

# Die Reaktivierung der Lindenthaler Kanäle in Köln

im Projekt RegioGrün  
in der Regionale 2010

Entwurfsplanung

Auftraggeber: **Stadt Köln, Amt für Landschaftspflege und Grünflächen**

Entwurfsverfasser: Friedrich Wissing, Mai 2008

Ingenieurbüro für limnologische Konzepte  
engineering office for applied limnology

Angewandte  
Biologie +  
Chemie

**ILKON**

Burbacher Str. 13, D - 53129 Bonn  
Tel +49-228-225 044, Fax +49-228-225 066



Inhalt

1	Vorhaben und Ziele .....	3
2	Bauliche Ziele und Maßnahmen .....	3
2.1	Allgemeine wasserbauliche Maßnahmen.....	3
2.1.1	Entschlammung.....	3
2.1.2	Restoration der Ufer .....	3
2.2	Spezielle wasserbauliche Ziele und Maßnahmen .....	5
2.2.1	Hydraulische Ziele und Maßnahmen.....	5
2.2.2	Verminderung von Verschmutzung und Reinigungsmaßnahmen .....	6
3	Limnologische Implikationen .....	9
3.1	Einläufe Landgrafenstraße und Brucknerstraße .....	9
3.2	Rautenstrauchkanal, Abschnitt I, Zone der Adaption und Belebung.....	9
3.3	Rautenstrauchkanal, Abschnitt II, Zone der Entwicklung von Fauna und Flora .....	9
3.4	Rautenstrauchkanal, Abschnitt III, Zone der entwickelten Fauna .....	10
3.5	Überlaufbauwerk am Karl-Schwering-Platz.....	10
3.6	Clarenbachkanal, Zone der Gewässerniederungen und Schwimmblattarten .....	10
4	Energiebedarf.....	11

Anhang:

Kostenberechnung

Übersicht Maßnahmen zur Reaktivierung der Lindenthaler Kanäle M. 1 : 1000

### 1 Vorhaben und Ziele

Die Reaktivierung der Lindenthaler Kanäle ist Teil des Projektes der Reaktivierung der West-Ost Gewässerachse in Köln.

Die Gewässer westlich der Lindenthaler Kanäle und östlich des Rheins sind kleinere Fließgewässer. Die Lindenthaler Kanäle sind ein verkleinerter imitierender Nachbau der geraden Kunstgewässer. Sie verbinden den inneren und äußeren Grüngürtel in Köln und werden als Stadtweiher angesehen. Sie teilen deren Probleme: Wasserstagnation außerhalb von Beschickungszeiten, und Eutrophierung durch natürliche und anthropogene Quellen.

Als notwendige Maßnahmen zur Behebung der wasserbaulichen Mängel und der limnologisch einseitigen Wasserqualität sind folgende Maßnahmen im Rahmen der Vorplanung und des Qualifizierungsverfahrens identifiziert worden.

- Durchströmung gewährleisten
- halbautomatische Säuberung
- Aufweitung der Durchlässe
- Karpfenbestand verringern
- Entenfütterung reduzieren
- angepasster Uferbewuchs und Unterwasserpflanzen
- Ufersicherung, Instandsetzung

Zur Problemlösung ist angeregt worden einen realitätsnahen Kompromiss, der eher auf technischen Möglichkeiten als auf limnologischer Umgestaltung basiert, anzustreben.

### 2 Bauliche Ziele und Maßnahmen

#### 2.1 Allgemeine wasserbauliche Maßnahmen

##### 2.1.1 Entschlammung

Die Lindenthaler Kanäle sind zuletzt Anfang der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts saniert worden. Damals sind die Gewässer trockengelegt und entschlammt worden.

Die erneute Verschlammung betrifft nicht durchgängig alle Kanalabschnitte sondern insbesondere die Bereiche der Zu- und Abläufe an allen Brückenbauwerken.

Es ist vorgesehen die Kanalabschnitte über die vorhandenen Ablaufeinrichtungen kurzfristig trockenulegen, um die flächigen dünnen Sedimentlagen zu belüften und zu mineralisieren und um die mächtigen Schlammlagen vor den Brückenbauwerken von den Brücken aus zu räumen.

##### 2.1.2 Restauration der Ufer

Im Rautenstrauchkanal beträgt das ursprüngliche und gleichmäßige Böschungsverhältnis etwa 1:3,5, die Böschung ist flach. Im Clarenbachkanal beträgt das Böschungsverhältnis etwa 1:2,5, die Böschung ist deutlich steiler. Die bisherigen Uferkonstruktionen (Palisaden bis Anfang 1980, seither Steinschüttung und Geotextil) haben in beiden Kanälen dazu geführt, dass sich in der Böschung im Wasserstandsbereich eine Stufe befindet, die unterspült und streckenweise gekolkt ist und oberhalb derer die Böschung im Rautenstrauchkanal noch flacher verläuft.

Die Problematik jeder Uferkonstruktion liegt im Bereich der wechselnden Wasserstände und der dort ansetzenden erodierenden Kräfte. Dagegen helfen nur massive Konstruktionen oder Vegeta-

tionsgürtel aus geeigneten Arten. Da in den schattigen bis halbschattigen Bereichen eine angepasste Vegetation aus grasähnlichen, wassersuchenden und schneidbaren Arten (wie z.B. das Sauergras *Carex hirta*) nur langsam und unter Schutz zu einer dauerhaften Ufersicherung heranwächst, werden technische und vegetationstechnische Maßnahmen miteinander kombiniert.

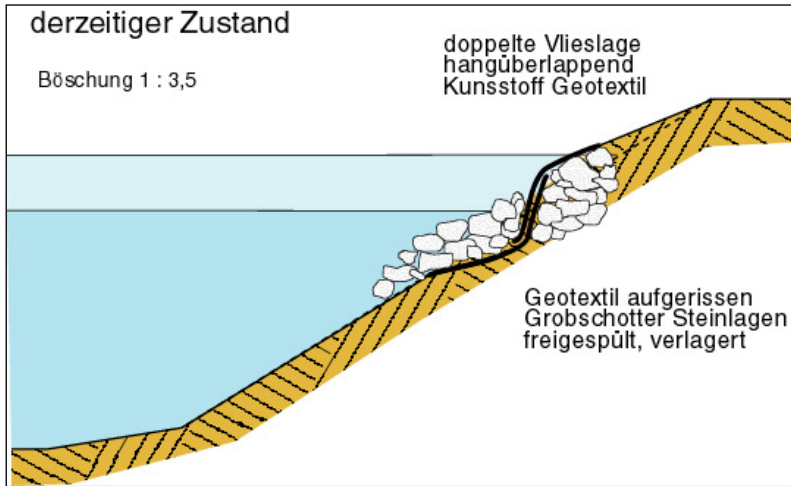


Abb. 1: Uferprofil Rautensrauchkanal, derzeitiger Zustand (zweifach überhöhte Darstellung). Analoge Verhältnisse, bei anderer Böschungsneigung, bestehen im Clarenbachkanal.

Im Ufer des Rautenstrauchkanals mit seiner direkten Präsenz über kurze Distanz zum Betrachter am Wege, seinem zu erwartenden Druck an menschlichen und tierischen Besuchern, ist vorgesehen das Uferprofil flächig wiederherzustellen, wobei die vorhandenen Wasserbausteine neu geordnet werden und zur Trennung und Verstärkung eine Spundwand eingezogen wird.

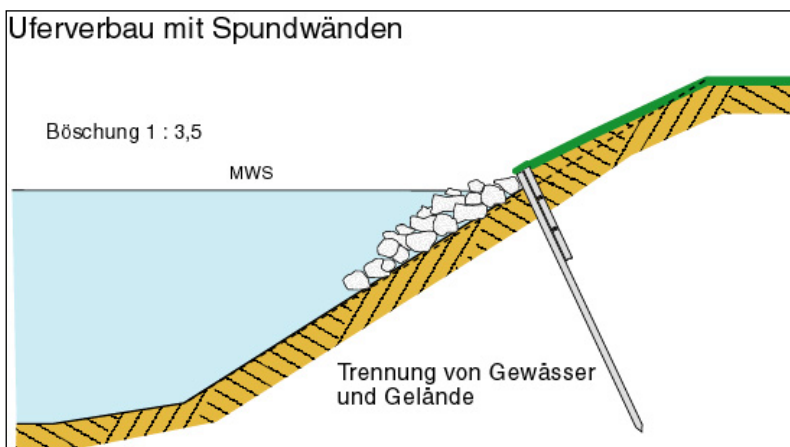


Abb. 2: Vorgesehener Uferverbau im Rautenstrauchkanal

Die Spundwand wird so gesetzt, dass ihre Substanz aus Kunststoffen nicht zu erkennen ist. Die Spundwand trennt Gewässer und Ufer scharf durch eine dichtende Wand. Die Böschung oberhalb der Hochwasserlinie ist bewachsen, die Befestigung mit Wasserbausteinen ist gerade sichtbar.

Das Ufer des Clarenbach Kanals ist durch seine größere Neigung weniger leicht zugänglich und frequentiert. Hier ist eine wasserbauliche Konstruktion mit Umlagerung der vorhandenen Wasserbausteine und Sicherung des unteren Uferprofils durch Rasengittersteine und vegetationstechnisch durch angepasste Seggenarten vorgesehen.

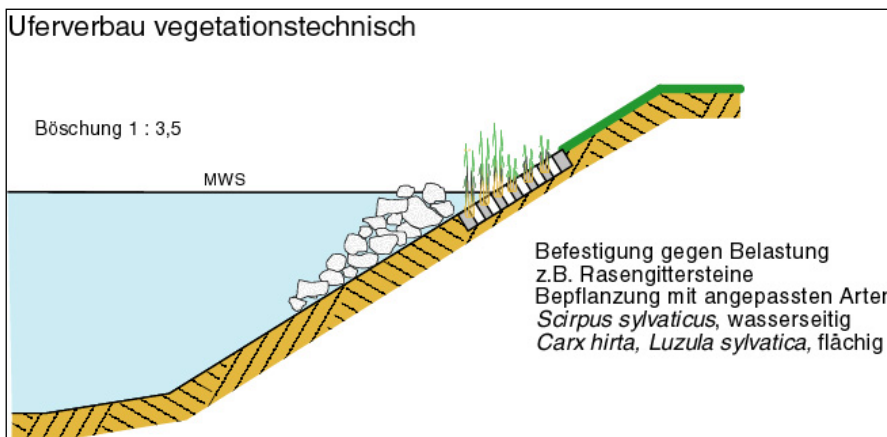
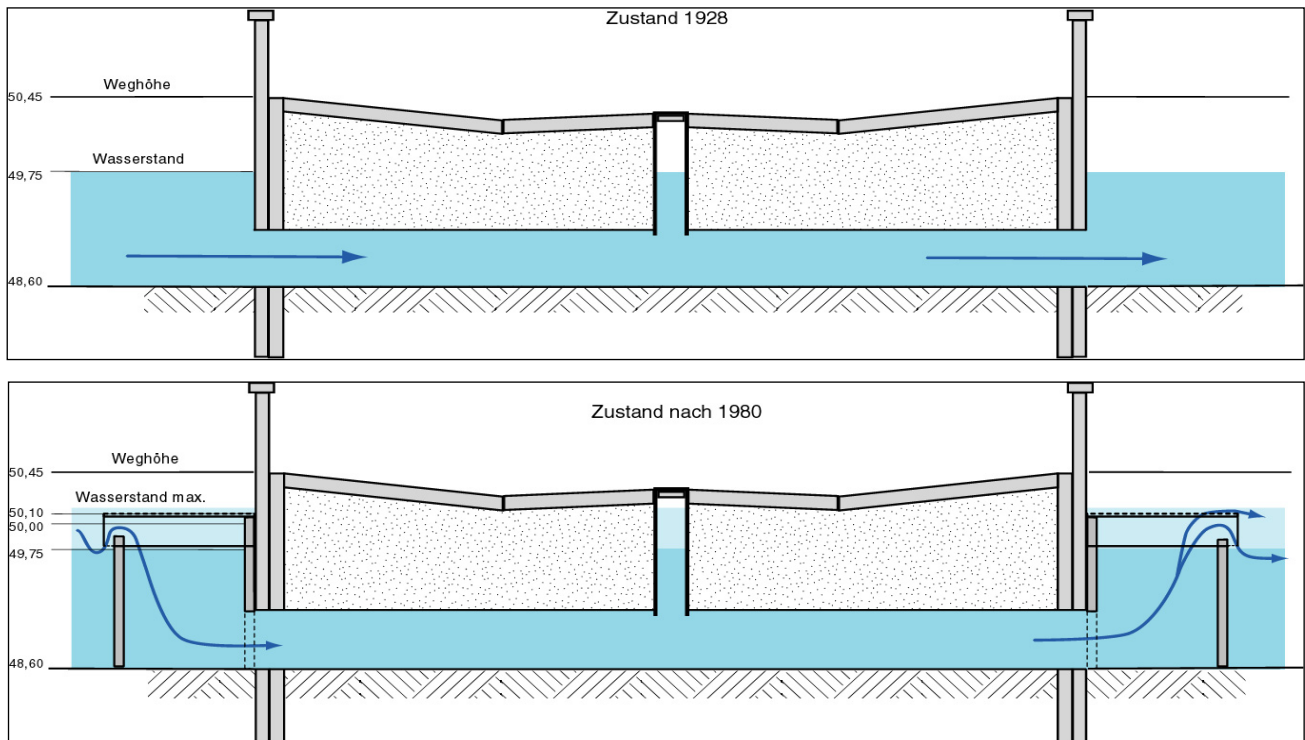


Abb. 3: Vorgesehener Uferverbau im Clarenbachkanal

### 2.2 Spezielle wasserbauliche Ziele und Maßnahmen

Die Hydraulik der Lindenthaler Kanäle entspricht, vereinfacht gesagt, der von kommunizierenden Gefäßen. Die Einläufe befinden sich auf gleicher Höhe wie die Abläufe und die Verstopfung des Ablaufs im Rautenstrauchkanal am Karl-Schwering-Platz bestimmt den Wasserstand am Einlauf an der Landgrafenstraße.

Die in der Nachkriegszeit erfolgten Maßnahmen haben versucht die potenzielle Verstopfungsgefährdung der sohlständigen Rohre durch vorgesetzte Überlaufbauwerke zu vermindern. Dabei sind Tauchschwellen eingebaut worden, die die Wasserstandsschwankungen zwischen Beschickungs- und Stagnationsphasen vergrößern.



Die Abb. 4 zeigt den Wasserspiegel des Rautenstrauchkanals nach Planungsangaben 1928 und nach wasserbaulichen Änderungen in den achtziger Jahren. Ziel und Zweck aller durchzuführenden wasserbaulichen Maßnahmen ist daher die Wiederherstellung der hydraulischen Durchlässigkeit aller Bauwerke und die Herstellung von minimalem hydraulischem Gefälle.

#### 2.2.1 Hydraulische Ziele und Maßnahmen

Zum Zweck der Wiederherstellung der Durchlässigkeit der Bauwerke und der Herstellung eines minimalen hydraulischen Gefälles sowie der Verbesserung der Durchströmung wird ein künstliches Gefälle durch folgende Maßnahmen bewirkt:

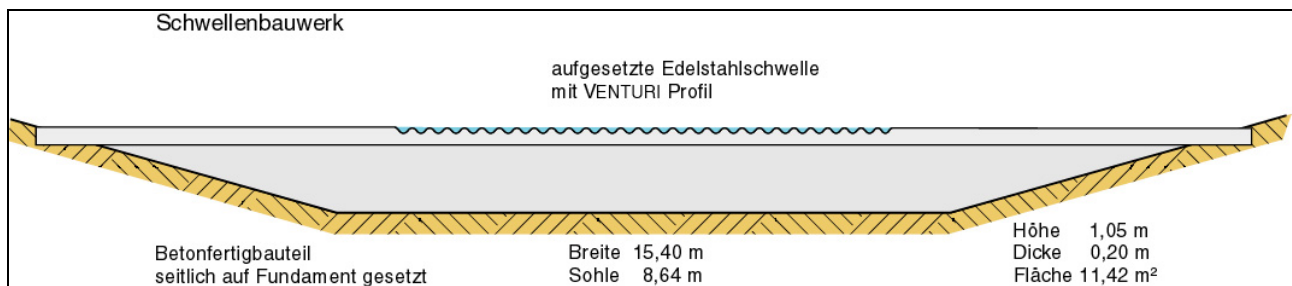
- Erhöhung der Einlaufschwellen an der Landgrafen- und Brucknerstraße
- Errichtung von zwei Schwellenbauwerken im Rautenstrauchkanal
- Justierung der Überlaufschwellen im Zu- und Ablauf an den Überlaufbauwerken
- Drosselung der Grundwasserpumpe von 10 l/s auf 5 l/s

Dabei ergeben sich die in Tabelle 1 zusammengefassten hydraulischen Randbedingungen.

<b>Hydraulisches Regime</b>		Änderung
Wasserstände an Bauwerk	m üNN	m
<b>Rautenstrauchkanal</b>		
Zulauf Landgrafenstraße	50,05	+0,05
Schwelle I an Verengung (min. Übertritt)	50,00	
Überlauf Lortzingstraße	49,90	±0,00
Ablauf hinter Lortzingstraße	49,85	-0,05
Überlauf Klosterstraße	49,85	-0,05
Ablauf hinter Klosterstraße	49,80	-0,10
Schwelle II bei Skulpturen (min. Übertritt)	49,80	
Überlauf Karl-Schwering-Platz (min. Übertritt)	49,70	-0,20
<b>Clarenbachkanal</b>		
Zulauf Brucknerstraße	47,30	+0,05
Ablauf Universitätsstraße	47,25	±0,00

Tab. 1: Die Tabelle gibt die Wasserstände in den unterschiedlichen Abschnitten der Lindenthaler Kanäle wieder.

Die Änderungen ergeben für den Clarenbachkanal keine großen Unterschiede im Wasserstand. Für den Rautenstrauchkanal beträgt die Wasserstandsverminderung 20 cm gegenüber der bisherigen Überlaufhöhe, aber nur 5 cm gegenüber dem der Originalplanung.



Die Abb. 5 zeigt eine Schwelle, wie sie an zwei Stellen im Rautenstrauchkanal eingebaut werden soll. Dabei wird ein vorgefertigtes Betonprofil seitlich gegründet und abgesenkt. Den Abschluss bildet eine auf ± 2 mm ausgerichtete Schwelle mit zentralem wellenförmigem Überlaufprofil.

Die Höhe der Überlaufschwelle ergibt sich aus Tabelle 1. Hydraulisch werden bei den Überlaufbauwerken die stromwärts gelegenen Zuläufe, die bisher über Tauchwände angeströmt werden, stillgelegt und die seitlichen, bisher geschlossenen Zuläufe über Grobrechengitter geöffnet.

In die Überlaufbauwerke werden Pumpen integriert, die die hydromechanischen Reinigungseinrichtungen betreiben. Etwa 2/3 des Volumenstroms werden für hydraulische Durchströmungsverbesserungen genutzt. (siehe Abschnitt 2.2.2.2)

### 2.2.2 Verminderung von Verschmutzung und Reinigungsmaßnahmen

Die vorgenannten hydraulischen Verbesserungen sollen und können das Erscheinungsbild des Gewässers verbessern. Eine Wasserqualitätsverbesserung wird aber nur erreicht, wenn die Einträge an Schmutz- und Nährstoffen vermindert, bzw. wenn auch für einen Austrag solcher Stoffe gesorgt wird. Eine Wasserreinigung ist notwendig.

Quelle für Nährstoffeinträge sind dabei in erster Linie das zugespeiste Grundwasser und der Eintrag über Wasservögel. Die Schmutzstoffe stammen vorwiegend aus organischen Einträgen der umliegenden Vegetation und aus anthropogenen Quellen. Auftreten und Erscheinung der Verschmutzung und ihrer Folgen können sehr unterschiedlich sein (z.B. Schwimmschichten oder Fadenalgen- Planktonalgenblüten) und müssen entsprechend unterschiedlich behandelt werden.

### 2.2.2.1 Verminderung der Einträge über Fütterung durch Aufklärung der Futtergeber

Von den potenziellen Eintragsquellen sollte vor allem der Eintrag von Nahrungsmitteln zur Tierfütterung zumindest reduziert werden. Eine Aufklärung der Futtergeber über die tatsächlich verursachte Verschmutzung wird über Informationstafeln betrieben.

### 2.2.2.2 Oberflächenabzüge

Die Einträge an organischen Stoffen erfolgen über die Oberfläche, wo sich ganzjährig Staub-, Kam- und Neustonschichten an der Oberfläche bilden können. Zu bestimmten Zeiten der Vegetationsperiode (nach Knospung, Blüte, Fruchtung und Laubfall der Alleebäume) können solche Schwimmschichten massiv auftreten.

Zur Entfernung der Schwimmschichten werden Oberflächenabzüge (stationäre Skimmer) in die Überlaufbauwerke integriert. Ein Skimmer erzeugt einen Wasserüberfall durch Abpumpen. Dies ruft eine Oberflächenströmung hervor, die den Schwimmschmutz mitträgt und diesen über einen Abscheider im Skimmer in einen Sammelbehälter befördert, welcher halbautomatisch gereinigt werden kann.

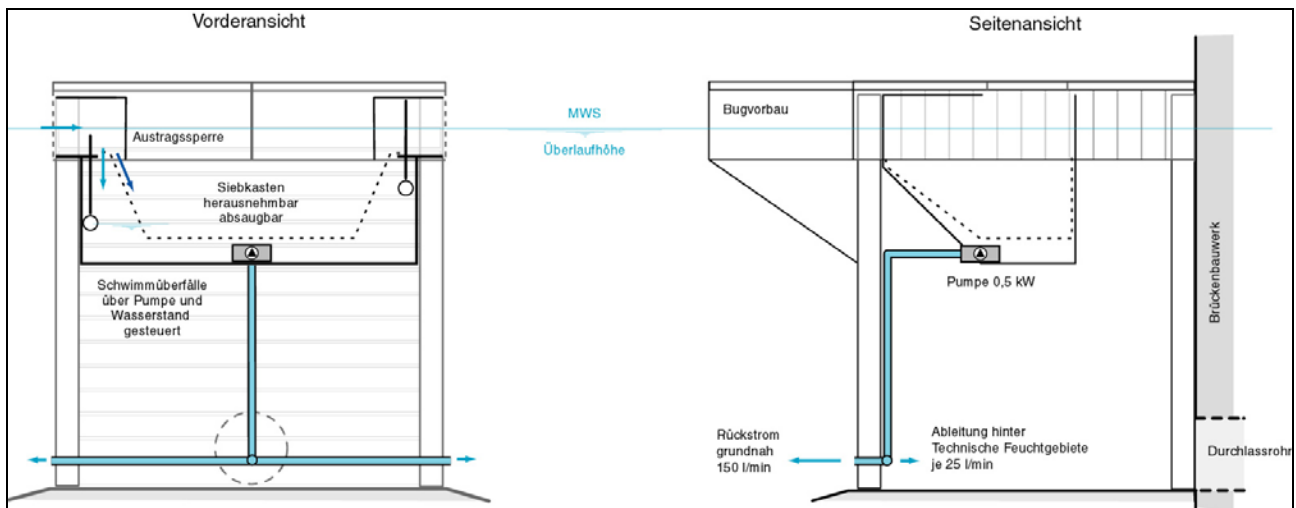


Abb. 6: Oberflächenabzug in Überlaufbauwerken Lortzing- und Klosterstraße

Der hier durch die Pumpe entstehende Volumenstrom beträgt etwa 200 l/min oder 12 m<sup>3</sup>/h. Davon werden 2/3 also 150 l/min zur hydraulischen Durchströmung grundnah ins Gewässer zurückgeleitet. Je 25 l/min werden in die seitlich gelegenen Reinigungsbereiche (siehe Abschnitt 2.2.2.3) gefördert.

Die am Skimmereinzug auftretenden Strömungen sind so gering, dass nicht zu befürchten ist, dass Fischbrut an der Flucht behindert wird.

Der endständige Ablauf des Clarenbachkanals hat die größte Schmutzbelastung zu ertragen. Das Brückenbauwerk an der Universitätsstraße ist aber deutlich höher als die Bauwerke im Rautenstrauchkanal. Hier wird die größere zur Verfügung stehende Höhe genutzt, um zwei kleine seitliche Siebbandrechen einzubauen, die die antreibenden Schmutzstoffe aufnehmen und über die Wasseroberfläche in einen Sammelkorb befördern.



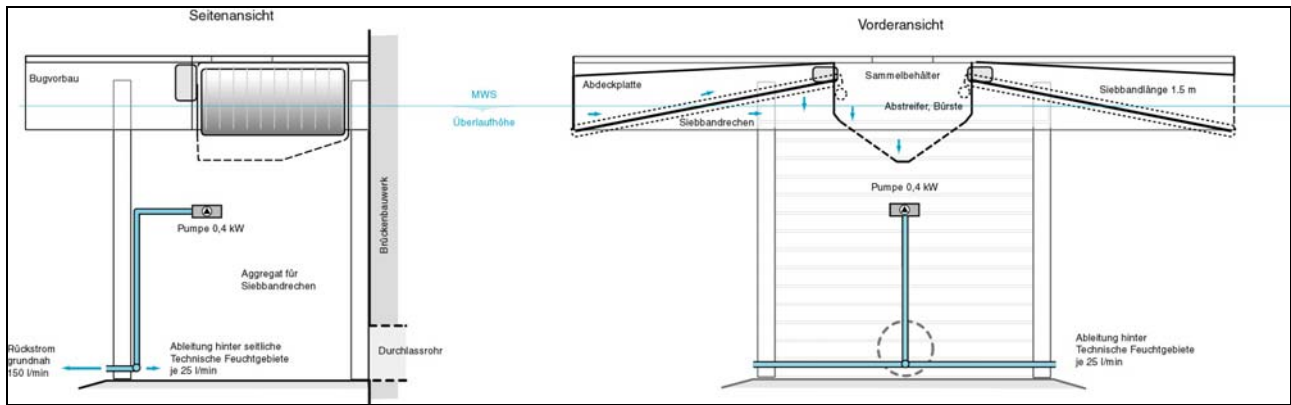


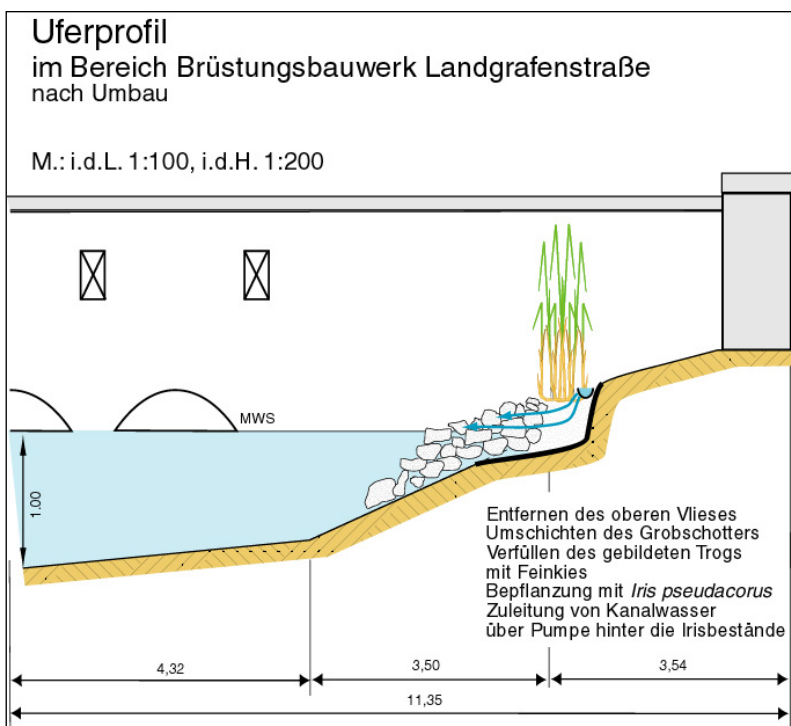
Abb. 7: Doppelter Siebbandrechen im Überlaufbauwerk Universitätsstraße integriert. In Zeiten der Nichtbeschickung induziert eine Pumpe die oberflächennahe Zulaufströmung.

### 2.2.2.3 Technische Feuchtgebiete, Irisreihen

Ein großflächiger Einsatz von technischen Feuchtgebieten mit Makrophytenvegetation zur Wasserreinigung kollidiert nicht nur mit Aspekten des Denkmalschutzes, sondern auch mit dem in beiden Kanalanschnitten vorherrschendem Schattendruck, der die Etablierung von wasserreinigenden Makrophyten nur an den wenigen besser belichteten Stellen, an den beiden verbreiterten Einläufen an der Landgrafenstraße und der Brucknerstraße, ermöglicht.

Diese beiden Standorte werden genutzt, um kleinere Technische Feuchtgebiete zu errichten. Das von der Oberfläche über Pumpen abgezogene Schmutzwasser wird hinter Makrophytenbestände am Ufer geleitet und über die Länge der Bestände am Ufer verteilt. Das Wasser fließt dann breitflächig durch den Wurzelraum der Makrophyten Bestände zurück in den Kanal, während Schmutzstoffe zurückgehalten werden und gelöste Nährstoffe eingebunden werden.

Genutzt wird die heimische Sumpfschwertlilie (*Iris pseudacorus*). Diese Art ist an den weniger belichteten halbschattigen Ufern unserer Kanäle heimisch. Sie ist oft Begleiter und Leitart historischer Wasserbauten, nicht zuletzt wegen ihrer dekorativen gelben Blüten.



An den verbreiterten Stellen der Einlaufbereiche werden die seitlichen Ufer so umgebaut, dass zwei Irisreihen von etwa 0,5 m Breite und 25 m Länge am Clarenbachkanal und 40 m Länge am Rautenstrauchkanal entstehen. An den Brückenbauwerken des Rautenstrauchkanals und an der Universitätsstraße werden kleinere Irisbestände in die besser belichtete Wasserzone vorgezogen, um die Reinigung des dort abgezogenen Wassers zu gewährleisten.

Abb.8: Irisreihen als Technische Feuchtgebiete zur Wasserreinigung.



### 3 Limnologische Implikationen

In der Konzeption zur Reaktivierung der Lindenthaler Kanäle sind diese längs ihrer Fließrichtung in Abschnitte unterteilt worden, die limnologische Stufen der Wasserentwicklung widerspiegeln oder dieses bei geeigneten Randbedingungen zumindest vermögen.

Neben dem visuell erfahrbaren Fließprozess über Speier und Quelltöpfe bei der Einspeisung, sichtbare Schwellen für Übertritte des Wassers und Schlucktrichter bei der Ableitung ergibt sich funktionell eine limnologische Unterteilung der Lindenthaler Kanäle in Abschnitte mit verschiedenen Entwicklungsstufen langsam fließender Gewässer.

#### 3.1 Einläufe Landgrafenstraße und Brucknerstraße

Die beiden Einläufe zum Rautenstrauch- und Clarenbachkanal an der Landgrafenstraße und an der Brucknerstraße sind dekorative in die Brücke integrierte halbkreisförmige Sandsteinbauwerke. Das Wasser tritt hier über eine flache Schwelle der Halbkreise breitförmig in das Gewässer.

Die Bauwerke sind denkmalgeschützt und erzielen ihre Funktion und Wirkung nur, wenn die Übertrittsschwellen frei bleiben und nicht durch mangelnden Abfluss überflutet werden und wenn der Blick auf die Einlaufbauwerke frei bleibt. Neben der hydraulischen Abflussverbesserung wird die Druckzuspeisung an der Landgrafenstraße über einen kleinen Speier geführt. Der Zulauf an der Brucknerstraße wird in einen Quelltopf umgestaltet.

Die Iriszonen der Technischen Feuchtgebiete werden Brutplätze für Wasservögel bieten. Die Vogelhäuschen werden restauriert und aus dem Rautenstrauchkanal in den Clarenbachkanal verlegt.

#### 3.2 Rautenstrauchkanal, Abschnitt I, Zone der Adaption und Belebung

Dieser Gewässerabschnitt zwischen Landgrafenstraße und Lortzingstraße imitiert den Quellbereich eines Fließgewässers. Das zufließende ganzjährig konstant kühle Wasser ohne gelösten Sauerstoff aber mit gelösten Nährstoffen und gesättigt an Kohlendioxid ist ideales Milieu für submerse Arten der Quellfluren. Das Wasser fließt aber nur in Beschickungsperioden, dazwischen liegen Phasen der Stagnation und Erwärmung.

Der Abschnitt ist frei von größeren Fischen und sollte frei von größeren Fischen gehalten werden. Die hier zu findende submerse Spontanvegetation (*Potamogeton natans*) wird durch das zielgerichtete Einbringen weiterer Laichkrautarten unterstützt. Damit findet eine erste Nährstoffeinbindung und Sauerstoffanreicherung durch die Unterwasservegetation der Quellfluren statt. Eine zusätzliche Belüftung des Wassers und ein Nährstoffentzug werden durch die Oberflächenabzüge und die breite Verrieselung hinter den Irisreihen erzielt.

#### 3.3 Rautenstrauchkanal, Abschnitt II, Zone der Entwicklung von Fauna und Flora

Dieser Gewässerabschnitt zwischen Lortzingstraße und Klosterstraße wird ein besser durchmischtes, belebtes und temperaturadaptiertes Wasser mit kleineren Phyto- und Zooplanktonformen erhalten. Dieser Abschnitt imitiert langsam fließende eutrophe Gewässer.

Hier sollen die Nährstoffe in krautige Unterwasserarten eutropher Gewässer (*Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum submersum*) eingebunden werden. Diesem Bewuchs sind kleine Fischformen (Moderlieschen, Stichlinge, Elritzen, Bitterlinge) am besten zuträglich. Eine zusätzliche Bewegung und Belüftung des Wassers sowie ein Nährstoffentzug wird durch die Oberflächenabzüge und die Verrieselung hinter den Irishorsten erzielt.

Die beschattete Wasserfläche wird hier mehr als im lichtreflektierenden Abschnitt I einen Blick in die Unterwasserwelt erlauben, in der ein Unterwasserbewuchs trübende Algen behindert und Zooplankton und kleinen Fischen Schutz und Nahrung bietet.

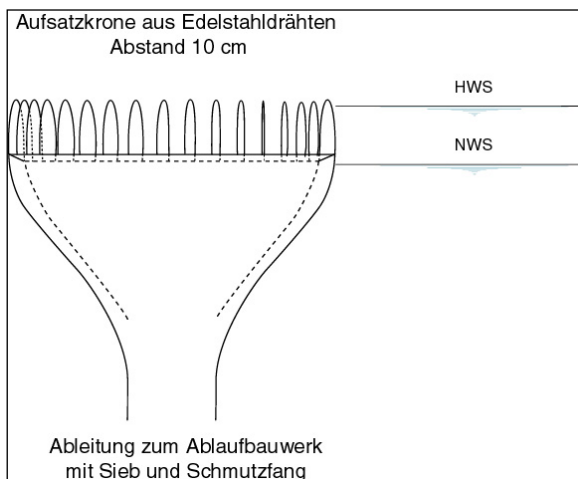
### 3.4 Rautenstrauchkanal, Abschnitt III, Zone der entwickelten Fauna

Dieser Gewässerabschnitt zwischen Klosterstraße und Brucknerstraße wird im Zulauf noch ein ähnlich klares Wasser erhalten, wie der Abschnitt II. Damit hat er beste Voraussetzungen auch größere Fische sichtbar und erfahrbar zu machen, die ihren Schutz normalerweise durch Trübung des Wassers erreichen.

Eine durch Pumpen induzierte Kreislaufströmung im endständigen Rundbecken dient der verbesserten Belüftung des Wassers, da der Sauerstoffbedarf durch große Fische und deren Ausscheidungen steigt. Eine zusätzliche Bewegung und Belüftung des Wassers sowie ein Nährstoffentzug wird durch die Oberflächenabzüge und die Verrieselung hinter den Irishorsten an den Ecken des Kanalabschnitts erzielt.

### 3.5 Überlaufbauwerk am Karl-Schwering-Platz

Im endständigen Rundbecken des Rautenstrauchkanals am Karl-Schwering-Platz wird zentral ein dekorativer Schlucktrichter als Überlauf gesetzt. Da hier Gefälle zum Clarenbachkanal vorhanden ist ergibt sich ein Ablaufstrudel, der Schwimm- und Schmutzstoffe mitnimmt und diese im seitlichen Ablaufbauwerk in einem Sammelkorb abscheidet.



Der Überlauf- und Schlucktrichter ist von der umlaufenden Brüstung einzusehen so dass die Strömung im Wirbelablauf erfahrbar wird.

Abb.9: zentraler dekorativer Ablauftrichter im endständigen Rundteich des Rautenstrauchkanals am Karl-Schwering-Platz.

### 3.6 Clarenbachkanal, Zone der Gewässerniederungen und Schwimmblattarten

Der breitere und tiefere Clarenbachkanal vermittelt schließlich das Gesamtbild dessen, was in den vorangegangenen Gewässerabschnitten im Detail zu entdecken war. Hier sind die Ufer wegen der Böschungsneigung nicht mehr leicht zugänglich. Der Blick in das Wasser ist nicht mehr so leicht möglich, der Blick auf das Gewässer ist dafür umso spektakulärer. Dieser Abschnitt imitiert die Niederungsregionen langsam fließender Gewässer.

Das zulaufende Wasser ist belebt mit der Tendenz zur Planktonalgenbildung. Außerdem enthält es die Trübstoffe, die nicht im Filter des letzten Überlaufs abgetrennt worden sind. Die seitlichen Irisreihen im gut belichteten Einlaufbereich werden hier höher als der maximale Wasserspiegel angelegt, um eine aerobe Phosphatretention zu gewährleisten.

Kanalseitig vor den Einlauf werden Mummeln (*Nuphar lutea*) gesetzt. Hier hat diese typische ‚Kanalblume‘ die besten Voraussetzungen zu gedeihen und auch zu blühen. Im weiteren wieder stärker beschatteten Verlauf des Clarenbachkanals wird das Wasser über luftanziehende Pumpen und Düsen leicht beschleunigt und belüftet, um anaerobe Zonen zu vermeiden und Mineralisierungsprozesse zu verstärken. Der Fischbesatz sollte hier nach den Vorgaben der Hegepflicht des Fischereigesetzes NRW Raubfische in angemessenem Verhältnis zu Friedfischen einschließen.

#### 4 Energiebedarf

Die Bewegung des Kanalwassers zum Zweck der Durchströmung oder Ableitung zur Reinigung verbraucht Energie. Der Energiebedarf aller geplanten Anlagen ist in Tabelle 2 wiedergegeben

Es ist geplant den Energiebedarf der Einrichtungen über photovoltaisch gewonnene Energie zu nutzen.

<b>Energiebedarf</b>			Dazu werden 6 Trägermasten dezentral errich- tet, die je 4 bis 8 Solarmodule, je nach Leistung der Module, tra- gen. Die Anlagen werden auf Baumhöhe an den nach Belich- tung geeigneten Stellen errichtet.
Ort	Typ	Leistung	
<b>Rautenstrauchkanal</b>			
Schwelle I an Verengung	Beschickungspumpe	300 W	
ÜB vor Brücke Lortzingstraße	Beschickungs- und Umwälzpumpe	500 W	
ÜB nach Brücke Lortzingstraße	Beschickungspumpe	300 W	
ÜB vor Brücke Klosterstraße	Beschickungs- und Umwälzpumpe	500 W	
ÜB nach Brücke Klosterstraße	Beschickungspumpe	300 W	
Schwelle II bei Skulpturen	Beschickungspumpe	300 W	
Rundbecken Karl-Schwering-Platz	Umwälzpumpen	500 W	
Summe		2.700 W	
<b>Clarenbachkanal</b>			
Zulauf Brucknerstraße	Beschickungspumpe	300 W	
1. Kanalabschnitt	Umwälzpumpen	400 W	
Ablauf Universitätsstraße	Beschickungs- und Umwälzpumpe	500 W	
Ablauf Universitätsstraße	Siebbandrechen	400 W	
Summe		1.600 W	
<b>Gesamtenergiebedarf</b>		<b>4,30 kW</b>	

Tab.2: Energiebedarf für die hydraulischen und wassertechnischen Maßnahmen zur Reaktivierung der Lindenthaler Kanäle