

Der Wiental Kanal – Ein Kanal der anderen Art, 110.000 m³ Speicherraum in 30 m Tiefe

Dipl.-Ing. Andreas Ilmer, Dipl.-Ing. Dr. Andreas Kimmersdorfer,
Dipl.-Ing. Thilo Lehmann

Magistrat der Stadt Wien, Wien Kanal, Modecenterstraße 14/C, 1030 Wien

Kurzfassung: Der Wienfluss-Sammel-Kanal-Entlastungskanal (WSKE) ist ein rund 2.700 m langer Speicherkanal, der fast ausschließlich als Tunnel mit einem Innendurchmesser von 7,5 m ausgeführt ist. Er verläuft größtenteils unter dem Bett des Wienflusses in einer Tiefe von ca. 30 m. Seine wesentliche Aufgabe besteht darin, die bei Starkregenereignissen erforderlichen Entlastungen von Mischwasser in den Wienfluss zu vermeiden bzw. zu minimieren. Dazu ist er über fünf Beileitungsbauwerke mit dem linken und dem rechten Wienflusssammelkanal verbunden. Entleert wird er über ein Pumpwerk in den rechten Hauptsammelkanal. Der WSKE ist an das zentrale Steuerungsleitsystem von Wien Kanal angebunden, arbeitet dabei aber weitestgehend autonom. Lediglich die Entleerung ist vom Wasserstand im Vorflutkanal abhängig.

Key-Words: Speicherkanal, Mischwasserentlastung

1 Einleitung

Die drei Hauptentwässerungssysteme in Wien sind das Mischsystem, das Trennsystem und das Teilmischsystem. Beim Mischsystem werden Schmutzwasser und Regenwasser in einem Kanal abgeführt. Dagegen werden beim Trennsystem Schmutzwasser und Regenwasser in getrennten Kanälen abgeleitet. Das Teilmischsystem stellt eine Mischform der beiden oben genannten Systeme dar. Hier werden das Schmutzwasser und nur das Regenwasser von öffentlichen befestigten Oberflächen in den Kanal eingeleitet.

Die größeren Sammelkanäle liegen in der Regel parallel zu den öffentlichen Gewässern, wie Donau, Donaukanal und Wienfluss und münden zur Klärung in die Hauptkläranlage in Wien Simmering. Von hier fließt das gereinigte Abwasser wieder in die Donau zurück.

Links und rechts vom Wienfluss verlaufen zwei Sammelkanäle, der linke und der rechte Wienflusssammelkanal (LWSK und RWSK). Diese wurden bereits ab dem Jahr 1830, auch unter dem Namen „Cholera-kanäle“ bekannt, errichtet. Diese Kanäle können rund 1,5 m³/s Mischwasser abführen.

Insbesondere aufgrund des hohen Versiegelungsgrades und Ansteigens des Wasserverbrauches im Vergleich zur Bauzeit der Kanäle, werden bereits bei kleinen Regenereignissen Mischwässer aus den beiden Wienflusssammelkanälen in den Wienfluss ausgeleitet. Dies erfolgt über insgesamt 63 Regenüberläufe, die auf die gesamte Länge des LWSK und RWSK (ca. 12,5 km) verteilt sind.

Aufgrund der hohen Belastung der Gewässer durch die vielen Ausleitungen von Mischwasser wurde den heutigen Anforderungen an den Gewässerschutz nicht mehr entsprochen. Daher wurde bereits 1968 mit dem Bau des Rechten Hauptsammelkanal-Entlastungskanals (RHSK-E) bei der Hauptkläranlage Wien begonnen. Dieser führt entlang des Donaukanals bis zum Wienfluss. In weiterer Folge wurde der Wienfluss-Sammelkanal-Entlastungskanal (WSKE) hergestellt.

Bisher fertig gestellt wurde der WSKE bis einschließlich Bauabschnitt 03 (Ernst-Arnold-Park), wobei die Bauabschnitte 02 und 03 (BA02+03) den eigentlichen Speicherkanal und Bauabschnitt 01 die Überleitung zum RHSK darstellen.

2 Bau und Auswirkung des WSKE

2.1 Trassierung

Der WSKE ist bis BA 03 rund 2.700 m lang und verläuft in ca. 30 m Tiefe in Fließrichtung vom Ernst-Arnold-Park bis zum Stadtpark. Dabei hat er

Lageplan

WSKE BA02+BA03 Gesamtlänge 2.659km

Legende:

- U-Bahn U1
- U-Bahn U2
- U-Bahn U3
- U-Bahn U4
- WSKE

2.2 Hydraulisches System

Der WSKE wird über Beileitungsbauwerke aus den beiden parallel zum Wienfluss verlaufenden Sammelkanälen, dem LWSK und RWSK beschickt. Bis zu einem Maximalabfluss von 175 m³/s wird er als Düker mit einer tiefliegenden Röhre betrieben. Die 14 ursprünglich bestehenden Entlastungsbauwerke im Bereich BA 02+03 wurden zu fünf Beileitungsbauwerken, die über Absturzschächte und anschließende Querschläge an den WSKE angeschlossen sind, zusammengefasst. Die Starkregenabfuhr erfolgt somit ausschließlich durch Schwerkraftwirkung. Für außerbetriebliche Notfälle blieben die Entlastungsleitungen in den Wienfluss jedoch erhalten und wurden mit Absperrschiebern gesichert.

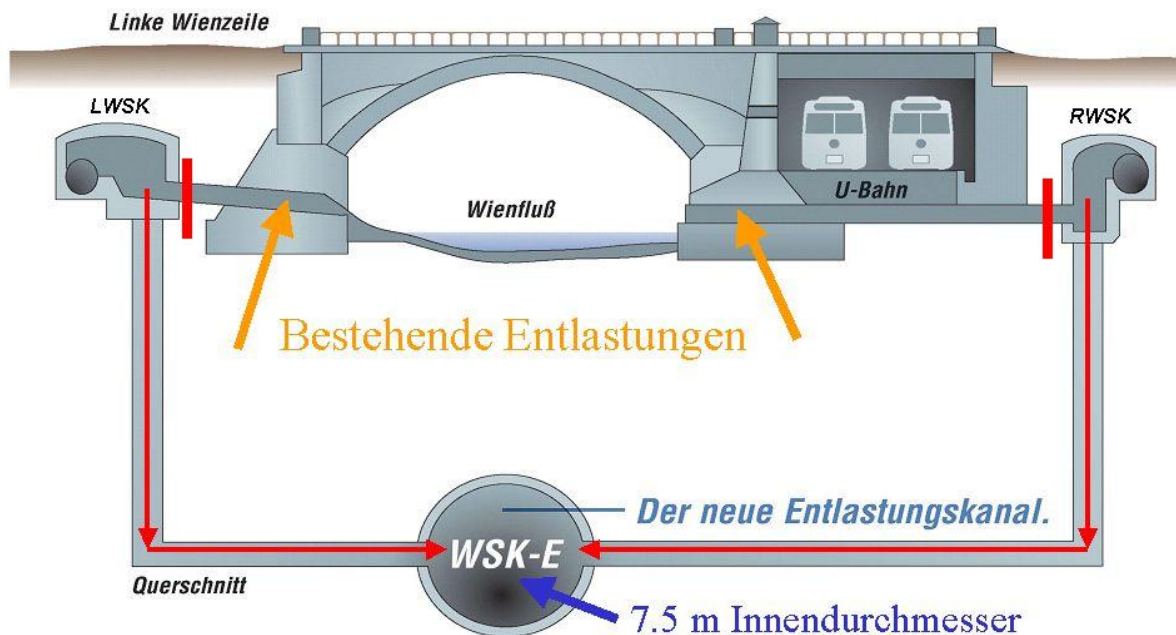


Abbildung 2-2: Systemquerschnitt

Zur Entleerung des tiefliegenden Rohres ist ein Pumpwerk mit einer Leistung von $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ vorgesehen, welches erlaubt, den Tunnelinhalt von ca. 110.000 m^3 allmählich, nach Maßgabe der freien Kapazität des Rechten Hauptsammelkanals und der Hauptkläranlage abzuarbeiten (siehe auch Abschnitt 3.5.2).

2.3 Tunnelausbau

Vom Startschacht im Stadtpark wurde der WSKE – Tunnel im Schildvortrieb entgegen der Fließrichtung zum Zielschacht im Ernst-Arnold-Park hergestellt. Der Startschacht wurde nach dem Vortrieb ausgebaut und beinhaltet einen Steigschacht mit einem Durchmesser von 7,5 m, der zum hoch liegenden rechteckigen Verbindungskanal zum RWSK führt. Der Zielschacht wurde ebenso als Revisionsschacht ausgebaut. Der Tunnelausbau selbst erfolgte einschalig mit Stahlbetontübbing (150 cm breit, 40 cm dick, Steinteilung 5 + 1, max. Konizität 76 mm, Steingewicht ~ 6,8 t) und doppelter Dichtung. Der Ringspalt wurde über im Schwanzblech integrierten Verpressleitungen verpresst. Die Tübbinge wurden vom Errektor des EPB-Schildes durch Vakuumplatten aufgehoben, an die richtige Position gebracht und verschraubt. Die Verschraubung blieb am Vortriebsbeginn- und ende bzw. an den

Anschlussstellen der Beileitungen aus statischen Gründen permanent vorhanden. Ansonsten wurden die Verschraubungen wieder entfernt. Die verbleibenden Schrauböffnungen wurden aus hydraulischen Gründen ebenflächig verschlossen.

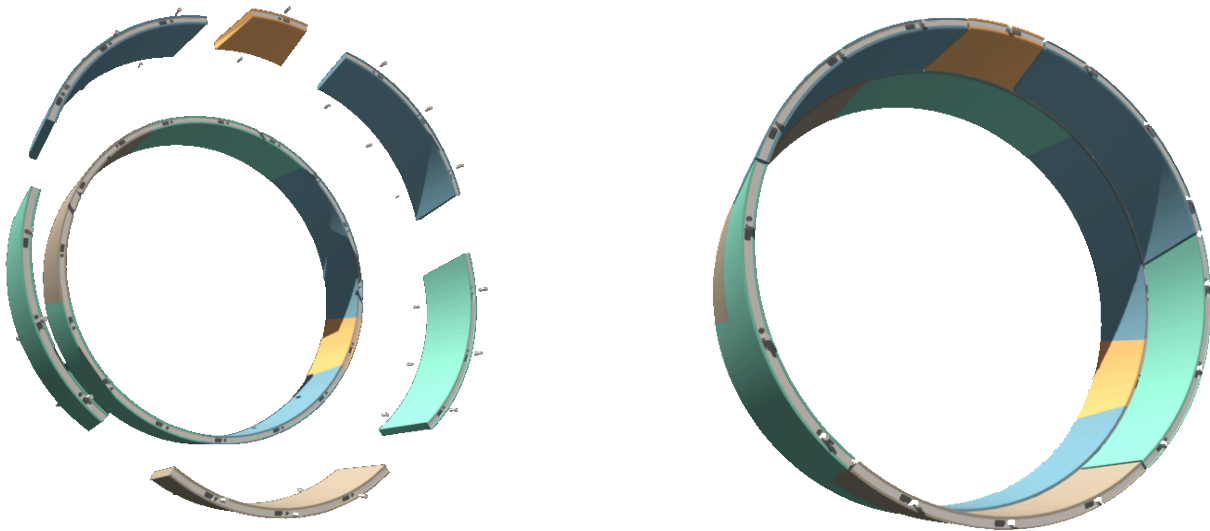


Abbildung 2-3: Tunnelauskleidung mittels Tübbing

2.4 Auswirkungen auf das Gewässer

Wie bereits oben erwähnt, sollte durch den WSKE der Gewässerschutz für den Wienfluss verbessert und seine Wasserqualität angehoben werden. Mittels einer hydrodynamischen bzw. hydrologischen Langzeitsimulation über 22 Jahre (1985 – 2006) wurden die Auswirkungen des WSKE im jetzigen Zustand auf die Schmutzstoffweiterleitung und die Entlastungsmenge an Mischwasser in den Wienfluss untersucht. Danach beträgt die anfallende Mischwassermenge im Einzugsgebiet des Wientals im Mittel über 22 Jahre rund 66,5 Mio. m³ pro Jahr. Davon werden ca. 65 Mio. m³ zur Kläranlage weitergeleitet, 1,5 Mio. m³ entlasten in den Wienfluss. Durch den WSKE werden laut Modell im Mittel ca. 600.000 m³ Mischwasser pro Jahr aufgefangen. Für das Jahr 2008 konnte eine Auffangmenge von ca. 760.000 m³ errechnet werden. Dieser Wert deckt sich auch recht gut mit den Messungen für jenes Jahr (vergleiche hierzu auch Abschnitt 3.2). Der aus der Langzeitsimulation errechnete Weiterleitungswirkungsgrad gemäß ÖWAV Regelblatt 19 beträgt rund 78 %. Durch im Rahmen des wasserrechtlichen Einreichprojektes durchgeführte Studien wurden für den jetzigen

Ausbauzustand rund 75 % gefordert. An diesem Wert gemessen, sind die erreichten 78 % ein guter Wert.

3 Die Bewirtschaftung des WSKE

3.1 Aufgabe des WSKE

Die wesentliche Aufgabe des WSKE besteht darin, die bei Starkregenereignissen erforderlichen Mischwasserausleitungen aus dem Rechten- bzw. Linken Wiental Sammelkanal (RWSK bzw. LWSK) aufzufangen und zwischenspeichern, um das Abwasser anschließend über den rechten Hauptsammelkanal einer Reinigung durch die Hauptkläranlage (HKA) zuzuführen und es nicht in den Wienfluss entlasten zu müssen.

Für Erhaltungs- und Räumungsarbeiten im Bereich der annähernd parallel zum Wienfluss verlaufenden Hauptsammelkanäle LWSK und RWSK ist deren Trockenlegung erforderlich. Um dies zu erlangen, muss das im Siedlungsgebiet anfallende Schmutzwasser umgeleitet werden. Die früher dafür erforderlichen Ausleitungen in den Wienfluss können nunmehr entfallen. Die Umleitung erfolgt nun über den WSKE. Das Entleerungspumpwerk ist derart ausgelegt, dass die Zulaufmengen bei Trockenwetter ohne Einstau des WSKE in Richtung Kläranlage weitergeleitet werden können.

3.2 Auslastung des WSKE

Der WSKE befindet sich seit Ende 2006 im Vollbetrieb. Im 2007 wurden 47 Niederschlagsereignisse gezählt, bei denen eine Ausleitung aus dem RWSK bzw. LWSK in den WSKE erfolgte. Dabei konnte der WSKE knapp über 1 Mio. m³ Mischwasser zwischenspeichern.

Somit konnte im Jahr 2007 mehr als die bei einem 5 jährlichen Niederschlagsereignis mit einer Regendauer von 6 h im gesamten Einzugsgebiet der Wiental-Sammelkanäle (ca. 30 % der abflusswirksamen Einzugsfläche des gesamten Wiener Stadtgebietes) anfallende Mischwassermenge (etwa 935.000 m³) zur Gänze im WSKE

zurückgehalten werden und musste nicht in den Wienfluss entlastet werden.

Im Jahr 2008 wurden bei 32 Niederschlagsereignissen knapp 800.000 m³ Mischwasser aufgefangen und der HKA zugeführt. Im Jahr 2009 waren es bei 58 Niederschlagsereignissen über 1,1 Mio m³. 2010 konnten knapp 1,2 Mio m³ Mischwasser bei 42 Ereignissen zwischengespeichert werden. Der WSKE wurde im Schnitt pro Jahr mehr als zehn Mal komplett gefüllt.

Dass der WSKE während eines einzigen Niederschlagsereignisses tatsächlich komplett gefüllt wird und anschließend in die Seichtlage übergeht, kommt im Schnitt 1 – 2 mal pro Jahr vor.

3.3 Räumung des WSKE

3.3.1 Allgemeines zur Räumung

Aufgrund seiner Absetzwirkung findet im WSKE bereits eine signifikante mechanische Vorreinigung des Abwassers statt (Schmutzstoffentfrachtung). Pro Jahr setzen sich so mehr als 50 Tonnen Schmutzfracht im Bereich des WSKE ab.

Die bisherige Betriebserfahrung hat gezeigt, dass eine Räumung pro Jahr ausreichend ist und zusätzliche Räumungen etwa zur Verringerung von Verschleißerscheinungen im Bereich des Entleerungspumpwerkes oder zur vorbeugenden Geruchsbekämpfung nicht erforderlich sind.

Die Räumung wird außerhalb der „Regensaison“ in den Wintermonaten durchgeführt, sodass eine aufwendige Unterbrechung der Räumarbeiten durch eintretende Regenereignisse vermieden werden kann und der WSKE im Bedarfsfall für seine projektierte Aufgabe zur Verfügung steht.

Im Schnitt der letzten Jahre sind für eine Räumung des WSKE, über seine gesamte Länge, etwa 40 Räumungseinsätze (Arbeitspartien) erforderlich. Dafür ist mit einer Zeitdauer von etwa 2 – 3 Wochen zu rechnen.

3.3.2 Durchführung der Räumung

Das Lösen der Ablagerungen erfolgt manuell durch Einsatz von Wasserschläuchen mit Hochdruckdüsen. Über die gesamte Länge des WSKE ist dazu eine Spülwasserleitung installiert (Befestigung mit Montageschellen), wobei alle 50 Meter Wasseranschlussventile angebracht sind. Der Transport der Ablagerungen zur Ausbringstelle erfolgt in der Regel mit einem Bobcat mit montiertem Räumschild.

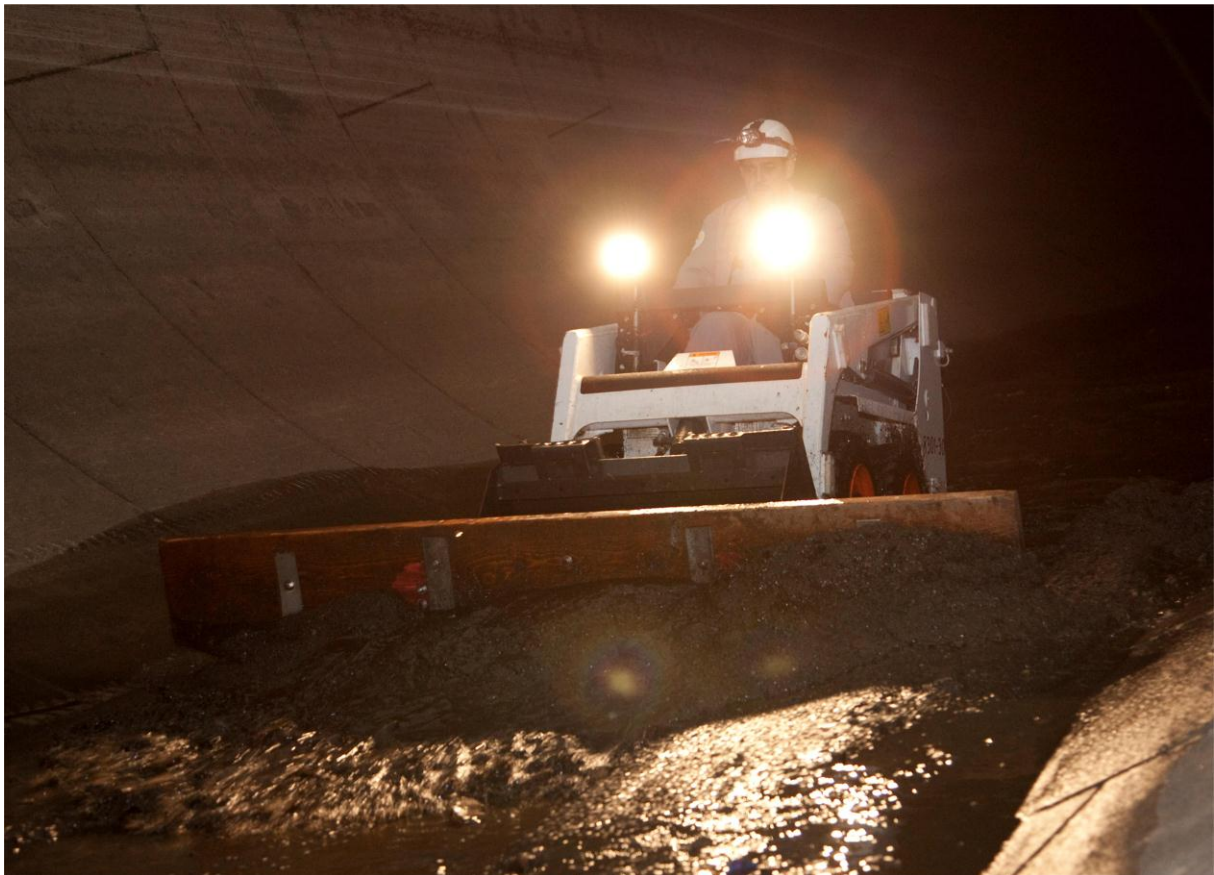


Abbildung 3-1: Verfrachtung der Ablagerungen durch Bobcat mit Räumschild

Das Ausbringen der Ablagerungen kann zum einen durch Absaugen von der Geländeoberfläche mittels Unterdruck über Saugleitungen, die bis in den Tunnel in jedem der drei Zugangsschächte verlegt sind, erfolgen. Zum anderen kann das Räumgut mit Hilfe von Containern, die über die Räumsschächte abgeseilt werden, ausgebracht werden. Für die Beladung und den Abtransport des Räumgutes an der Oberfläche sind befestigte Zufahrten zu den drei Betreuungsschächten, befestigte Aufstellflächen sowie Unterfluranschlussstellen für einen Supersauger vorhanden.

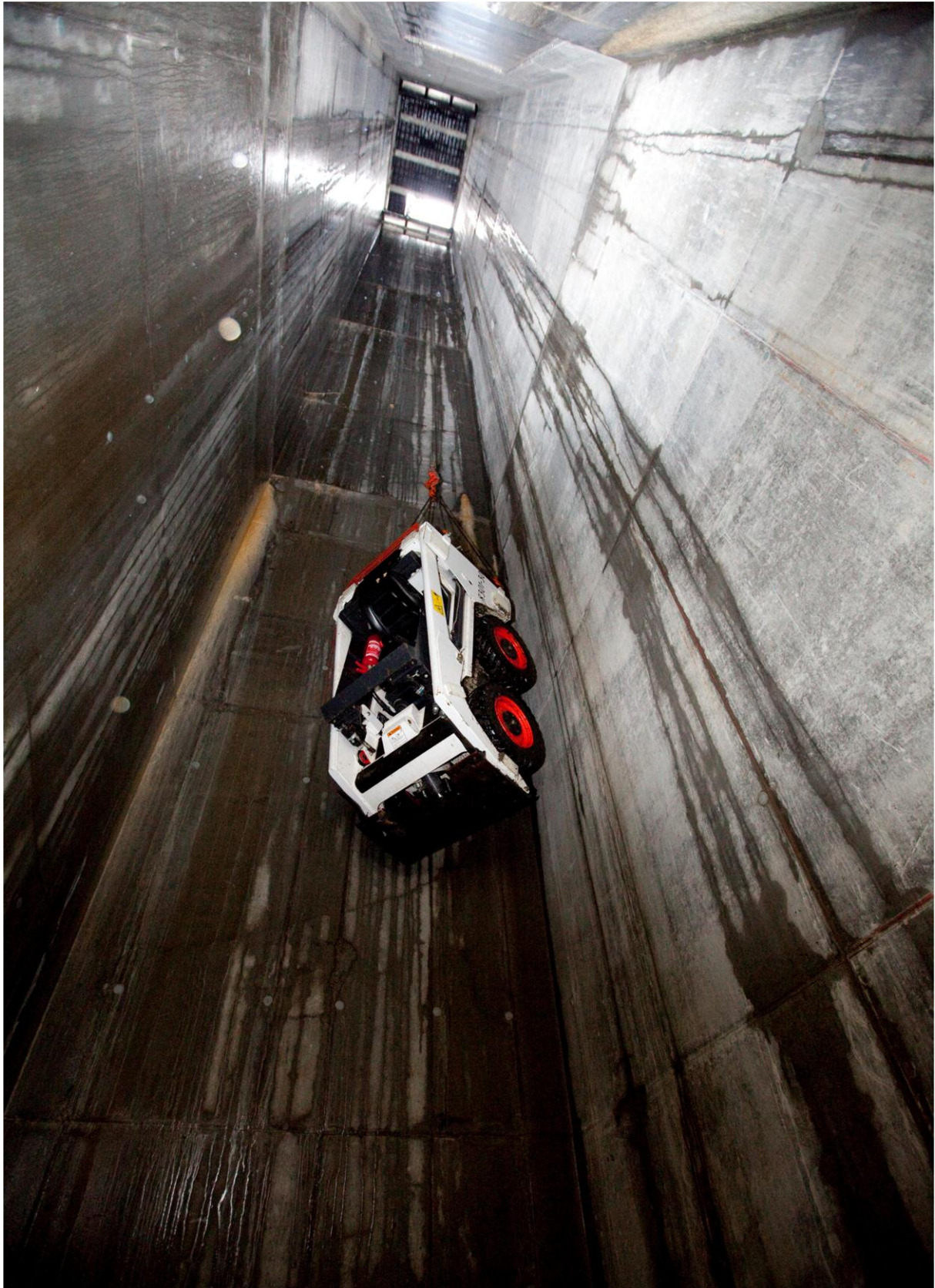


Abbildung 3-2: Einbringen des Bobcat über Räumschacht durch Abseilen

3.3.3 Ein- und Ausbringen der Mann- und Gerätschaften

Für das Ein-/Ausbringen der Mannschaft stehen bei den drei Zugangsschächten jeweils ein eigener Aufzug sowie eine separate Stiegenanlage zur Verfügung. Kleinmaterialien können ebenfalls über die Personalaufzüge transportiert werden. Größere Materialien bzw. Gerätschaften können durch Abseilen über die Räumsschächte ein- bzw. ausgebracht werden.

3.3.4 Tunnelbelüftung

Die Frischluftzufuhr im Tunnel ist für die Betriebsart „Tunnelbegehung“ ausgelegt. Die Zufuhr von Frischluft ist aus folgenden Gründen erforderlich:

- Durch Ablagerungen im Kanal kann die Entstehung von gefährlichen Gasen nicht ausgeschlossen werden.
- Durch den Betrieb von Fahrzeugen und Geräten mit Dieselmotoren, entstehen unter anderem für den Menschen gefährliche Abgase.
- In einzelnen Räumen in den Schachtbauwerken stehen zum Teil nur geringe Raumluftvolumen zur Verfügung.

Die Durchlüftung des Tunnels erfolgt mit einer Druckluftbelüftung. Durch diese Belüftung wird Frischluft in den tief liegenden Kanal geblasen, die nach Durchströmen des gesamten Kanals auf einer Länge von ca. 2,6 km wieder ins Freie austritt. Das Einblasen erfolgt durch Ventilatoren, die im Betreuungsschacht Ernst-Arnold-Park untergebracht sind (6 zweistufige Ventilatoren). Das Ausblasen erfolgt im „Lüftungstrichter“ des Entleerungspumpwerkes. Bei voller Lüftungsleistung ist ein dreifacher Luftwechsel des Tunnelkanals pro Stunde erzielbar.

Im Bereich der Betreuungsschächte werden die Belüftungen zusätzlich periodisch sowie bei Grenzwertüberschreitungen der installierten Gaswarngeräte aktiviert.

3.3.5 Videoüberwachungs- und Funkanlagen

Für die Überwachung der Kanalanlage ist eine umfangreiche Videoüberwachungsanlage außerhalb sowie innerhalb des Tunnels eingebaut. Diese Anlage dient zum einen zur Erhöhung der Sicherheit (z. B. optische Überprüfung der übermittelten Pegelstandsmessdaten oder der Stellung des Zugangsschiebers), zum anderen ist beispielsweise die optische Überwachung des Bereiches unmittelbar vor dem Pumpensumpf des Entleerungspumpwerks ein wichtiger Bestandteil für die wirtschaftliche Optimierung des Betriebs. Aufwendige Wechsel der Betriebszustände von „Kanalregelbetrieb“ auf „Tunnelbegehung“ mit dem Durchlauf aller erforderlichen Sicherheitschecks und Verriegelungsmaßnahmen alleinig zur Beurteilung des Bedarfs einer Tunnelräumung konnten somit im laufenden Betrieb minimiert werden.

Für Arbeiten im WSKE erfolgt die Kommunikation über eine eigene Betriebsfunkanlage. Dieses Funksystem dient der Verständigung der Kanalarbeiter im Tunnel mit dem Personal an den zugehörigen Zugängen der Betreuungsschächte. Mit tragbaren Funkgeräten ist somit eine durchgängige Sprechfunkverbindung im gesamten Tunnel sowie in den Anschlussbauwerken möglich.

3.3.6 Die Tunnelbeleuchtung

Im Tunnelkanal ist keine fix installierte künstliche Beleuchtung vorhanden. Die Arbeitsplatzbeleuchtung erfolgt durch mobile Scheinwerfer bzw. Scheinwerfer der Arbeitsgeräte.

Die Richtung vom Standort zum nächsten Betreuungsschacht ist ca. alle 30 m mit einer leuchtenden Anzeige mit Pfeil (LED-Anzeige) an der Tunnelwand ersichtlich. Die diesbezügliche Verkabelung ist so ausgeführt, dass von jedem der drei Betreuungsschächte jeweils die halbe Tunnelstrecke bis zum nächsten Betreuungsschacht verkabelt ist. In diesen Abschnitten sind die LED-Anzeigen abwechselnd an 2 Stromkreise angeschlossen. Damit ist gewährleistet, dass bei Ausfall eines Stromkreises maximal in einem Viertel der Tunnellänge nur jede zweite Anzeige ausfällt.

Die LED-Anzeige beginnt zu blinken, wenn die Tunnelkanalbelüftung auf die 2. Stufe hochgefahren und in dieser Stellung betrieben wird (Brandfallbelüftung). Damit kann in Notfällen auch durch die Umschaltung auf die zweite Belüftungsstufe die gesamte Mannschaft im Tunnel über einen Notfall „informiert“ werden. Entsprechend den Arbeitseinsätzen wird die Mannschaft jeweils vor einem Einsatz über die Vorgangsweise bei Blinken der LED-Anzeigen unterwiesen.

3.3.7 Die Energieversorgungsanlagen des WSKE

Die Energieversorgung des WSKE erfolgt über jeweils eigene Hochspannungseinspeisepunkte im Bereich Stadtpark sowie Ernst-Arnold-Park. Hochspannungsräume, Traforäume sowie die Niederspannungsschaltanlagen sind in jeweils getrennten Bereichen in den oberen Etagen der Schachtbauwerke untergebracht. Der Betreuungsschacht Karlsplatz wird über eine eigene Niederspannungsanspeisung des EVU versorgt. Die Versorgung der Beileitungsbauwerke geschieht wie folgt:

- Beileitung Schwarzenbergplatz über Stadtpark
- Beileitungen Resselpark und Ottakringerbach über Karlsplatz
- Beileitungen Kettenbrückengasse und Magdalenenstraße über Ernst-Arnold-Park

Zur Notversorgung der schwachstromtechnischen Niederspannungsanlagen (inkl. Beleuchtung) ist eine USV vorhanden.

3.4 Geruchsbekämpfung

Die bisherige Betriebserfahrung hat gezeigt, dass aufgrund der i. A. nur einmal pro Jahr in den Wintermonaten erforderlichen Räumung des WSKE eine besondere Geruchsbekämpfung nicht erforderlich ist. Im Bedarfsfall, wie z. B. bei außerplanmäßigen Tunnelbegehungen, werden im Bereich der Zugangsschächte Ernst-Arnold-Park und Stadtpark für die Dauer eines Luftwechsels des Tunnelkanals Geruchsneutralisationsstoffe in die Abluft zerstäubt.

3.5 Betriebsarten des WSKE

Bei der Bewirtschaftung des WSKE wird im Wesentlichen zwischen der Betriebsart „Kanalregelbetrieb“ (Befüllung, Entleerung) und der Anlagenkonfiguration für Begehungen (Schacht, Tunnel) unterschieden.

3.5.1 Kanalregelbetrieb – Befüllung

Zur Befüllung des WSKE werden die Beileitungen geöffnet und die Ausleitungsschieber in den Wienfluss zugefahren. Die Befüllung des WSKE erfolgt sodann automatisch sobald die Pegelstände von LWSK und RWSK die Überlaufschwelle überschreiten.

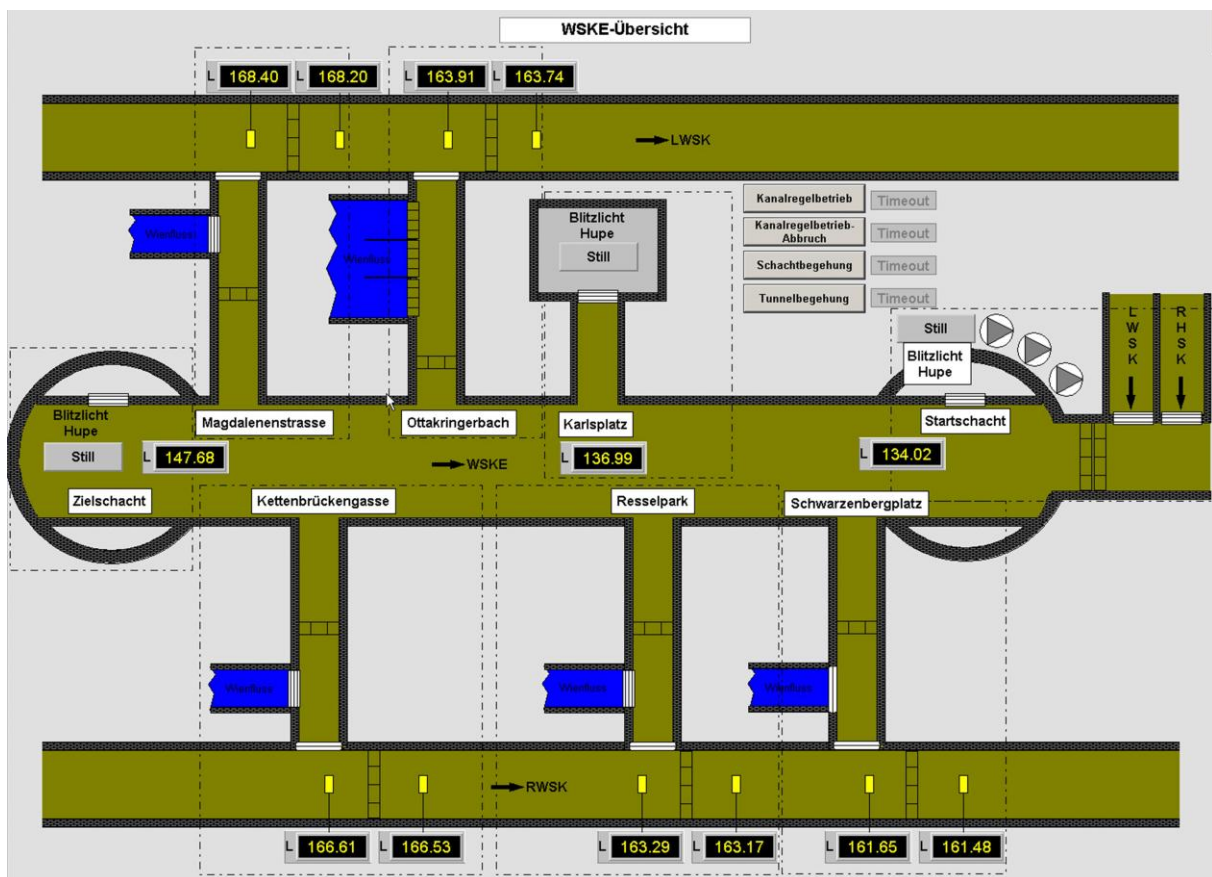


Abbildung 3-3: Übersichtsanlagenbedienbild zum WSKE

Um die Entlüftung sicherzustellen, weist der Betreuungsschacht Ernst-Arnold-Park einen Entlüftungsschacht (Entspannungsschacht) mit angeschlossener „Sprühkammer“ auf. Die Ausmündung ist mit einem regelbaren Schieber versehen. Der Schieber ist im Normalfall zur

Vermeidung von Geruchsproblemen verschlossen und wird abhängig von dem Befüllvorgang des Tunnelkanals geöffnet.

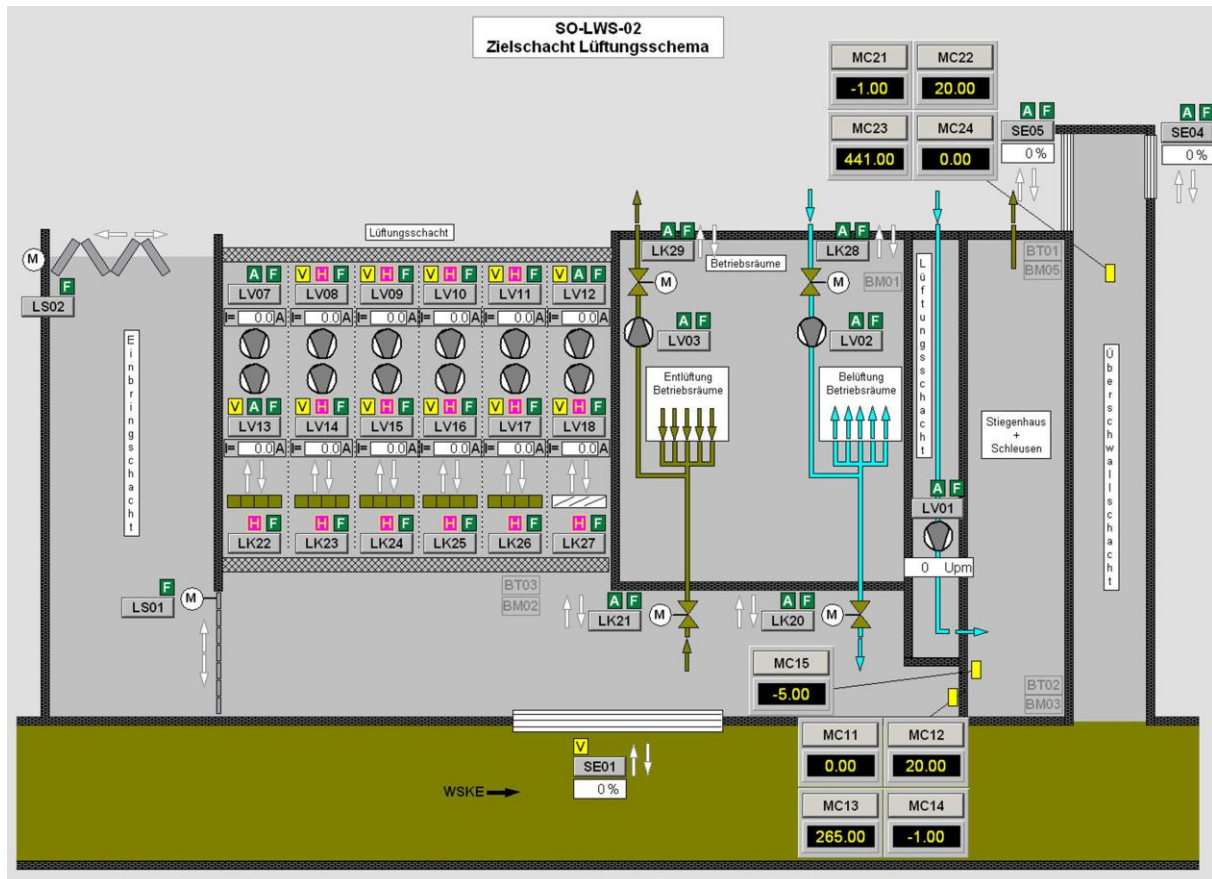


Abbildung 3-4: Bedienbild zur Belüftungsanlage im Bereich Ernst-Arnold-Park

Zum Ableiten von dem im Entspannungsschacht im Bauwerk Betreuungsschacht Ernst-Arnold-Park hochsteigenden und sich in die Sprühkammer ergießenden Luft-Wasser-Gemisch ist an der Sohle der Sprühkammer ein Ablauf eingebaut. Der Ablauf mündet wieder in den Entlüftungsschacht zurück. Damit bei Hochsteigen des Luft-Wasser-Gemisches im Entlüftungsschacht dieses nicht über den Ablauf in die Sprühkammer gedrückt wird, ist der Ablauf mit einer Rückschlagklappe versehen.

3.5.2 Kanalregelbetrieb - Entleerung

Die Entleerung des WSKE in Richtung Rechter Hauptsammelkanal (RHSK) erfolgt mit Hilfe des im Bereich des Betreuungsschachtes Stadtpark auf unterster Ebene in ca. 35 m Tiefe untergebrachten

Pumpwerkes. Für die vollständige Entleerung des Tunnelkanals wird das Kanalwasser mittels Kreispumpen über zwei Rohrleitungen mit einem Querschnitt von jeweils DN 800 abgepumpt. Die Rohrleitungen verlaufen von den Pumpen vorerst vertikal nach oben durch alle Schachtdecken. Unterhalb der Bodenplatte des in Seichtlage verlaufenden Überlaufkanals verlaufen die Rohrleitungen bis zur Einmündung in den LWSK, der seinerseits wiederum in den RHSK mündet.

Das Entleerungspumpwerk ist mit 3 Pumpen belegt. Die maximale Gesamtfördermenge beträgt 1,5 m³/s, welche bei Betrieb von zwei Pumpen erreicht wird. Abhängig von den Betriebsstunden erfolgt eine automatische Vorwahl der aktiven Pumpen. Die jeweils dritte Pumpe steht dann als Standby-Pumpe bereit. Bei Vollenfüllung kann der WSKE damit innerhalb von ca. 20 h komplett geleert werden.



Abbildung 3-5: Entleerungspumpwerk im Bereich Betreuungsschacht Stadtpark

Die Aktivierung der Entleerung des WSKE erfolgt nach dem Prinzip einer Halbautomatik. D. h. die Anforderung der Entleerung erfolgt manuell

durch das Betriebspersonal (i. A. über die Leitwarte). Die tatsächliche Aktivierung des Pumpwerkes erfolgt im Anschluss automatisch, sobald die verschiedenen Freigabekriterien (Pegelstände im Zulauf sowie im Vorflutkanal etc.) erfüllt sind.

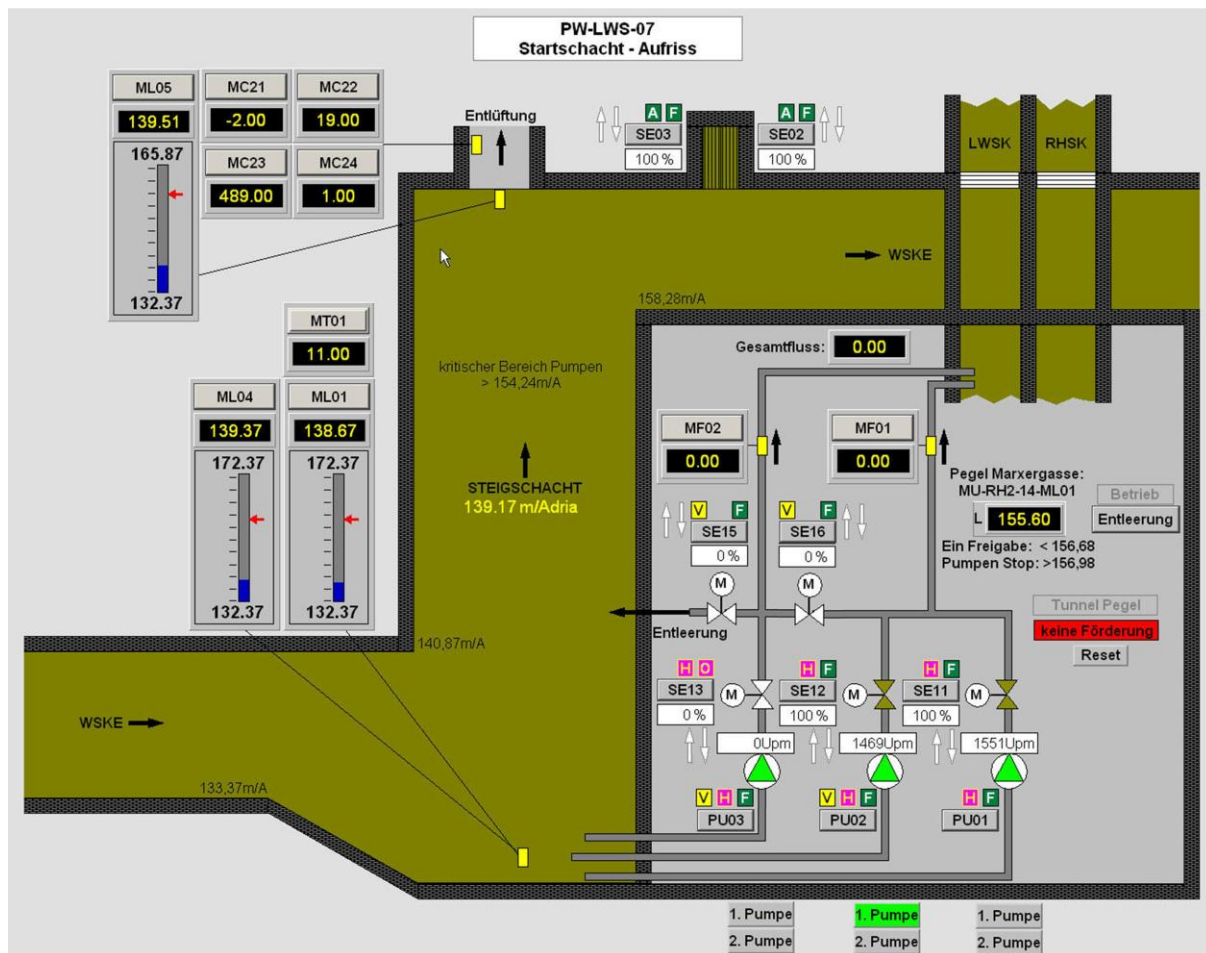


Abbildung 3-6: Anlagenbedienbild zum Entleerungspumpwerk

3.5.3 Begehung – Tunnel

Die Betriebsart „Tunnelbegehung“ behandelt all jene Maßnahmen, die für eine sichere Begehung des Tunnelkanals erforderlich sind. Grundsätzlich sind dabei folgende Maßnahmen erforderlich: Sicherstellung, dass...

- ... die Zugangsschächte gefahrlos betreten werden können,
- ... der WSKE entleert ist,

- ... kein Kanalwasser während der Begehung in den zu begehenden Abschnitt des WSKE eindringen kann,
- ... ausreichend Frischluft in den WSKE eingeblasen wird und
- ... der Fluchtweg über die drei Zugangsschachtbauwerke zur Verfügung steht.

Die Aktivierung (Freigabe) der Tunnelbegehung erfolgt nach Prüfung sämtlicher Freigabekriterien mit Unterstützung durch das Leitsystem. Sämtliche dazu erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen (Gaswarngeräte, Pegelstandsmessungen, Brandmelder etc.) sind in das zentrale Leitsystem eingebunden.

WSKE-Kanalregelbetrieb									
Start:		Betriebsart	Anwahl:	Kanalregelbetrieb		Ist:	Zustand Kanalregelbetrieb erreicht		
Bauwerk	Aggregat	Schieber Wienfluß	Schieber Beileitung	Schieber Zugang	Schieber LWSK	Schieber RWSK	Doppelschieber	LWSK, RWSK	Hermannpark/ Urania
PW-LWS-07 Startschacht				SE01 geschlossen 0 %			SE02, SE03 geöffnet 100% 100%	SE03, SE04 geschlossen	SE03, SE04/ SE01, SE02, SE03 offen
MU-RWS-32 Schwarzenbergplatz			SE02 geöffnet 100 %			SE01 im Regelbereich 100 %			
MU-RWS-31 Resselpark		SE03 geschlossen 0 %	SE02 geöffnet 100 %			SE01 im Regelbereich 100 %			
SO-LWS-01 Karlsplatz				SE01 geschlossen 0 %					
MU-LWS-31 Ottakringerbach		SE03 - SE05 in Automatik	SE02 im Regelbereich 60 %		SE01 im Regelbereich 100 %				
MU-RWS-27 Kettenbrückengasse		SE03 geschlossen 0 %	SE02 geöffnet 100 %			SE01 im Regelbereich 100 %			
MU-LWS-26 Magdalenengasse		SE03 geschlossen 0 %	SE02 geöffnet 100 %		SE01 im Regelbereich 100 %				
SO-LWS-02 Zielschacht				SE01 geschlossen 0 %					

Abbildung 3-7: Visualisierung Betriebsartenfreigabe (Kanalregelbetrieb)

Darüber hinaus sind auch manuelle Einstellungen vor Ort (z. B. mechanische Verriegelung der Beileitungsschieber) vorzunehmen. Nach Bestätigung kann eine Tunnelbegehung erfolgen.

3.5.4 Begehung – Schacht

Die Betriebsart „Schachtbegehung“ behandelt die Begehung eines oder mehrerer der drei Zugangsschachtbauwerke ohne dass der WSKE in seiner hydraulischen Funktion eingeschränkt wird. Dabei werden jene Voraussetzungen behandelt, die für eine Begehung des Schachtes erforderlich sind, wie z. B.

- Aggregatstellungen
- Gasmesswerte
- Vorlaufzeiten der Lüftung
- Etc.

Die Betriebsart „Schachtbegehung“ kann parallel zum Betriebszustand „Kanalregelbetrieb“ laufen.

3.6 Einbindung des WSKE in das zentrale Leitsystem

3.6.1 Eckdaten zum Zentralen Leitsystem von Wien Kanal

Das Wiener Kanalnetz verfügt über etwa 500 für die Abflusssteuerung bzw. Kanalbetriebsführung relevante Sonderbauwerke. Beispiele dafür sind (Klein-)Pumpwerke, Schieberkammern, Mischwasserüberläufe oder Dosierstationen.

Sonderbauwerke*	
	Stk.
(Klein-)Pumpwerke	~90
Misch- und Regenwasserüberläufe	49
Umschwellbauwerke und Überfallkammern	14
Schieberkammern	25
Schotterfänge, Staukanäle...	~20
(sep.) Abwasser-/Oberflächenmessstellen	~40
Dosierstationen	9
	~250

* mit elektromaschinellem Ausrüstung

Abbildung 3-8: Aufstellung Sonderbauwerke mit elektromaschinellem Ausrüstung

Etwa die Hälfte dieser Bauwerke ist mit elektromaschinellen Einrichtungen wie etwa Pumpen, Schieber oder Abwassermesssystemen ausgestattet.

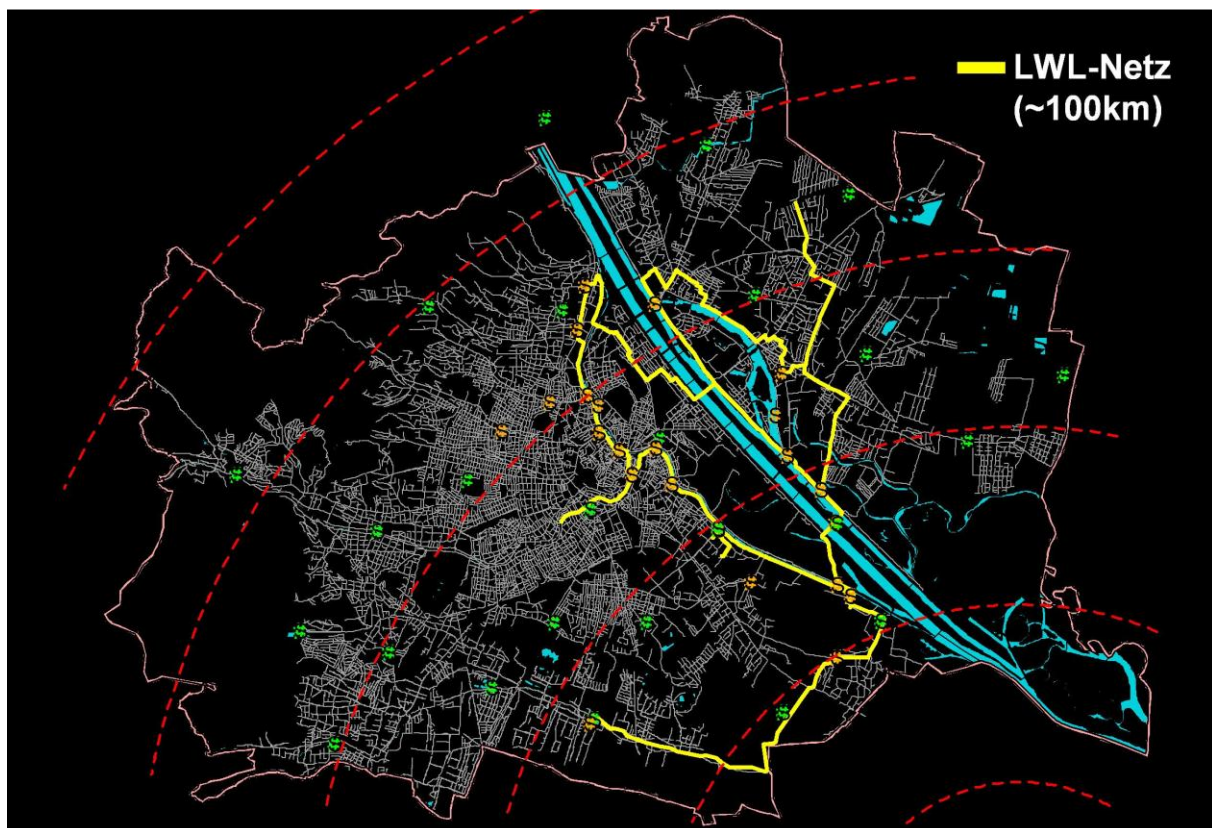


Abbildung 3-9: Lichtwellenleiternetz im Bereich der Hauptsammelkanäle

Die im Bereich der Hauptsammelkanäle installierten Anlagen sind über ein eigenes Lichtwellenleiternetzwerk (LWL-Netz) mit einer Länge von mehr als 100 km in das zentrale Leitsystem am Pumpwerk Linker-

Donau-Sammler auf der Donauinsel eingebunden, wo auch die Hauptleitwarte untergebracht ist.

Das Kanalnetz-Leitsystem lässt sich in seinem Aufbau in die Bereiche Feldebene, Steuerungsebene und Leitebene gliedern. Die Feldebene umfasst dabei sämtliche Mess- und Stellorgane, die Steuerungsebene beinhaltet die lokalen Steuerungen (i. A. ausgeführt als speicherprogrammierbare Steuerungen). SCADA- und RTC-System bilden die Leitebene.

Die Prozessdaten der Anlagen – derzeit etwa 30.000 Datenpunkte, wie beispielsweise Schieberstellungen, Pegelstände, Systemmeldungen etc., werden von den örtlich verteilten, lokalen Steuerungen gesammelt und an das sogenannte SCADA-System (Supervisory Control and Data Acquisition) in der zentralen Leitwarte übertragen.

Das SCADA-System stellt zum einen eine Bedienoberfläche für manuelle Eingriffe durch das Leitwartenpersonal zur Verfügung und dient zum anderen als Schnittstelle für die automatische Kanalraumbewirtschaftung. Mit Hilfe sogenannter Anlagenbedienbilder bekommt das Betriebspersonal an der zentralen Leitwarte zum einen online Informationen über sämtliche eingebundenen Anlagenbereiche, i. B. über die aktuelle Abflusssituation, zum anderen kann damit steuernd auf die Anlagen eingegriffen werden.

Das Herzstück für die automatische Kanalraumbewirtschaftung, deren Ziel in der bestmöglichen Ausnutzung der vorhandenen Stauraumkapazitäten des Kanalnetzes liegt, bildet das sogenannte RTC-System (Real Time Control). Das RTC-System erhält vom SCADA-System die Prozessdaten und errechnet daraus, zusammen mit zusätzlichen Niederschlagsdaten, geeignete Durchflusssollwerte für das Kanalnetz. Die errechneten Sollwerte werden über das SCADA-System an die lokalen Steuerungen übertragen, die dann durch geeignete Ansteuerung der Stellorgane (Schieber, Pumpen) dafür sorgen, dass die vorgegebenen Durchflusswerte eingehalten werden.

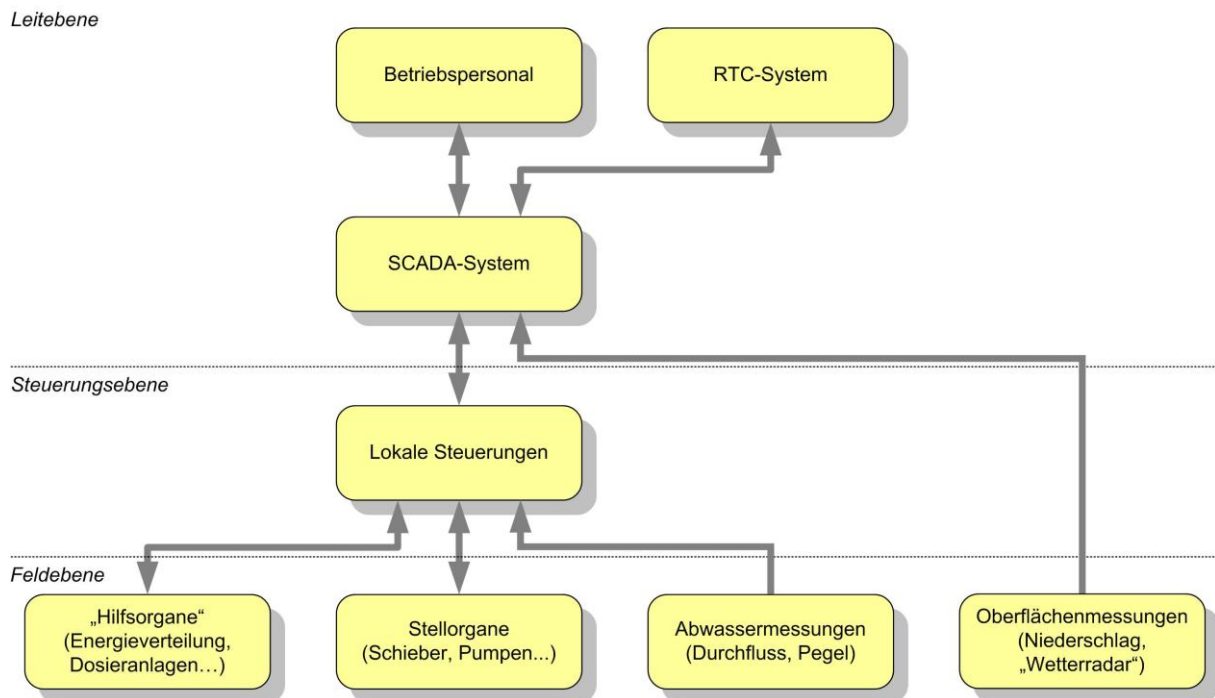


Abbildung 3-10: Prinzipieller Aufbau des Kanalnetz-Leitsystems

Fasst man die für die Aktivierung der Stauroaumvolumina relevanten Schieber und Pumpen zusammen, so sind derzeit in bzw. entlang der Hauptsammelkanäle etwa 330 Stellorgane im Einsatz. Das zugehörige hydrologische Messnetz umfasst ca. 220 Abwassermessungen (Pegel, Durchfluss) und 25 Oberflächenmessungen (Niederschlag).

Netzwerktechnisch wird zwischen sogenannten SPS-Kopfstationen und SPS-Unterstationen unterschieden. Kopfstationen besitzen eine direkte Verbindung zum Leitsystem und sind als übergeordnete Steuerung einer Anzahl von lokalen Steuerungen zu verstehen. Die SPS-Unterstationen kommunizieren direkt nur mit der Kopfstation. Derart ist grob gesagt jeder Hauptsammelkanal durch einen eigenen Netzwerkstrang, jeweils bestehend aus einer Anzahl von Unterstationen und einer übergeordneten Kopfstation, abgebildet. Gesamt sind dafür derzeit mehr als 100 speicherprogrammierbare Steuerungen (SPSen) im Einsatz.

Bei dezentralen Sonderbauwerken ohne direkter Anbindung an das LWL-Netz erfolgt die Datenkommunikation für „Echtzeit“-Messdatenübertragungen sowie Steuerungsaufgaben typischerweise mobil über GPRS/VPN. Für autonome Kleinbauwerke ohne unmittelbarer Datenanbindung in das Leitsystem ist ein ereignisgesteuertes SMS-

bzw. Festnetz-basiertes Meldesystem (z. B. Alarmierung bei Grenzwert-
erreichung etc.) vorhanden.

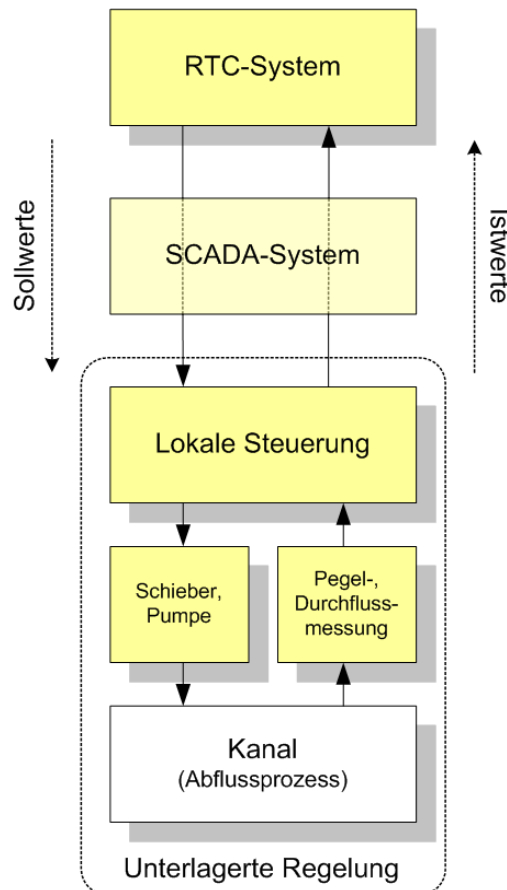


Abbildung 3-11: Regelkreisstruktur zur automatischen Kanalraumbewirtschaftung

3.6.2 Der WSKE im Leitsystem

Wie bereits zuvor ausgeführt, ist auch die Steuerungsebene für den WSKE topologisch als eigenständiger Netzwerkstrang aufgebaut, der aus einer Kopfstation – untergebracht im Bereich des Betreuungsschachtes Stadtpark – sowie jeweils einer Unterstation im Bereich der fünf Beileitungsbauwerke sowie der zwei weiteren Betreuungsschächte besteht. Die Unterstationen sind über ControlNet (LWL) an die Kopfstation angebunden. Die Anbindung der Kopfstation an das Leitsystem erfolgt über Ethernet/TCP-IP (LWL). Neben der Leitwarte am PW LDS ist auch im Bereich Stadtpark ein Leitstand für die zentrale Bedienung sämtlicher Anlagen des WSKE vorhanden.

Aus abfluss- und steuerungstechnischer Sicht arbeitet der WSKE autonom. D. h. die Kanalraumbewirtschaftung der restlichen Hauptsammelkanäle kann weitestgehend unabhängig vom Betrieb des WSKE arbeiten. Die Ausnahme bildet die vom Vorflutkanal (LWSK/RHSK) abhängige Entleerung des WSKE (vgl. Betriebsart „Kanalregelbetrieb – Entleerungsvorgang“).

4 Literatur

Stadt Wien – Wien Kanal, Ingenieurbüro A. Pauser (2006). Betriebsbuch Wiental Kanal BA02 + BA03.

Korrespondenz an:

Bautechnik, Hydrodynamik:

DI Thilo Lehmann

Magistrat der Stadt Wien, Wien Kanal, Modecenterstraße 14/C, 1030 Wien

+43 1 4000 30126

+43 1 4000 99 30100

thilo.lehmann@wien.gv.at

Anlagen-/Automatisierungs-/Leittechnik:

DI Dr. Andreas Kimmersdorfer

Magistrat der Stadt Wien, Wien Kanal, Modecenterstraße 14/C, 1030 Wien

+43 1 4000 30113

+43 1 4000 99 30100

andreas.kimmersdorfer@wien.gv.at

