

# Umwelt Magazin

9  
2018

Sonderdruck

Das Entscheider-Magazin für Technik und Management



## Saubere Emscher dank Kanal



# Saubere Emscher dank Kanal

Wichtiger Bestandteil des **Renaturierungs-Projektes** der Emscher, einem Fluss im Ruhrgebiet, ist der parallel und unterirdisch neu gebaute **Abwasserkanal**. Zentrales Thema dabei: Die drei bis zu 40 Meter tiefen Pumpstationen, die dem Kanal erst das nötige Gefälle erlauben. Jetzt wurden die ersten beiden Stationen eingeweiht und damit ein großer Teil des Kanals in Betrieb genommen – ein Meilenstein.

**E**s ist das größte und ambitionier-  
teste Abwasserreinigungsprojekt  
in der Geschichte Deutschlands über-  
haupt: Die Renaturierung des über ein  
Jahrhundert lang als Abwasserkanal  
missbrauchten Flusses Emscher zwi-  
schen Dortmund und Dinslaken (sie-  
he auch Infokasten). Das Projekt wird  
bei Fertigstellung fast 15 Jahre Zeit  
und 4,5 Milliarden Euro gekostet ha-  
ben. Verantwortlich für dieses Mam-  
mutprojekt ist die Emschergenossen-  
schaft, der für das Emschertal zustän-  
dige Wasserwirtschaftsverband.

Der alte Emscherverlauf, der über ei-  
ne Länge von 80 Kilometern durch  
stillgelegte Kohlebergwerke, Indus-  
triebrachen und Stadtgebiete fließt,  
ähnelt mehr einem offenen Abwasser-  
kanal als einem Fluss. Mit dem Em-  
scher-Umbau, der bis 2020 abge-  
schlossen sein soll, sind viele große  
Herausforderungen verbunden. Für  
den Abfluss der Abwässer im neu ge-  
bauten Abwassertunnel musste man  
drei große unterirdische Pumpwerke  
bauen, die das Abwasser nach oben  
befördern. Um die Förderaufgaben der  
hier zum Einsatz kommenden Pum-  
pentechnik verstehen zu können,  
muss man sich zunächst ein vollstän-  
diges Bild vom Umfang und von der  
Komplexität des Projekts Emscher-  
Umbau machen.

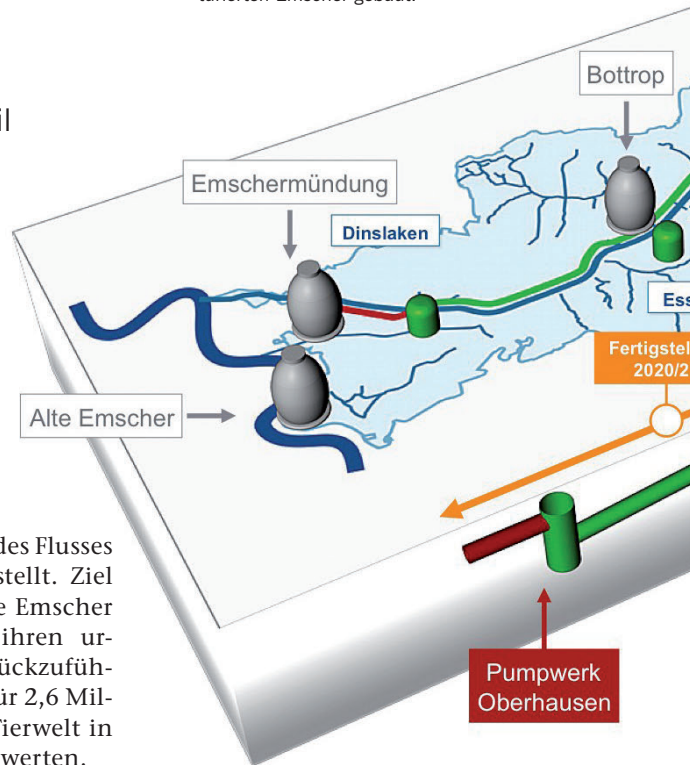
## Abwasserkanal misst 51 Kilometer

Dazu gehören nicht nur die Reini-  
gung des Flusses, sondern auch der Er-  
satz für die alte Infrastruktur, durch  
die das Abwasser fließt und der Bau ei-  
ner hochmodernen Kläranlage zur  
Abwasserbehandlung. Außerdem gibt  
es auch noch ein Problem mit regel-  
mäßig auftretendem Hochwasser, das

für die Kommunen entlang des Flusses  
eine große Bedrohung darstellt. Ziel  
der Renaturierung ist es, die Emscher  
und ihre Nebenflüsse in ihren ur-  
sprünglichen Zustand zurückzufüh-  
ren und damit die Umwelt für 2,6 Mil-  
lionen Menschen und die Tierwelt in  
der Region ökologisch aufzuwerten.

Zusammenfassend handelt es sich  
bei dem Projekt Emscher-Umbau um  
einen gigantischen, 51 Kilometer lan-  
gen unterirdischen Abwasserkanal,  
der an ein Netz von ebenfalls unterirdi-  
schen Leitungen angeschlossen ist,  
sowie um Pumpwerke, die das Abwas-  
ser transportieren, das derzeit in und

Der Abwasserkanal Emscher  
(AKE) wird parallel zur rena-  
turierten Emscher gebaut.



entlang des offenen Abwasserkanals  
fließt. Mit dem Rückbau der offenen  
Abwasserkanalsysteme führt man die  
Emscher und ihre Nebenflüsse in ihre  
natürlichen Wasserläufe zurück.



Der Abwasserkanal verläuft bis zu 40 Meter unter der Erdoberfläche.

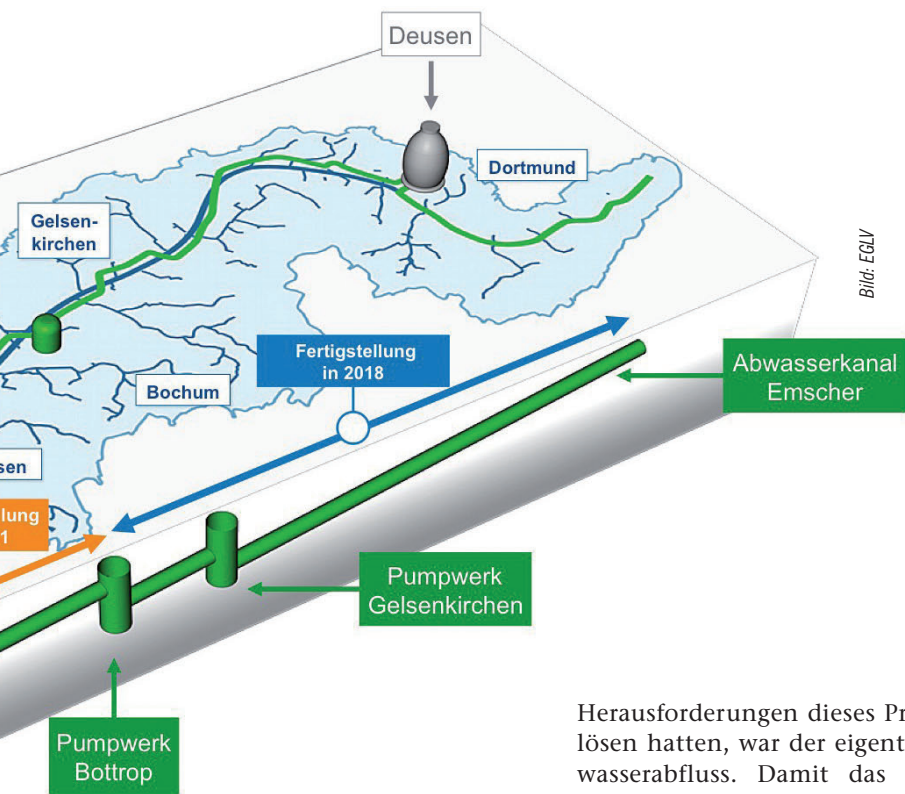


Bild: EGLV

### Größeres Teilstück jetzt eingeweiht

Der Hauptstrang des Entwässerungstunnels mit einem Durchmesser von drei Metern beginnt an der Abwasserkläranlage Dortmund-Deusen und folgt dem Flusslauf der Emscher in Richtung Westen bis zur Kläranlage Emschermündung in der Nähe von Dinslaken. Ein Problem, das die Projektgenieure neben allen anderen

Herausforderungen dieses Projekts zu lösen hatten, war der eigentliche Abwasserabfluss. Damit das Abwasser über die gesamten 51 Kilometer fließen kann, hätte man den Tunnel mit einem Gefälle von 1,5 Metern pro Kilometer ausführen müssen. Das hätte bedeutet, dass der Tunnel am Rhein in Dinslaken in rund 80 Metern Tiefe ankommen wäre. Um dieses Problem zu lösen, werden drei große Pumpwerke in Gelsenkirchen, Bottrop und Oberhausen gebaut. Die Pumpwerke in Gelsenkirchen und Bottrop sind jetzt fertiggestellt und sind im September 2018, zusammen mit einem wesentli-

chen Teilstück des Abwasserkanal Emscher (AKE), in Betrieb gegangen. Es umfasst rund 35 Kilometer zwischen Dortmund und Bottrop. Die noch fehlenden 16 Kilometer sowie die Pumpstation Oberhausen sollen 2020 folgen.

### Pumpwerke sind 40 Meter tief

Aus einer Tiefe von ungefähr 40 Metern werden diese Pumpwerke das Abwasser auf acht Meter unter der Erde heben, damit es anschließend mit genügend Gefälle in den Tunnel abfließen kann. Da diese Pumpwerke für den erfolgreichen Betrieb des gesamten Abwassersystems von größter Bedeutung sind, stellten die Projektverantwortlichen hohe Anforderungen an die Pumpentechnik.

Der Pumpenhersteller KSB erhielt den Auftrag zur Lieferung von 21 großen Wasserpumpen der Baureihe Sewatec. Diese Pumpe wurde für anspruchsvolle Aufgaben entwickelt. Sie ist gegen chemisch aggressive und abrasive Medien beständig und verfügt über eine besonders effiziente Hydraulik. Bei der Vergabe des Pumpenauftrags an den deutschen Hersteller spielte auch das vorhandene Service-netz mit der erforderlichen Infrastruktur eine Rolle.

### Planung für einen Zeitraum von 100 Jahren

Die geforderte technische Lösung sollte robust, zuverlässig, effizient, zukunftsfähig und sowohl für die aktuellen Anforderungen als auch einen zukünftigen Erweiterungsbedarf geeignet sein. Da der Abwasserfluss in den nächsten 100 Jahren nicht versiegen wird, muss eine Betriebsbereitschaft über diesen Zeitraum sichergestellt sein. KSB lieferte die Pumpen für die Pumpwerke in Bottrop und Gelsenkirchen. Beide fördern das Abwasser zu den höher gelegenen Abwasserkanalbereichen. Die größten Aggregate haben eine Antriebsleistung von je 470 kW und schaffen 480 Kubikmeter Abwasser pro Stunde. Die Pumpen der Baureihe Sewatec kommen in vielen Regionen der Welt zum Einsatz, wo sie die Leistung und Wirkungsgrade erzielen, die für das Projekt Emscher-Umbau gefordert sind. Die trocken aufgestellten Aggregate werden von drehzahlgeregelten hocheffizienten Motoren angetrieben und können mit

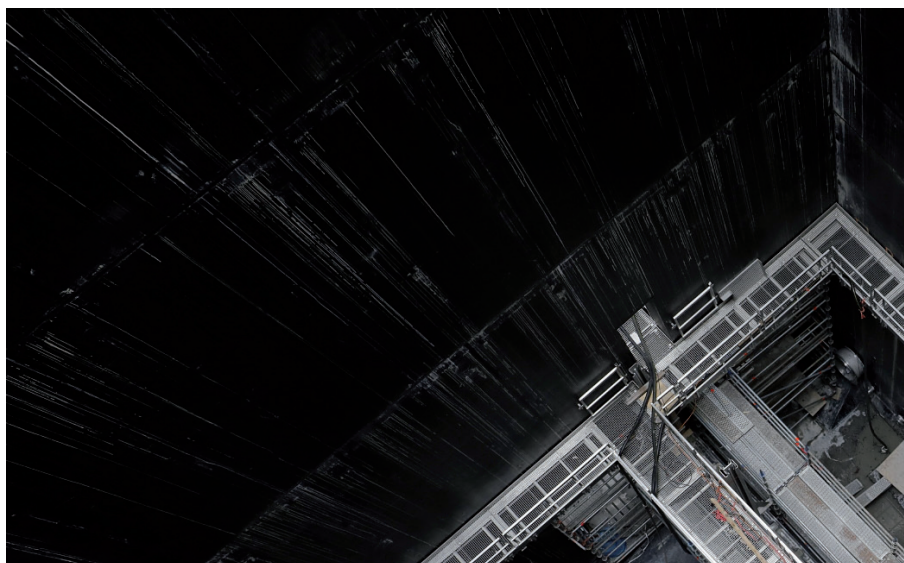


Bild: Rupert Oberhäuser/EGLV

Blick in den knapp 40 Meter tiefen Saugraum des Pumpwerks Bottrop.



## Infokasten Emscher

Die Emscher entspringt in einem Quellteich bei Holzwickede (südöstlich von Dortmund). Vor der Industrialisierung mäanderte sie extrem stark bei sehr geringem Gefälle im Emschertal dem Rhein entgegen, die ursprüngliche Länge des Flusses betrug 109 Kilometer.

Im Zuge der Industrialisierung wuchsen die angrenzenden Städte stark, zudem begann der Bergbau. So nutzten die Anrainerstädte des entstehenden Ruhrgebiets die Emscher sowie ihre Nebenflüsse als Abwasserkanäle, die alle Arten von Industrie- und Haushaltsabwässern inklusive Fäkalien aufnahmen. Beschleunigt durch Absenkungen des Bodens im Zuge des Kohleabbaus floss der ohnehin in seinem natürlichen Bett langsam fließenden Fluss immer weniger – Absenkungen überschwemmten immer wieder das Emschertal. Das führte zu einer starken Umweltbelastung und katastrophalen hygienischen Verhältnissen. Eine Bürgerinitiative informierte 1882 den preußischen Landtag mit folgenden Worten über den Zustand der Emscher (Quelle: Wikipedia): „Der schöne, liebliche Emscherfluss von damals ist vollständig verschlammmt und voller Morast, eine dunkle, chaotische, jauchige, stinkige Masse kriecht träge durch das Emscherbett dahin, und fortwährend aufsteigende Blasen verpesten mit ihren verderblichen Hauchen fortwährend die Luft, besonders an feste Stoffe, Koth und Dünger, Küchenabfälle, Kehricht, Schutt, Asche feuer- und explosionsgefährliche Stoffe ...“.

Mit der Gründung der Emschergenossenschaft 1899 sollten Schritte zur Lösung des Problems unternommen werden. Da aufgrund der Bergsenkungen der Bau einer geschlossenen Abwasserleitung nicht möglich war, wurde der Fluss in ein offenes Entwässerungssystem mit Betonsohlschalen umgebaut. Faktisch hatte die Emscher damit aufgehört, ein Fluss zu sein, sondern wurde zu einem ausbetonierten oberirdischen Abwasserkanal, dessen Mündung zudem von Duisburg nach Dinslaken verlegt wurde.

Die begradigte und kanalisierte Emscher verkürzte sich um rund 26 auf 83 Kilometer. In den darauffolgenden 90 Jahren hatte sich daran nichts geändert, bis die Emschergenossenschaft und 19 Kommunen in der Region in den 1990er Jahren einen ehrgeizigen Plan entwickelten, der 2006 schließlich als Masterplan Emscher-Zukunft veröffentlicht wurde. Er sieht die Renaturierung der Emscher vor, also die Rückverlegung in ein (neu gestaltetes) Flussbett. Dieses Teilprojekt läuft, ein Teil des vormals kanalisiertes Flusses ist bereits renaturiert.

Für die Entsorgung der Ruhrgebiets-Abwässer baut die Emschergenossenschaft den weitgehend parallel zur Emscher unterirdisch verlaufenden Abwasserkanal Emscher, um dem es in diesem Projektbeitrag vorrangig geht.

unterschiedlichen Laufrädern bestückt werden. Ihre optimierten Hydrauliken sorgen für einen hohen Wirkungsgrad und somit für einen sparsamen Energieverbrauch.



Bild: Stefan Kunzmann / Wikipedia.org



Bild: Kickof / Wikipedia.org

Die Emscher und ihre Nebenflüsse werden renaturiert - hier der Emscher-Hauptlauf in der Bolmke in Dortmund.

So sahen die Emscher und ihre Nebenläufe (hier der Lanferbach in Gelsenkirchen) vor der Renaturierung aus.



Bild: Jens Seiler / wikipedia.org

So idyllisch entspringt die Emscher südöstlich von Dortmund.

### Besonderheit der Pumpen

In der Gehäusegestaltung weisen die „Emscherpumpen“ eine technische Besonderheit auf. Im Gegensatz zur Standardausführung dieser Baureihe

haben die Konstrukteure Gehäuse mit tangentialen Druckstutzen entwickelt, um einen noch besseren Wirkungsgrad zu erzielen. Auch die Laufräder wurden auf einen sehr guten





Bild: KSB

Herz der Pumpwerke sind Pumpen von KSB, die die Abwässer wieder nach oben befördern.



Bild: EGLV

Das Pumpwerk Oberhausen ist das letzte Pumpwerk des Abwasserkanals Emscher und noch im Bau. 2020 soll es in Betrieb gehen.

Wirkungsgrad hin optimiert bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen Betriebssicherheit. Zusätzlich passte KSB die Ölversorgung der Wellenabdichtung und deren Überwachungseinrichtung sowie die Rücklaufsperrung der Pumpen an die Kundenwünsche an. Speziell für das Pumpwerk Gelsenkirchen hat das KSB-Werk in Halle an der Saale, in dem alle Aggregate für dieses Großprojekt produziert wurden, zwei riesige Pumpen in Blockausführung gebaut. Bei Prüffeldtests übertrafen die Pumpen die in der Computer-Simulation (CFD) ermittelten Wirkungsgrade. Vor der Auslieferung wurde jede Pumpe einzeln geprüft und dabei zeigte sich, dass die Wirkungsgradzusagen noch um 3 % übertroffen werden konnten. Für das Pumpwerk in Bottrop waren 10 Pumpen mit Druckstutzen zwischen 500 und 700 mm, Laufrädern mit Durchmessern bis zu 900 mm und Gelenkwellen erforderlich. Für das Pumpwerk in Gelsenkirchen wurden neun Sewatec in gleicher Ausführung geordert. Zusätzlich lieferte KSB zwei Sewatec dieser Größe in Blockbauweise.

© Springer-VDI-Verlag GmbH & Co. KG, Düsseldorf 2018

### Lebenszykluskosten

Bei einem Projekt dieser Größenordnung war es für die Emschergenossenschaft wichtig, genau zu erfahren, wie hoch die Lebenszykluskosten der Pumpwerke und somit die Gesamtbetriebskosten sind. Bei den zahlreichen Anforderungen für dieses Projekt waren ein hoher Pumpenwirkungsgrad und große Zuverlässigkeit besonders wichtig. Im Übrigen sind ein guter Wirkungsgrad der Pumpen sowie ihre Zuverlässigkeit keine konkurrierenden Ziele; sie ergänzen sich sogar. Mit Pumpen, die jederzeit im Wirkungsgradoptimum laufen, können Effizienz und Zuverlässigkeit erreicht werden. Das spart Energiekosten, reduziert den Verschleiß von Bauteilen und sorgt für einen reibungslosen Betrieb; dies trägt wiederum zu einem geringeren Wartungsaufwand bei, der immer mit hohen Kosten und Zeitaufwand verbunden ist.

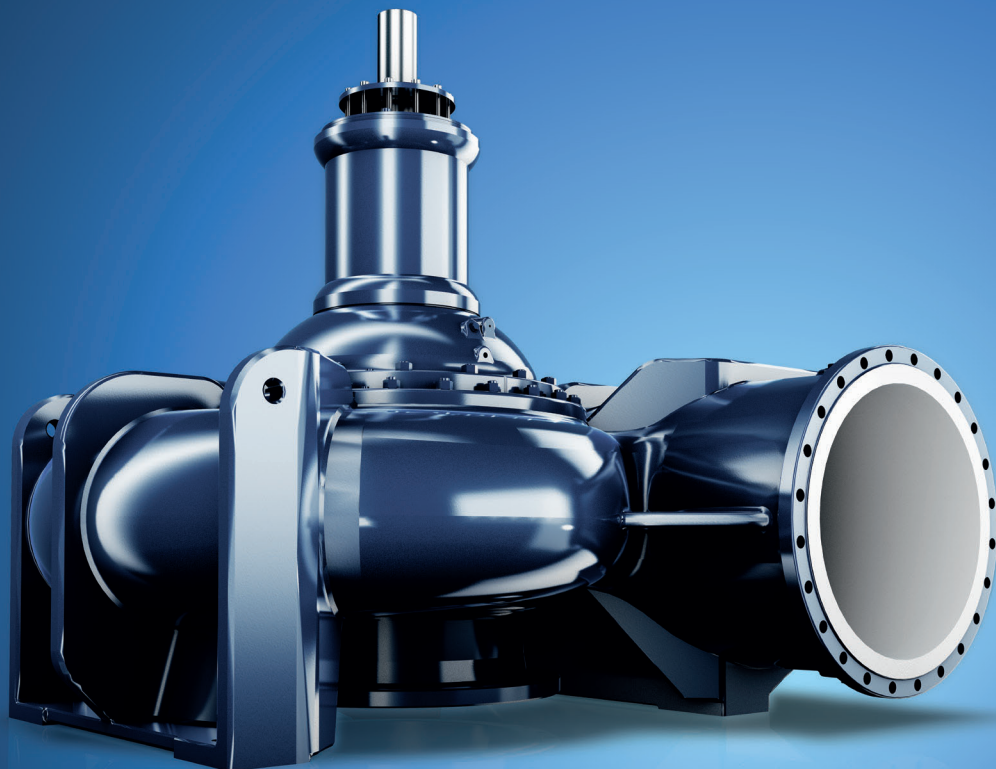
### Komplexes Vorhaben über Jahrzehnte

Nach umfassenden Briefings durch das Unternehmen, das die Pumpwerke gebaut hat, war das Projektteam von

KSB in der Lage, den geforderten Wirkungsgrad anzubieten und bei Testläufen in Anwesenheit des Kunden unter Beweis zu stellen. Mit der Lieferung, dem Einbau und der Inbetriebnahme der 21 Sewatec-Aggregate ist der Auftrag für den Hersteller noch nicht abgeschlossen. Mit technischen Serviceleistungen wird er die Pumpen auch in den kommenden Jahren begleiten. Damit ist sichergestellt, dass die Pumpen auf die sich ständig ändernden Anforderungen des größten Abwasserprojekts Europas vorbereitet sind.

Der Emscher-Projekt Umbau ist ein über viele Jahre geplantes sehr komplexes Bauvorhaben. Das neu entstehende, geschlossene Abwasserkanalsystem repräsentiert den neuesten Stand der Technik. Sein Umbau zu einem naturnahen Fluss steigert die Lebensqualität für die Bewohner des nördlichen Ruhrgebiets und bringt ihnen ihre alte Lebensader zurück.

# FÖRDERT SCHMUTZIGE GESCHÄFTE.



Jahrzehntelange Erfahrung macht Produkte wie unsere Sewatec zuverlässiger und effizienter als andere Pumpen. In jedem Job. [www.ksb.com](http://www.ksb.com)

► **Unsere Technik. Ihr Erfolg.**  
Pumpen • Armaturen • Service

