

Kläranlage Setterich

Kläranlage
Setterich



Abwasserbehandlung in Baesweiler und Aldenhoven

Die Kläranlage Setterich liegt am Settericher Fließ, welches keine natürliche Quelle hat und ohne den Ablauf aus der Kläranlage im Trockenwetterfall keine eigene Wasserführung aufweist. Auch das Freialdenhovener Fließ, in welches die Kläranlagen Siersdorf und Freialdenhoven einleiten, ist ein leistungsschwaches Gewässer. Die Einleitung in ein nicht dauerhaft wasserführendes Gewässer erfordert eine weitergehende Abwasserbehandlung.

Motivation

Die Kläranlage Setterich wurde Mitte der 1950er Jahre durch die Stadt Baesweiler errichtet und letztmalig Ende der 1980er Jahre erweitert. 1998 übernahm der Wasserverband Eifel-Rur den Betrieb und die Unterhaltung. Die Kläranlagen Siersdorf und Freialdenhoven wurden Anfang der 1980er Jahre durch die Gemeinde Aldenhoven gebaut und 1996 durch den Wasserverband Eifel-Rur übernommen.

Für die Kläranlage Freialdenhoven liegt seit 1997 eine Sanierungsverpflichtung vor, 2004 kam eine Ordnungsverfügung für die Kläranlage Setterich hinzu, und auch für die Kläranlage Siersdorf standen Verschärfun-



gen der einzuhaltenden Ablaufwerte an. Mit der vorhandenen maschinen- und elektrotechnischen Ausrüstung und teilweise nach inzwischen veralteten Bemessungsverfahren ausgelegten Becken waren die auferlegten Verschärfungen nicht einzuhalten, so dass

für alle drei Anlagen Lösungswege gefunden werden mussten.

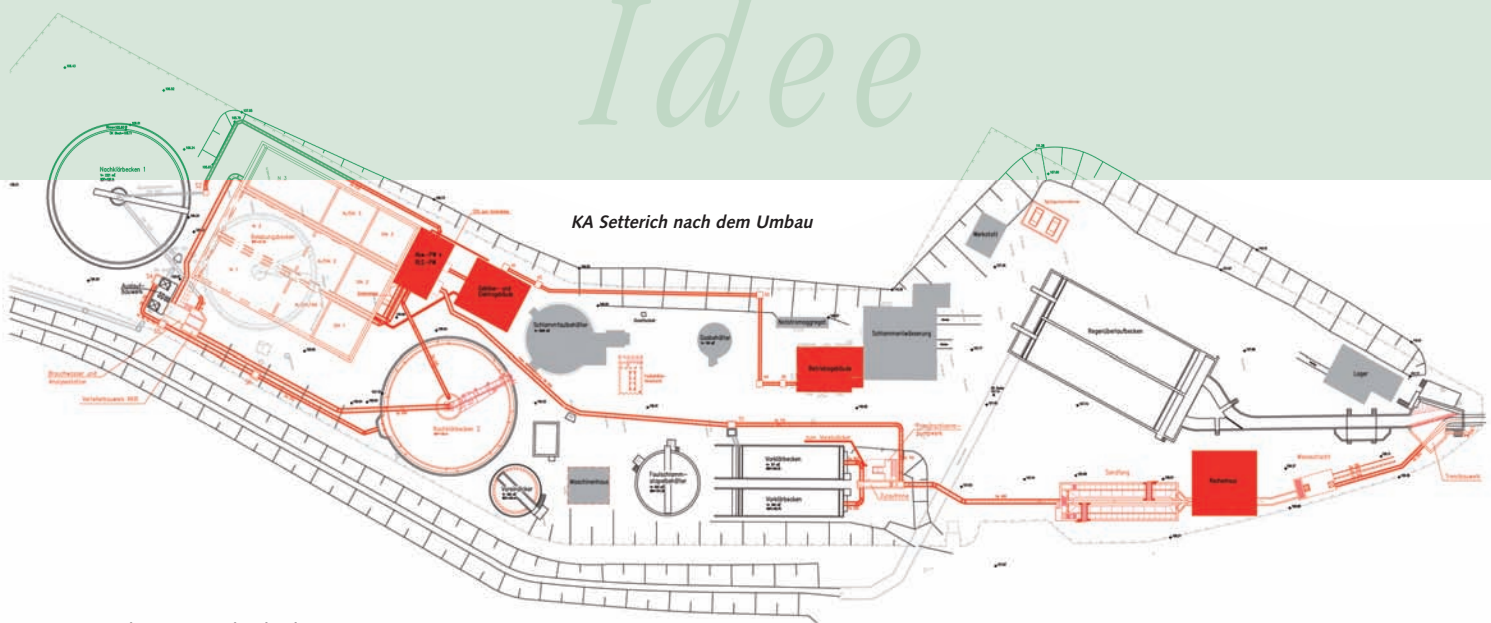
Folgende konzeptionelle Grundlagen und Überlegungen waren die Basis für das Projekt:

- Synergieeffekte durch Schließung kleinerer Kläranlagen
- Möglichkeit der Kläranlagenerweiterung in Setterich auf dem bestehenden Gelände
- stark schwankende Abwassermengen im Trocken- und Regenwetterfall
- Qualitätsansprüche des Settericher und Freialdenhovener Fließes
- Konventionelle Kläranlagenkonzeption

[illegible]

Baesweiler-Setterich als die wirtschaftlichste Alternative herausgestellt. Es bestand die Vorgabe einer Kapazitätserweiterung auf dem bestehenden Grundstück der Kläranlage und dem erworbenen Gelände eines angrenzenden nicht mehr genutzten Wohnhauses. Durch die planerische Idee, das vorhandene runde

Belebungsbecken in ein Nachklärbecken umzubauen, konnte dies gewährleistet werden. Insgesamt ergab sich ein sehr anspruchsvoller Umbau im laufenden Betrieb.



Legende

	Bauwerk im Bau
	vorhandenes Bauwerk Umbau/Sanierung
	bestehende Anlage in Betrieb
	neue/umgebaute Anlage in Betrieb
	Rohrleitungen im Bau
	bestehende Rohrleitungen im Betrieb
	neue Rohrleitungen im Betrieb
	Abbruch Bauwerk/Rohrleitungen



Die Gesamtkonzeption bestand darin, an den Kläranlagenstandorten in Siersdorf und Freialdenhoven den Betrieb einzustellen und hinter den vorhandenen Regenüberlaufbecken jeweils eine Pumpstation zu errichten. Aus Siersdorf wird eine Wassermenge von 96,5 l/s über eine 2,6 km lange Druckrohrleitung bis zur erweiterten Kläranlage in Setterich gepumpt. Die Kunststoffleitung, welche die 14 l/s aus Freialdenhoven nach Setterich transportiert, ist 3,8 km lang. Der Zufluss aus den bereits angeschlossenen Stadtteilen von Baesweiler bleibt unverändert bei 326 l/s, so dass die umgebaute Kläranlage auf 436,5 l/s mit einer Kapazität von 51.239 Einwohnerwerten (EW = Einwohner zzgl. des umgerechneten Industriean-

teils) ausgelegt ist. Das vorhandene Regenüberlaufbecken (RÜB) vor der Kläranlage Setterich nimmt im Regenwetterfall die Menge des Mischwassers aus der Kanalisation auf, welches den maximalen Kläranlagenzufluss aus Baesweiler von 326 l/s übersteigt. Es wird eine Menge von bis zu 4.000 m³ gespeichert, welche nach Abklingen des Regenereignisses zum Zulauf der Kläranlage zurück gepumpt und dort gereinigt wird. Um eine darüber hinaus zufließende Wassermenge, welche bei lang anhaltenden oder sehr starken Regenereignissen direkt aus dem RÜB in das Gewässer eingeleitet wird, weitergehend zu reinigen, wurde ein Bodenfilterbecken mit einem Retentionsvolumen von 11.000 m³ konzipiert.

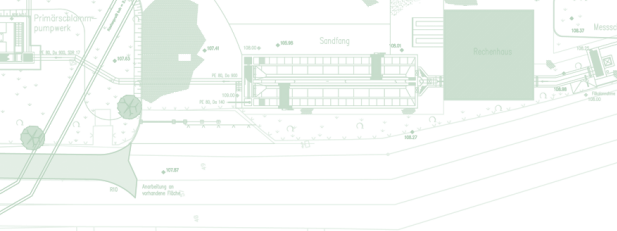
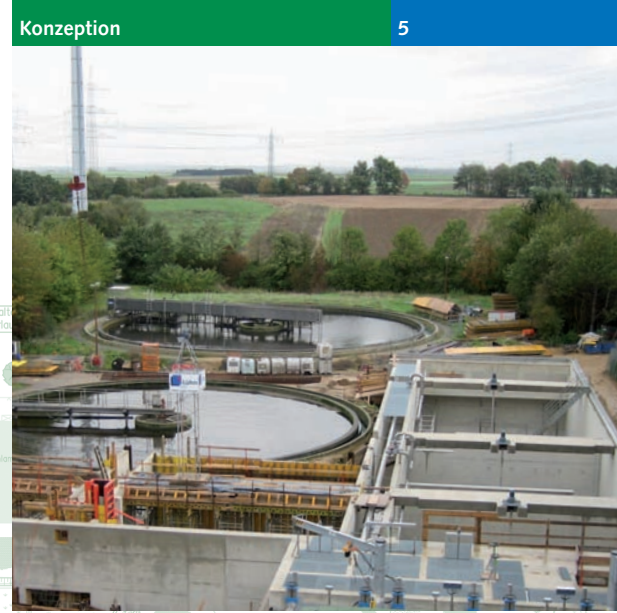
Konzeption



Für die erforderliche Filterfläche von 7.800 m² wurde eine zuvor landwirtschaftlich genutzte Fläche neben dem Kläranlagengelände erworben. Die in das Gewässer eingeleitete Wassermenge reduziert sich hierdurch von einigen Kubikmetern auf 234 Liter pro Sekunde, was auch zu einer hydraulischen Entlastung des Gewässers führt.

Zurück an den Anfang der Kläranlage: Die drei Teilströme des Abwassers vereinigen sich hinter dem Messschacht, in welchem die zufließende Wassermenge gemessen und reguliert wird. Von dort gelangt das Abwasser in einen Feinrechen mit einer Spaltweite von 6 mm sowie einen kombinierten Sand- und Fettfang, die jeweils mit zwei Straßen ausgelegt wurden. Hauptgrund hierfür war neben der größeren Verfügbarkeit der technischen Anlagenteile (Redundanz) die stark schwankende Wassermenge von wenigen Litern in trockenen Nachtstunden bis zu 436,5 l/s im Regenwetterfall. So kann bis zu einer Wassermenge von ca. 150 l/s eine Straße außer Betrieb genommen werden, was die Energieeffizienz

fließen, musste vor den Belebungsbecken ein Zwischenhebewerk gebaut werden. Dieses wurde in baulicher Einheit mit dem Rücklaufschlamm-pumpwerk konzipiert, mit welchem der belebte Schlamm aus den Nachklärbecken zurück ins Belebungsbecken gepumpt wird. Der belebte Schlamm besteht aus Mikroorganismen (Bakterien), die im Belebungsbecken Nährstoffe wie Stickstoffverbindungen und Phosphor abbauen, welche im Gewässer zur Überdüngung führen würden. Weiterhin werden durch diese sehr viele für Gewässer schädliche Verbindungen und Stoffe eliminiert. Da die Mikroorganismen für verschiedene Abbauprozesse entweder Sauerstoff benötigen oder ohne diesen arbeiten, wird



Konzeption



steigert. Anschließend fließt das Abwasser in die seit den 1960er Jahren in Betrieb befindlichen Vorklärbecken. Hier setzen sich kleinere, teils auch organische Bestandteile ab, die nur geringfügig schwerer sind als das Wasser. Nach diesem Behandlungsschritt endet die mechanische Reinigung. Da der Höhenunterschied vom Zulauf der Kläranlage bis zum Gewässer nicht ausreicht, um die gesamte Anlage im freien Gefälle zu durch-

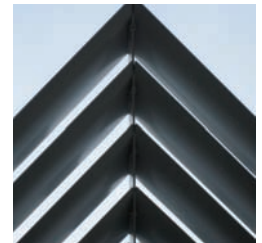
manchen Becken Luft zugeführt, in anderen lediglich mit einem Rührwerk für Turbulenz gesorgt. Die insgesamt 9 Teile des Belebungsbeckens mit einem Gesamtvolumen von 10.000 m³ wurden als einstraßige dreistufige Kaskadendenitrifikation geplant. Jeweils drei Kammern bilden eine Behandlungsstufe. In die erste Kammer der ersten Stufe fließt der gesamte Rücklaufschlamm aus den Nachklärbecken mit 41 % des Abwas-

sers, so dass die Bakterien sofort ein ausreichendes Angebot an Nährstoffen erhalten. Die erste Kammer jeder Stufe ist unbelüftet, die jeweils 2. und 3. Kammer in den drei Stufen sind phasenweise belüftet oder unbelüftet (intermittierende Belüftung). Aus der dritten Kammer der ersten Stufe fließt das Gemisch aus Abwasser und Schlamm durch eine Rinne in die erste Kammer der zweiten baugleichen Stufe. Hier werden etwa



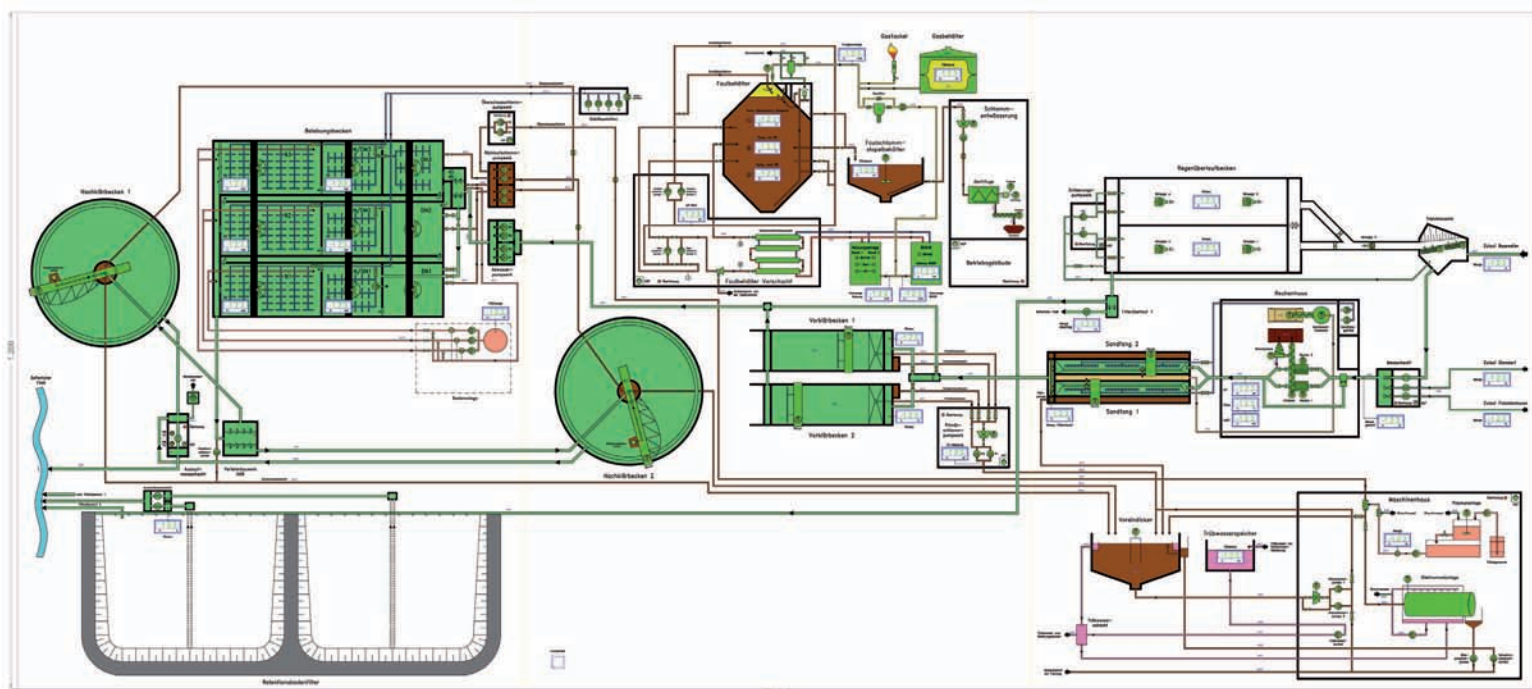
32 % des Abwassers zugeführt. In der dritten Stufe kommen die restlichen 27 % des Abwassers hinzu und am Ende dieser Stufe ist das Abwasser weitgehend biologisch gereinigt. In den beiden Nachklärbecken, die in Setterich den Abschluss der Abwasserreinigung bilden, werden der belebte Schlamm und das gereinigte Abwasser voneinander getrennt. Der Schlamm setzt sich ab und wird zurück ins Belebungsbecken gefördert, das gereinigte Abwasser fließt

an der Wasseroberfläche über eine Zackenschwelle in das Settericher Fließ. Da für die Mikroorganismen in einer Kläranlage so gute Bedingungen herrschen, dass diese sich ständig vermehren, wird kontinuierlich ein Teil des Schlammes entnommen. Dieser Überschussschlamm wird auf der Kläranlage Setterich in einen 2.000 m³ großen Faulturm gefördert.



Durch die Faulung entsteht Gas, welches für die Heizung der Kläranlage und durch die Konzeption eines Blockheizkraftwerkes auch zur Erzeugung elektrischer Energie genutzt wird. Durch die Inbetriebnahme muss weniger Strom zugekauft werden. Der ausgefaulte Schlamm wird in einer Zentrifuge entwässert und zur Verbrennung abtransportiert.

Konzeption





Nach zweijähriger Planung wurde im Januar 2006 mit den Bauarbeiten begonnen. In weiten Teilen wurde der Bestand der Kläranlage in die Konzeption einbezogen und, wo

jedoch ständig in Betrieb war, musste zunächst Ersatz in gleicher Größe für das Belebungsbecken geschaffen werden. Die große Herausforderung bestand darin, dieses um ein für die

Kläranlagenerweiterung ausgetauscht. Ebenso wurden die gesamte Maschinenteknik und ein Großteil der verbindenden Rohrleitungen ersetzt. Im Betriebsgebäude konnten durch

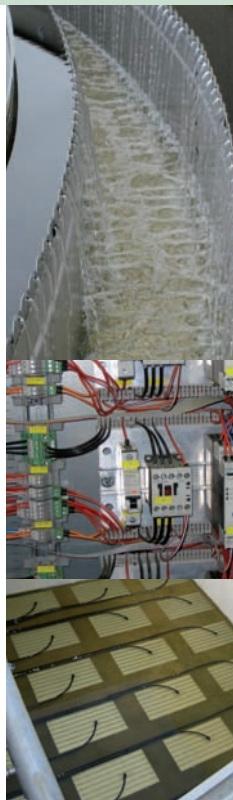
Umsetzung

möglich, einer neuen Nutzung zugeführt. Auf dem Gelände des Wohnhauses konnten die ersten Behandlungsstufen der Mechanischen Reinigung gebaut werden, ohne dass der Betrieb der Kläranlage von der Maßnahme betroffen war. Hier entstanden neben dem Messschacht das Rechengebäude und der Sandfang, welche Ende 2006 in Betrieb genommen wurden.

Der technisch schwierigste Teil der Erweiterung fand in mehreren Schritten bis Ende 2007 statt. Das vorhandene Belebungsbecken mit einer Größe von 5.000 m³ war nicht ausreichend und wurde zum Nachklärbecken umgebaut. Da die Anlage

erhöhte Wassermenge zu kleines Nachklärbecken herum zu errichten. Die Baugrube mit einer Tiefe von ca. 9 Metern lag an manchen Stellen nur 50 Zentimeter neben diesem Becken. Nach diesem Schritt konnte das ehemalige Belebungsbecken außer Betrieb genommen und zum Nachklärbecken umgebaut werden. Darauf folgte der Abriss des zu kleinen Nachklärbeckens. Auf diesem Gelände konnten die noch fehlenden 5.000 m³ Volumen für die biologische Behandlung gebaut werden. Währenddessen wurde die gesamte elektrotechnische Ausrüstung vom Schaltschrank über die Kabel bis zum Prozessleitsystem im Rahmen der

eine geänderte Raumaufteilung verbesserte Umkleide- und Sanitärräume sowie ein Büro für den Meister gewonnen werden. Die erneuerte Fassade im 1. Obergeschoss setzt nicht nur einen architektonischen Akzent in den Farben des Verbandes, sondern erfüllt auch die heutigen Anforderungen an den Wärmeschutz. Für die Neubauten wurden Dächer mit extensiver Dachbegrünung gewählt, die eine Zwischenspeicherung von Niederschlägen bewirken. Außerdem werden die unbelasteten Straßenwässer auf dem Grundstück versickert.





Bemessungswerte

angeschlossene Einwohner und Einwohnerequivalente	51.239 E
davon Baesweiler	41.226 E
Aldenhoven	10.013 E
täglicher Abwasserzufluss ($Q_{T,d}$)	5.786 m ³ /d
Trockenwetterzufluss ($Q_{T,dM}$)	67 l/s
maximaler Mischwasserzufluss (Q_M)	436,5 l/s
chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	8.651 kg/d
biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	5.154 kg/d
Phosphor (P _{ges})	115 kg/d

Überwachungswerte

CSB	40 mg/l
BSB ₅	10 mg/l
NH ₄ -N (bei 6°C)	3 mg/l
N _{anorg}	18 mg/l
P _{ges}	1 mg/l

Rechenanlage

2 Feinrechen als Filterstufenrechen, Stababstand	6 mm
Rechengutwaschpresse	

Sandfang

zweistraßiger belüfteter Langsandfang mit Fettfang	
Länge; Gesamtvolumen	26 m; 152 m ³
Sandklassierer	

Vorklärung

2 Becken im Voll- oder Teilstrom zu betreiben	581 m ³
Gesamtvolumen	

Belebungsbecken

Einstraßige 3-stufige Kaskadendenitrifikation mit intermittierender Belüftung,	
9 Becken, Gesamtvolumen	10.000 m ³
davon für biologische P-Elimination verfügbar	825 m ³
Beckentiefe	7,50 m

Nachklärbecken

2 Nachklärbecken mit Saugräumer	
Becken 1 Durchmesser (d); Beckentiefe (h _{ges})	30,00 m; 3,20 m
Becken 2 Durchmesser (d); Beckentiefe (h _{ges})	31,00 m; 4,43 m

Schlammbehandlung

Anaerobe Mesophile Faulung, Volumen	2.000 m ³
Statische und mechanische Voreindickung (1 Siebtrommel)	
Mechanische Schlammmentwässerung (1 Zentrifuge)	
Gasverwertung über ein BHKW	
Elektrische Dauerleistung	78 kW
Thermisch nutzbare Leistung	105 kW

Gesamtkosten

13,4 Mio. Euro