die Abfluss- und Schmutzfrachtmengen über viele Jahre anhand von tatsächlich gemessenen Niederschlägen minutengenau ermittelt wurden, konnte nachgewiesen werden, dass für Graz umfangreiche Maßnahmen notwendig sind, um den – seit kurzem neu formulierten – Stand der Technik zu erreichen.

In einer darauf folgenden Variantenuntersuchung wurden die verschiedenen Möglichkeiten untersucht. Dabei wurde sowohl auf die erforderlichen Investitions- und Betriebs- und Wartungskosten, aber zu erheblichem Teil auch auf die Softfacts, wie Flächenbedarf, Ökologische Verträglichkeit, Ausfallssicherheit und Beeinträchtigungen durch die Errichtung, wie z.B. Staub, Lärm, Verkehr etc., Rücksicht genommen. Als Ergebnis dieser Variantenbetrachtungen stellte sich die Errichtung eines zentralen Speicherkanals (ZSK) mit rund 10,5 km Länge und einem Speichervolumen von rund 100.000m³ als optimale Lösung heraus. Dieser Speicherkanal, an welchen alle

Mischwasserentlastungen direkt oder durch Querungen der Mur angeschlossen werden, soll im linksufrigen Bereich der Mur von der Kalvarienbrücke bis zur Kläranlage Gössendorf errichtet werden.

In weiterer Folge ist eine Mischwasserbewirtschaftung, d.h. eine Optimierung der vorhandenen Anlagen ZSK, Kläranlage und Kanalnetz, vorgesehen, um den Schmutzfrachteintrag in die Mur aus dem Gesamtsystem zu minimieren bzw. die Anlagen im Sinne des Gewässerschutzes optimal zu nutzen. Dazu soll langfristig auch eine radargestützte Niederschlagsvorhersage und eine modellbasierte Prognose der anfallenden Schmutzfrachten realisiert werden.

KRAFTWERKSPROJEKTE AN DER MUR

Entlang der Mur war aus energiewirtschaftlicher Sicht im Großraum Graz eine Nutzung der Mur zur Energiegewinnung möglich und sinnvoll. Die Laufkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf sind derzeit gerade in Bau, die Kraftwerke Gratkorn und Graz liegen derzeit bei der Behörde zur Genehmigung. Die Kanalisation von Graz wird durch die Projekte Gössendorf und Graz berührt. Durch den Aufstau an der Oberwasserseite der Stautufen ist eine Entlastung von Mischwässern in die Mur nicht mehr möglich – aus Sicht der Kraftwerksbetreiber muss daher eine Ersatzlösung geschaffen werden. Aus Sicht der Stadt ist eine Errichtung des geplanten Zentralen Speicherkanals nach dem Aufstau technisch nahezu unmöglich. Es wurden daher in Zusammenarbeit mit dem Kraftwerkserrichter Synergieprojekte ausgearbeitet, welche beiden Anforderungen genügen.

ERSTER BAUABSCHNITT – KRAFTWERK GÖSSENDORF

Derzeit wird südlich von Graz das Kraftwerk Gössendorf errichtet, vom Einstau-

bereich sind 3 Entlastungen betroffen. Daher wurde begleitend der erste Abschnitt des ZSK sowie der Anschluss an die Kläranlage mit einer Gesamtlänge von rund 3,4km errichtet.

Der ZSK wird als Rechteckkanal mit Querschnitt von ca. 2,5m x 3,2m ausgebildet. Das gespeicherte Mischwasser wird nach einem Regenereignis mit maximal 2,0m³/s in die Kläranlage geleitet und dort gereinigt. Bei Überlastung werden die anfallenden Mischwässer mit maximal 21m³/s in die Mur abgeleitet. Aufgrund der Längsneigung sind in regelmäßigen Abständen von ca. 1,0 km Querbauwerke zur Unterteilung des Speicherraumes notwendig. Dabei kommt ein neuer Typ von Wehrbauwerk zur Ausführung, bei dem eine edelstahlgewandte Querwand mit Hydraulikzylindern gehoben bzw. in den Boden versenkt werden kann.

Aus baulicher Sicht wird der ZSK in diesem Bereich in Ortbeton im Pilgerschritt-Verfahren mit Betonierabschnitten von rund 15m errichtet. Die einzelnen Elemente werden querkraftschlüssig verdübelt und mit umlaufendem Fugenband abgedichtet. Die Profilausbildung der Sohle wird nachträglich durch einen monolithischen Estrich mit Kunststoffaserbewehrung hergestellt. Die Baugrubensicherung erfolgt im Wesentlichen durch offene Spundwandkästen mit offener Wasserhaltung. Die Bauarbeiten sind im Großen und Ganzen bereits abgeschlossen, die erforderlichen maschinellen Anlagen sowie die Mess-, Steuer- und Regeltechnik wird voraussichtlich bis Sommer 2012 in Betrieb gehen.

ZWEITER BAUABSCHNITT – KRAFTWERK GRAZ

Aufbauend auf den Erfahrungen aus dem ersten Bauabschnitt wird nunmehr begleitend zum Kraftwerk Graz der ZSK auch in diesem ca. 5,5km langen Bereich projektiert. Im Unterschied zum

ersten Abschnitt werden hierbei jedoch 15 Entlastungen berührt, sodass ein ungleich größeres Profil – ein Doppelprofil mit zweimal je 4,0m x 3,20m und 80m³/s Abflussleistung – benötigt wird. Zudem ist es, vor allem aufgrund der Querungen der Mur, erforderlich den ZSK in diesem Abschnitt höhenmäßig unter der Mursohle zu verlegen. Daher wird die gesamte Trasse im Gewässerbett der Mur geführt und nur für Wartungs- und Zugangsmöglichkeiten an wenigen Stellen in die Murböschung verschwenkt.

Die Herausforderungen in diesem Bauabschnitt liegen vor allem in der Abstimmung der unterschiedlichen Fachplanungen und Anforderungen. Neben dem – selbstverständlichen – Kostendruck sind vor allem die folgenden Problemkreise zu lösen und in einem ganzheitlich gesehen optimalen Lösungsvorschlag zu vereinen.

Herausforderungen in der Errichtung

- > Wasserhaltung der bis zu 10m unter Grundwasser und im Murschotter liegenden Baugrube
- > Baugrubensicherung der teils bis zu 20m tiefen Baugruben in der Nähe bestehender Bebauungen
- > Bauablauf und Bedienung der Baustelle durch eine provisorische Baustraße in der Mur inklusive Zu- und Abfahrten und deren Auswirkungen auf den Hochwasserschutz.
- > Politische Risiken durch enge Verknüpfung mit dem (umstrittenen) Kraftwerksprojekt
- > Terminliche Risiken durch Bauablauf im Rahmen des Kraftwerksprojektes, aber auch durch andere Großprojekte z.B. Südgürtel

Rechtliche Herausforderungen

- > Grundbenutzung von privaten und öffentlichen Flächen für Errichtung und Betrieb im dichtverbauten und ökologisch wertvollen Ufersaum
- > Abstimmung der Flächenerfordernisse mit den Begleitmaßnahmen des Kraftwerkes wie z.B. Ökologischen Ausgleichsflächen, Freizeitnutzungen und Betriebsflächen
- > Forderungen aus dem Naturschutz insbesondere hinsichtlich Bewuchs und Gewässerökologie
- > Rechtliche Abstimmung der erforderlichen forstrechtlichen, naturschutzrechtlichen und wasserrechtlichen Bewilligungen auf die UVP der Kraftwerkserrichter



Abb. 2: Bauabschnitt 1, Betonbau



wasser

Herausforderungen für die Betriebsphase

- > Hydrodynamische Simulation des Verhaltens des ZSK inklusive der Steuerung und hydrologische Schmutzfracht-Steuerung in Echtzeit wurde noch nie umgesetzt.
- > Optimierung der selbsttätigen Reinigung durch Schwallspülungen ist erst am ersten Bauabschnitt zu erforschen
- > Belüftung für verschiedene Betriebsfälle, insbesondere Simulation der thermischen Zirkulation im Ruhezustand
- > Einbindung der MSR-Technik in das bestehende Prozessleitsystem
- > Auswirkungen und Maßnahmen bei Störfällen (z.B. Stromausfall) und Katastrophenereignissen

Die hier in kurzen Stichworten dargestellten Anforderungen an das Projekt müssen in den weiteren Planungen in möglichst optimale Lösungen überführt werden. Die Herausforderung besteht dabei weniger in der Lösung von Einzelproblemen als in der Zusammenführung der Anforderungen und Lösungen der Fachplaner auf ein in sich schlüssiges Projekt. Dabei unterscheidet sich die Projektentwicklung im Wesentlichen nicht von anderen Bauvorhaben gleicher Größe, als Besonderheiten des Siedlungswasserbaus sind jedoch vor allem zwei Punkte herauszustreichen.

Erstens sind kaum Erfahrungen, weder bei den Planungsbüros noch in der Forschung, über derartige Stauraumkanäle verfügbar, sodass besonders im Bereich Betrieb – Stichworte Schwallspülung, Echtzeitsteuerung – hier technisches Neuland betreten wird. Ein wesentlicher

Unterschied zum Hochbau, aber auch zum Straßenbau besteht zudem darin, dass es kaum technische Vorschriften zur Bemessung gibt, d.h. keine Normen oder genaueren Regelwerke existieren.

Der zweite Unterschied ist die geplante Lebensdauer. Grundsätzlich werden die wirtschaftlichen Varianten in der Siedlungswasserwirtschaft meist auf 100 Jahre Lebensdauer berechnet. Bei einer dermaßen langen Nutzungsdauer ist einerseits besonderes Augenmerk auf den Betrieb, auf Wartung und Instandhaltung bzw. Instandsetzung zu legen, andererseits sind aber auch die möglichen Katastrophenfälle, wie z.B. Hochwasser, ein fester Bestandteil der Auslegung. Auch zukünftige Entwicklungen – in diesem Projekt beispielsweise eine Verlängerung des ZSK nach Norden hin – sind, soweit als möglich, in den Planungen zu berücksichtigen.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit diesem Projekt in Graz, derzeit österreichweit gesehen, das anspruchsvollste Projekt im Bereich der Siedlungsentwässerung entsteht. Für das Grazer Kanalnetz kann sogar von einem Jahrhundertprojekt, vergleichbar mit der Errichtung der Kläranlage, gesprochen werden. Durch die Errichtung des ZSK kommt es einerseits zu einer erheblichen Verbesserung des Gewässerschutzes im Bereich der Mur, andererseits werden für das Kanalisationsunternehmen neue Aufgaben im Bereich der Mischwasserbewirtschaftung ermöglicht, aber auch erforderlich. <<

Literatur:

Weiterführende Informationen sind u.a. im Tagungsbeitrag zur Aqua Urbanica 2011 (www.oewav.at) zu finden: Kainz H. et al. 2011: Speicherkanäle für die Mischwasserbewirtschaftung in Graz.