

BMU-Umweltinnovationsprogramm
zur Förderung von Demonstrationsvorhaben
Energieeffiziente Abwasseranlagen (EAA)

- Pilotanlagen zur Energieoptimierung auf Kläranlagen -

Vorstellung der Kläranlage Blümeltal



Entstehungsgeschichte

1960

Inbetriebnahme des mechanischen Teils der Kläranlage. Er umfasste ein Regenüberlaufbecken, den Sandfang mit Grobrechenanlage, zwei Vorklärbecken, das Regenklärbecken und einen Faulturm mit Maschinenhaus. Der ausgefaulte Schlamm wurde in überdachten Trockenbeeten entwässert.

1975

Inbetriebnahme des biologischen Teils der Kläranlage mit Belebungsbecken, Tropfkörper und Nachklärbecken. Zusätzlich wurde der gesamte mechanische Teil der Kläranlage saniert.

1989

Inbetriebnahme der Kammerfilterpresse zur Klärschlammmentwässerung.

2000 – 2005

Nach Sanierung und Erweiterung wurde die Kläranlage mit den Anlagenteilen Stickstoff- und Phosphatelimination und Mikrosiebung in Betrieb genommen.

2005 – 2008

Entwicklung und Inbetriebnahme der Thermodruckhydrolyse zur Verbesserung des Abbaus an organischen Verbindungen im Faulturm und Erhöhung der Gasausbeute aus Klärschlamm.

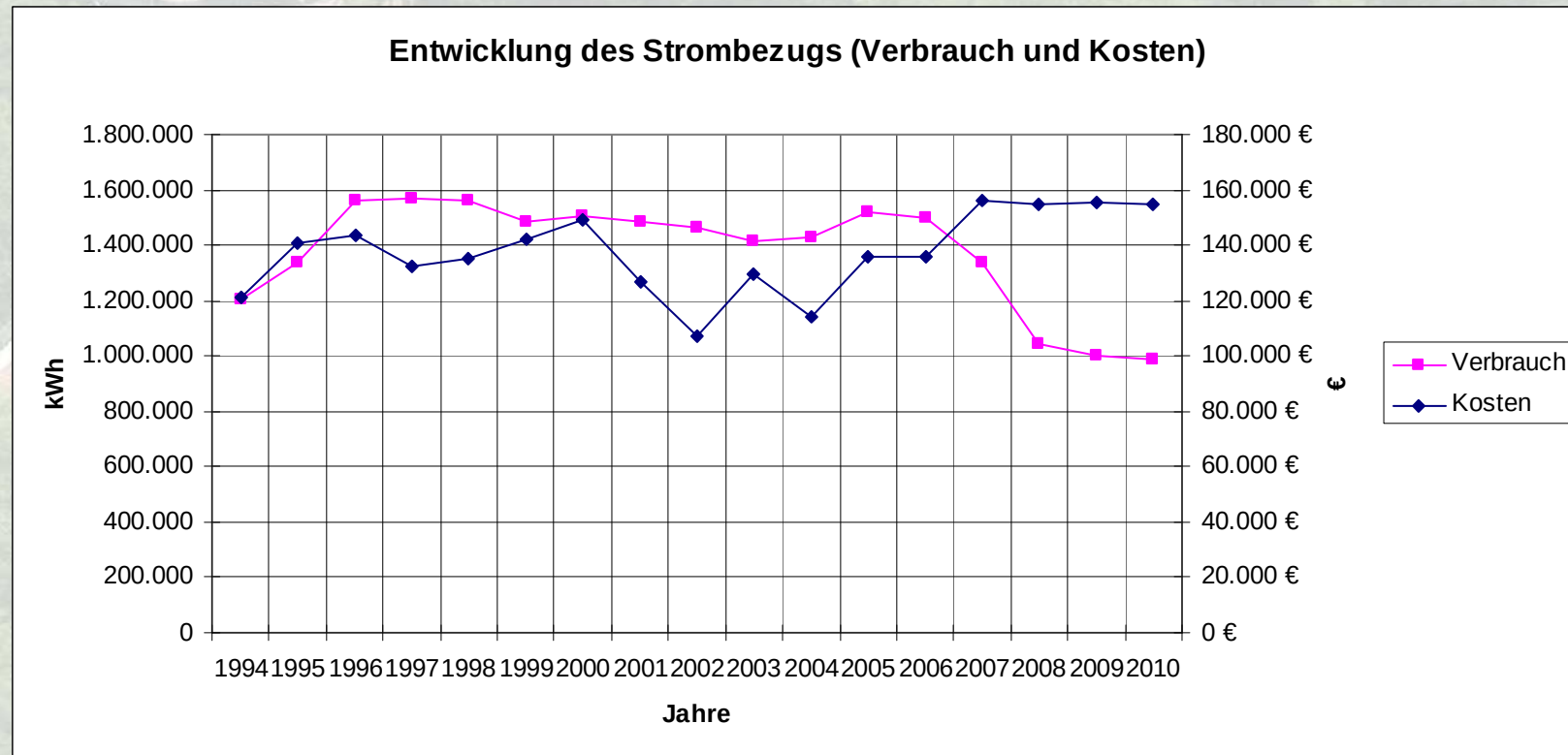
Bemessungsgrundlage

Die Kläranlage reinigt die Abwässer des Nordteils der Stadt Pirmasens. Inklusive Industrieanteil sind dies bis zu 62.000 EGW (Einwohnergleichwerte).

Überwachungswerte	gesetzliche Grenzwerte in mg/l	zur Zeit Jahresschnitt in mg/l
CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf)	60	21
BSB (Biochemischer Sauerstoffbedarf)	10	3
Pges (Phosphor gesamt)	1	0,4
Nges (Stickstoff anorganisch gesamt)	18	5,6
NH4-N (Ammoniumstickstoff)	5	0,3

- Demographischer Wandel (Internationalisierung, industrieller Wandel)
- Technologische Entwicklung
- Nutzerverhalten

Herausforderungen



Ausgangslage 2010 ein Energieeinsatz von ~ **40 kW/EW a.**

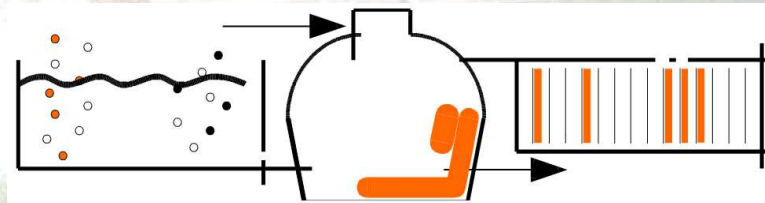
Konzeptidee

Input der Kläranlage

Rohabwasser

Energie

Stellschraube Energie(-verbrauch)



Output der Kläranlage

„Sauberes“ Abwasser

Klärschlamm

Stellschraube Energiepotential

Nutzung des vorhandenen Potentials

Die Schlammbehandlung

Im Faulturm werden der eingedickte ÜSS und der Primärschlamm aus dem Vorklärbecken ausgefault. Dabei entsteht in dem 3.600 m³ großen Faulturm neben dem ausgefaulten und somit nahezu geruchlosen Schlamm pro Jahr ca. 400.000 m³ Faulgas. Dieses Gas wird mit Blockheizkraftwerken zu Strom und Wärme umgewandelt. Pro Jahr werden ca. **800.000 kWh** elektrische Energie produziert.

Mit der Wärme, die die BHKW produzieren werden die gesamten Kläranlagengebäude und der Faulturm beheizt, der Strom wird ins betriebseigene Netz eingespeist. Der im Faulturm ausgefaulte Schlamm wird im Anschluss mit einer Kammerfilterpresse bis auf einen Trockensubstanzgehalt von ca. 30% weiter entwässert. Danach wird er zur Düngung der Felder in die Landwirtschaft gebracht.

Die Thermodruckhydrolyse

In Zusammenarbeit mit dem Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens wurde eine großtechnische Pilotanlage zur Steigerung der Biogasausbeute aus Klärschlamm und zur Reduktion der Klärschlammmengen entwickelt. Durch die Thermodruckhydrolyse kann die Energieausbeute um weitere **215.000 kWh/a** erhöht werden.

Strombilanz

Strombedarf Gesamtkläranlage	1.800.000 kWh/a	
Eigenstromerzeugung:	1.115.000 kWh/a	entspricht rd. 60%

Ziele Energieoptimierung

- **Energetische Optimierung der Anlage**
Energieverbrauch < 18 kWh pro EW für die gesamte Anlage, 10kWh/EW für die Belebung und Reduktion des Leistungsbezuges auf 125KW jetzt 275kW
- **Reduzierung des Stromverbrauches und des CO₂-Ausstoßes (780.000kWh/483.Mg)**
- **Energieautarkie < 100.000kWh Fremdbezug von Energie**
- **Ressourcenschonender Betrieb der Kläranlage**
- **Effiziente Abstimmung der einzelnen Anlagenkomponenten untereinander**
- **stabilere und geringere Ablaufwerte**
- **hohe Ausfallsicherheit dank integrierter Notlaufeigenschaften und Plausibilitätskontrolle durch untereinander abgesicherte Messwerte erhöhen die Betriebssicherheit der Anlage**
- **Einhaltung von Klimaschutzzielen und Verbesserung der Gewässerqualität**
- **Geringere Entgeltbelastung der Bürger durch erhebliche Kosteneinsparungen**

Antragsstellung

BMU - Umweltinnovationsprogramm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben

Im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms (UIP) des Bundesumweltministeriums werden seit 30 Jahren innovative Pilotprojekte zum Schutz der Umwelt gefördert. Unterstützt werden Projekte im großtechnischen Maßstab, die erstmalig in Deutschland demonstrieren, wie fortschrittliche Technologien zur Vermeidung oder Verminderung von Umweltbelastungen eingesetzt werden können.

Förderfähig sind:

- ➔ Bauliche und maschinelle Investitionen,
- ➔ Kosten der Inbetriebnahme der Anlagen und Einrichtungen sowie
- ➔ Gutachten und Messungen zur Erfolgskontrolle.

Die Förderung erfolgt als Zinszuschuss zu einem Darlehen in Höhe von bis zu 70 Prozent der förderfähigen Ausgaben/Kosten. Investitionszuschüsse können in der Regel bis zu einer Höhe von 30 Prozent der förderfähigen Ausgaben/Kosten gewährt werden.

Die KfW Bankengruppe ist mit der verwaltungs- und finanztechnischen Abwicklung des Förderprogramms betraut. Die fachliche Prüfung und Begleitung der Vorhaben wird durch das Umweltbundesamt durchgeführt.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.bmu.de/foerderprogramme/pilotprojekte_inland/doc/2330.php

Wir sind Ihre Ansprechpartner:

KfW Bankengruppe

Gewerbliche Umweltschutzfinanzierung
Ludwig-Erhard-Platz 1-3
53179 Bonn
Angelika Kahlenborn
Tel: 0228 831 7102
Fax: 0228 831 7444
Email: angelika.kahlenborn@kfw.de

Umweltbundesamt

Projektmanagement Innovationsprogramm
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau
Karin Fischer
karin.fischer@uba.de
Tel: 0340 - 2103 3067
Fax: 0340 - 2104 3067
Email: pmi@uba.de



**Umwelt
Bundes
Amt**
Für Mensch und Umwelt

Herausgeber | Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau
www.umweltbundesamt.de
Titelbild © Zauberhut | Fotolia.de
Bild Innenseite © Fraunhofer - Institut für
Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
Stand | September 2010



Neuer Förderschwerpunkt
im Rahmen des
BMU-Umweltinnovationsprogramms



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



**Umwelt
Bundes
Amt**
Für Mensch und Umwelt

Preisverleihung



Dipl.-Ing. Michael Maas

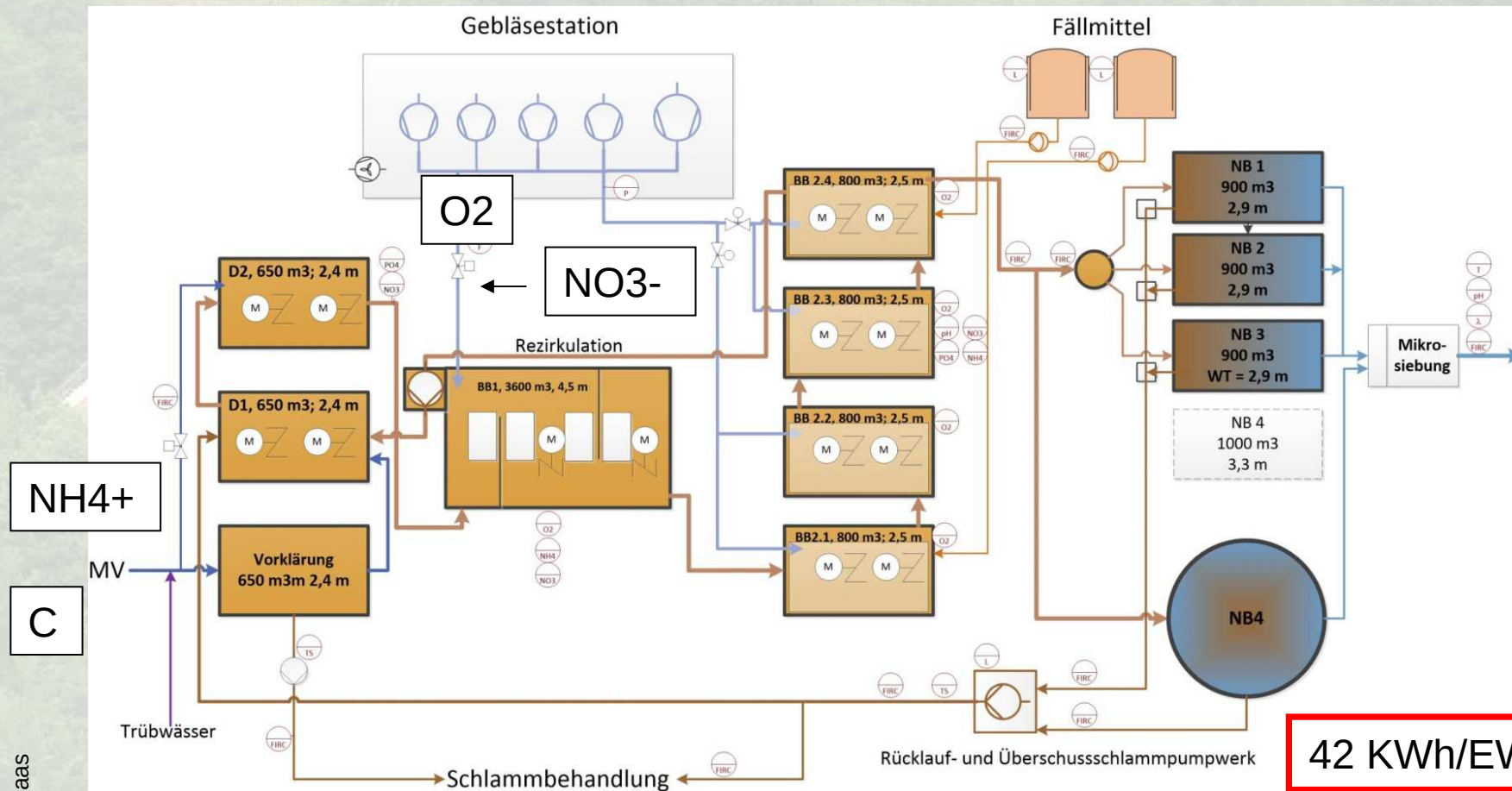


Gesamtkosten: 995.546,60 €

Zuschuss: 265.509,00 €



Verfahrenstechnik, Ausgangssituation



42 KWh/EW a

30 KWh/EW a

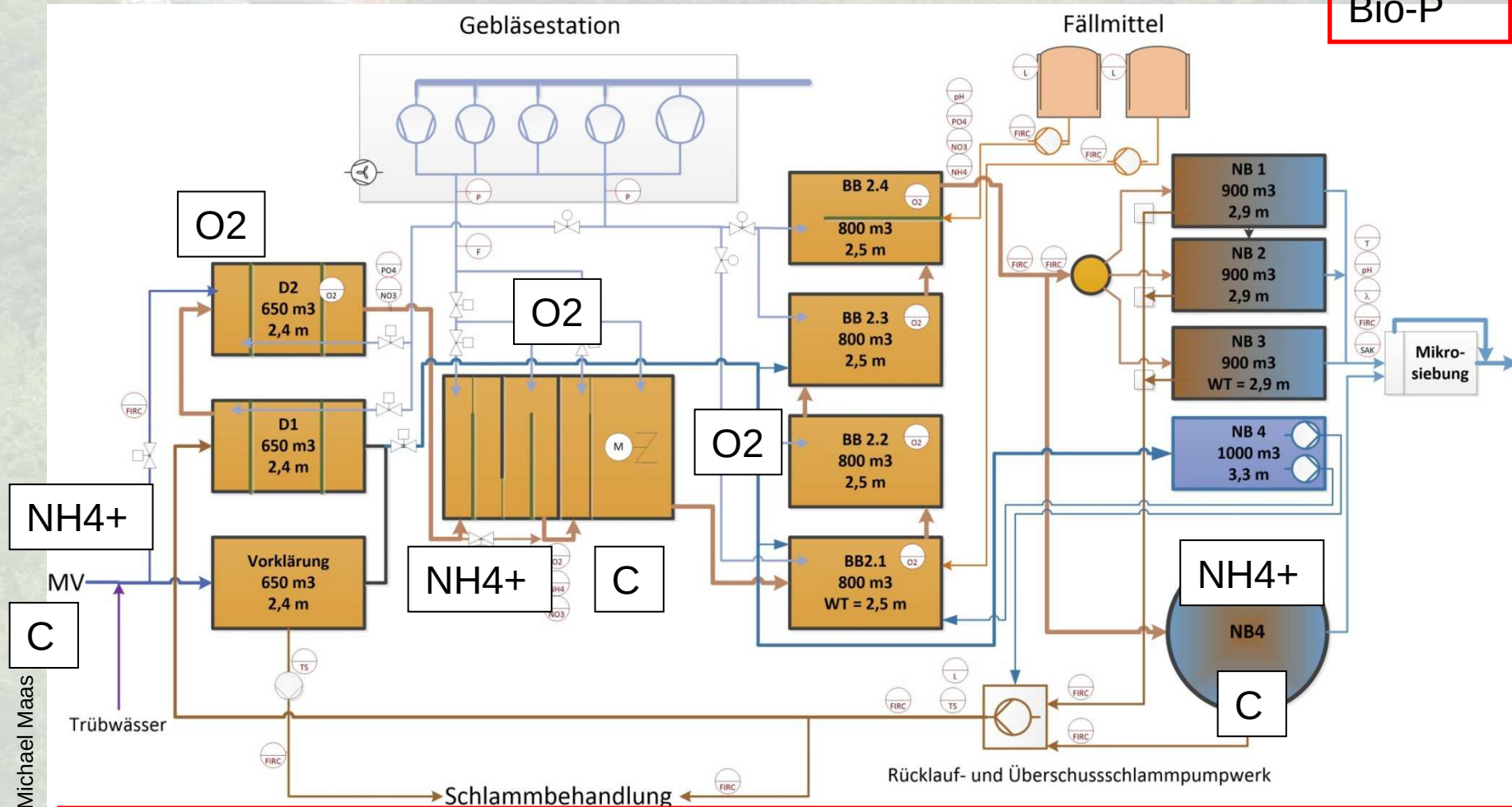
Ausbau 62.000 EW
Aktuell 45.000 EW

Vorgeschaltete Denitrifikation
Anaerobe Schlammbehandlung

Gas: 400.000 m³ ergibt 800 T KWh a + 215 T KWh a also 1,15 MWh a

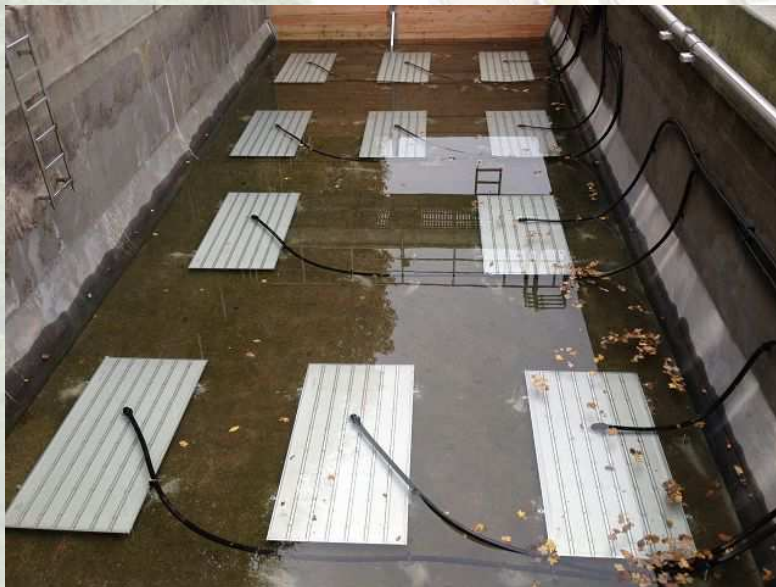
Verfahrenstechnik, Optimierungskonzept

Bio-P



Intermittierende Deni durch Kaskadenführung (Trennwände und Flächenbelüfter).
Straßen ansteuerbar

Verfahrenstechnik, Umbauten

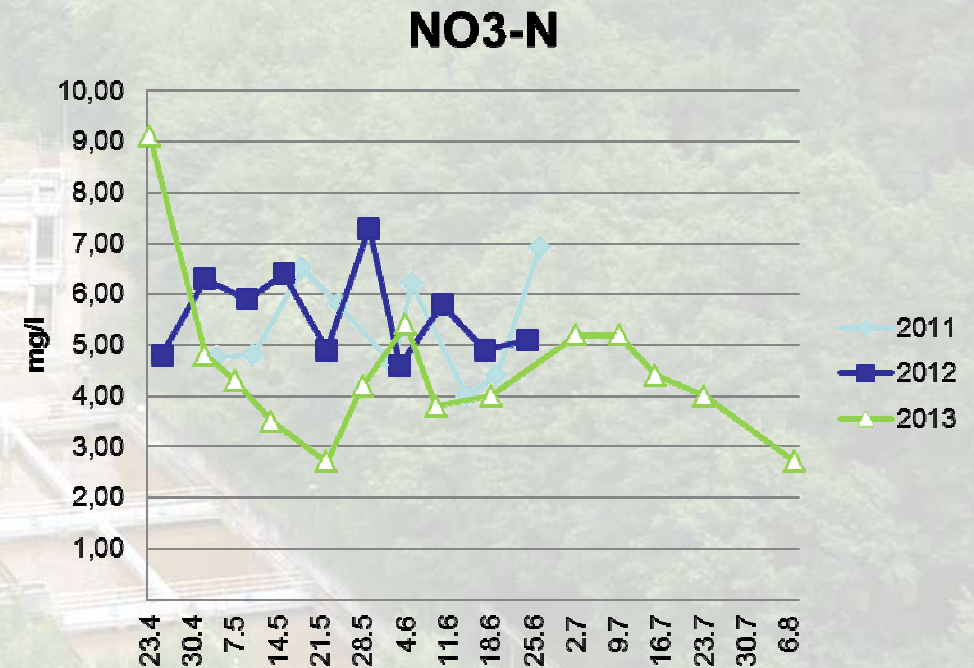
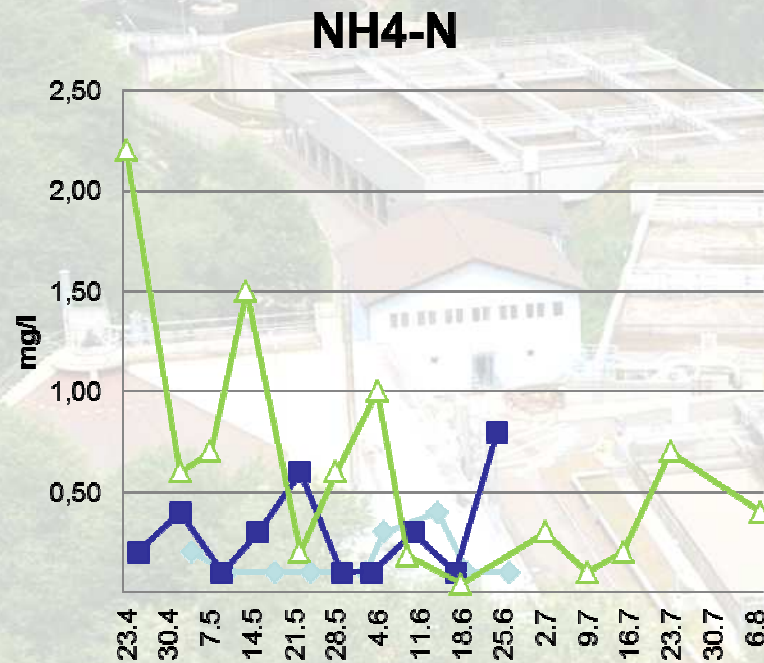


Verfahrenstechnik, Regelungstechnik

Lasteinstufung						
Vorwahl Messwertbildung für Lasteinstufung:		Messwert Ablauf BB1.2		Mittelwert aus BB1.1 und BB1.2	Mittelwertbildung zyklusabhängig	
		2,80		3,60	Zyklus A	Zyklus B
					3,40	3,20
	NH4-N Min.	NH4-N Mittel	NH4-N Max.			
Modus	2	mg/l	8	Freigabe Modus über KW Gebläsestrasse 1		
Schwach		2,50	3,00		Zyk.A in Min.	Zyk.B in Min.
Eco	1,50	2,75	4,00	19	17	35
Standard	2,50	3,75	5,00			30
Last	3,50	4,75	6,00	25	23	28
Hochlast	4,50	5,75	7,00			25
					20	20
O2 Modus	5,50	6,75		26	30	
				Dauerbetrieb im Zyklus B wegen Messwerte Max		
Hysterese Modiwechsel		1,5	Ersatzwert bei Ausfall der NH4-N Messungen		5	mg/l und Standardmodus

- Sauerstoffsollwerte
- Zulaufbewirtschaftung – SPAB, Umfahrung VKB
- Energiemanagement
- Belüftungszyklen
- Bio-P

Ergebnisse



Energieverbrauch Biologie < 10 kWh/E/a

Fällmitteleinsparung ca. 50 %

Ergebnisse

1. Frachtspitzen werden zuverlässig abgefangen und vergleichmäßigt.
2. Ablaufwerte zuverlässig niedrig mit geringer Varianz
3. Energieverbrauch vergleichmäßigt, günstig für Eigenversorgung und Leistungsabrechnung. Einsparung rd. 900.000 KWh p.a.



NOMINIERT

Deutscher
Nachhaltigkeitspreis 2013