



Syndicat Intercommunal de Dépollution des Eaux résiduares du Nord

Berücksichtigung energetischer Aspekte bei der Planung der KA Bleesbruck (L)



Historie der Anlage Bleesbruck



Projekt Dr DAHLEM (Essen): 1958

Baubeginn : Frühjahr 1961

Inbetriebnahme : Sommer 1963

Reinigungsleistung : 62.100 EW

Maximaler Zulauf : 1.900 m³/h

Die heutige Situation



Das Ausbauprojekt





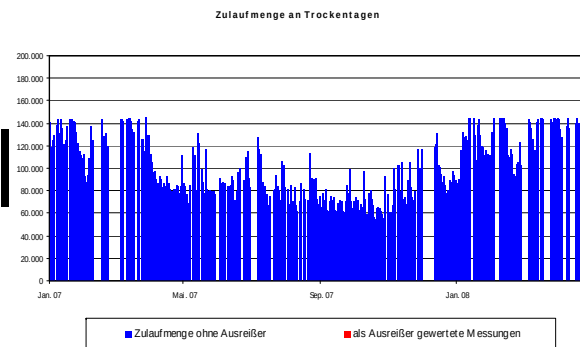
Energieoptimierung Welche Möglichkeiten?



Optimierung im Betrieb

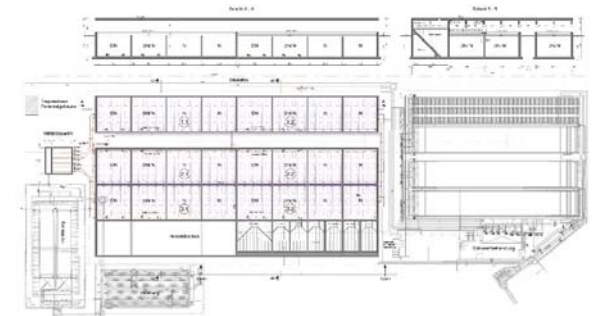
Energieoptimierung

Welche Möglichkeiten?



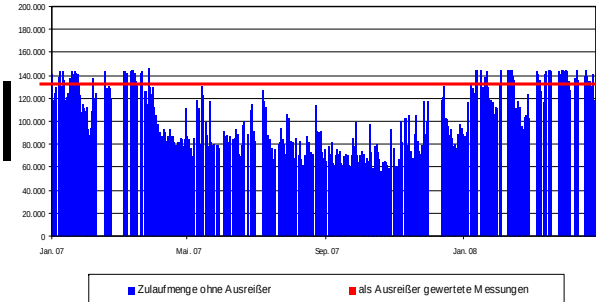
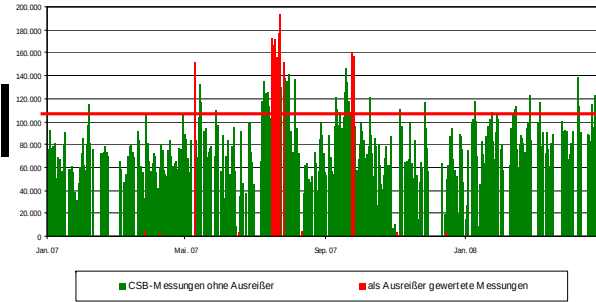
Kläranlage Diefkirch-Bleesbrück – Zusammenfassung der Prognosen							
Prognosen der Ausbauges. (2036) (in F bzw. EW)	Einzugsgebiet		Betriebsgebühlicher		Studien bzw. Projekte		
	Wachstum Gemünden (1,14 %/a)	Wachstum Luxemb. (1,32 %/a)	Wachstum Gemünden (1,14 %/a)	Wachstum Luxemb. (1,32 %/a)	IVL-Studie (1,36 %/a) *	Pacte- Logement (1,4 %/a) *	Nordstad- Projekt (2,21 %/a) **
Einwohner	36.998	39.018			38.996	39.429	49.269
Öffentliche Einrichtungen (Gemeinschulen, Schulen, weitere öffentliche Einrichtungen)	5.710	6.038	Grundlage: aktuelle Anzahlgröße 90.000 EW		6.034	6.101	7.624
Gewerbe (Tourismus, Restaurants/Cafés, Handwerk/Händler, Landwirtschaft)	18.527	19.591	Anwendung der Wachstumsrate auf alle Einleiter (auch Industrie)		19.580	19.798	24.738
Kommune des Einrichtungen	38.770	40.709			40.690	41.086	50.691
Einträge aus anderen Kläranlagen	5.100	5.308			5.100	5.100	5.100
	33.770	35.708			35.690	36.086	45.591
Industrie	19.000	19.000			19.000	19.000	19.000
Brennstoffe	10.000	10.000			10.000	10.000	10.000
Schmelzwerk	3.000	3.000			3.000	3.000	3.000
Lithium (Wärmer)	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000
Polster	4.000	4.000			4.000	4.000	4.000
Lebmittel (altes Aluminium)	500	500			500	500	500
Handwerkzeuge für Industrie	500	500			500	500	500
Erforderliche Ausbauges.	118.994	124.356	124.305	131.446	124.301	125.415	150.723

Sitzung am 15. September 2008



Optimierung bei der Planung

Die Festlegung der Ausbaugröße - Messungen

Vergleich der Messungen	Zulaufmenge	CSB-Fracht
 SIDEN Trockentage 2007-2008 85%-Perzentil	Zulaufmenge an Trockentagen  137.677 EW	CSB-Messungen an Trockentagen  90.834 EW
 EU Life Projekt Meßkampagnen 2001: 85%-Perzentil 2008: 85%-Perzentil (berechnet über Wachstumsrate Gemeinden)	99.900 EW 108.300 EW	88.091 EW 95.498 EW

- nicht berücksichtigt ist die Außerbetriebnahme von Regenüberläufen und die Inbetriebnahme von Regenüberlaufbecken (z.B. in Ettelbrück und Schieren)
- rechnerische Anschlußgröße des Einzugsgebietes wird mit 90.000 EW (Ist-Zustand 2008) zurückbehalten (Arbeitssitzung 30.7.2008)

Die Festlegung der Ausbaugröße - Hochrechnung

Prognosen der Ausbaugröße (2036) [in E bzw. EW]	Einzugsgebiet		Betriebstagebücher		Studien bzw. Projekte		
	Wachstum Gemeinden (1,16 %/a)	Wachstum Luxemb. (1,362 %/a)	Wachstum Gemeinden (1,16 %/a)	Wachstum Luxemb. (1,362 %/a)	IVL-Studie (1,36 %/a) *	Pacte- Logement (1,4 %/a) *	Nordstad- Projekt (1,931 %/a) *
Einwohner	36.890	39.017	58.465	61.823	39.008	39.193	42.558
Öffentliche Einrichtungen (Krankenhäuser, Schulen, weitere öffentliche Einrichtungen)	5.283	6.038			6.037	6.065	6.194
Gewerbe (Tourismus, Restaurants/Cafés, Handwerk&Handel, Landwirtschaft)	19.030	19.592			19.587	19.680	21.258
Kommunale Einrichtungen	38.770	40.709	40.709	40.709	40.709	40.709	40.709
SIDEC	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Schlämme aus anderen Kläranlagen	35.709	35.709	35.709	35.709	35.709	35.709	35.709
Industrie	20.800	20.800	20.800	20.800	20.800	20.800	20.800
Brasserie	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Schlachthof	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Laduno (Wellness)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Pedus	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Luxlait (häusliches Abwasser)	500	500	500	500	500	500	500
Notfallreserve für Industrie	500	500	500	500	500	500	500
Notfallreserve Luxlait	800	800	800	800	800	800	800
Erweiterung Kaserne Herrenberg	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Summe der Einleiter	123.913	126.157	119.974	123.333	126.141	126.448	131.519
Inbetriebnahme Regenüberlaufbecken Unvorhergesehenes (rd. 4 %)	+ 5.000	+ 5.000	+ 2.000 + 5.000	+ 2.000 + 5.000	+ 5.000	+ 5.000	+ 5.000
Erforderliche Ausbaugröße	128.913	131.157	126.974	130.333	131.141	131.448	136.519

* Wachstumsrate bis 2020, danach 1,362 %/a bis 2036

Die Festlegung der Frachten - Berechnung

Lastannahmen abgeleitet aus IST-Zustand

		Ist-Zustand 2007-2010*							Ist-Zustand Rückbelastung		
		Zulauf 85-Perzentil KA Bleesbrück	Einwohner	Fäkal-schlämme Zugabe Zulauf KA	Gewerbe / Öff. Einrichtung	SIDEC	Industrie	Bissen	Rück-belastung externe Schlämme	Rück-belastung aus PS+ÜS	Rück-belastung 2008
Menge	[E]	117.333							600	1.533	2.133
CSB	[E]	110.234	27.000	26.000	23.000	5.000	29.234		700	2.551	3.251
N _{total}	[E]	37.826	27.000	5.200	9.200				4.900	9.464	14.364
P _{total}	[E]	37.784	27.000	5.200	9.200				1.700	3.088	4.788
AFS	[E]	117.865	27.000	26.000	23.000	5.000	36.865				
BSB5	[E]	103.616	27.000	26.000	23.000	5.000	22.616				

* In der Ermittlung der Zulauffrachten für den Ist-Zustand wurden die Werte aus 2008 nicht berücksichtigt, da diese aufgrund von Umbauarbeiten im Netz nicht repräsentativ sind.

		Prognose 2036 abgeleitet								Prognose 2036 Rückbelastung			
		Summe Zulauf	Einwohner	Fäkal- schlämme Zugabe Zulauf KA					Bissen	Rück- belastung externe Schlämme	Rück- belastung aus PS+ÜS	Rück- belastung gesamt	
Menge	[E]	150.000								829	2.118	2.946	
CSB	[E]	144.037	37.292	35.910	31.767	5.000	29.234	4.834	967	3.523	4.490		
N _{total}	[E]	62.015	37.292	7.182	12.707	0	0	4.834	6.768	13.071	19.839		
P _{total}	[E]	62.015	37.292	7.182	12.707	0	0	4.834	2.348	4.265	6.613		
AFS	[E]	151.668	37.292	35.910	31.767	5.000	36.865	4.834					
BSB5	[E]	137.419	37.292	35.910	31.767	5.000	22.616	4.834					

BSB/N ?

P ?

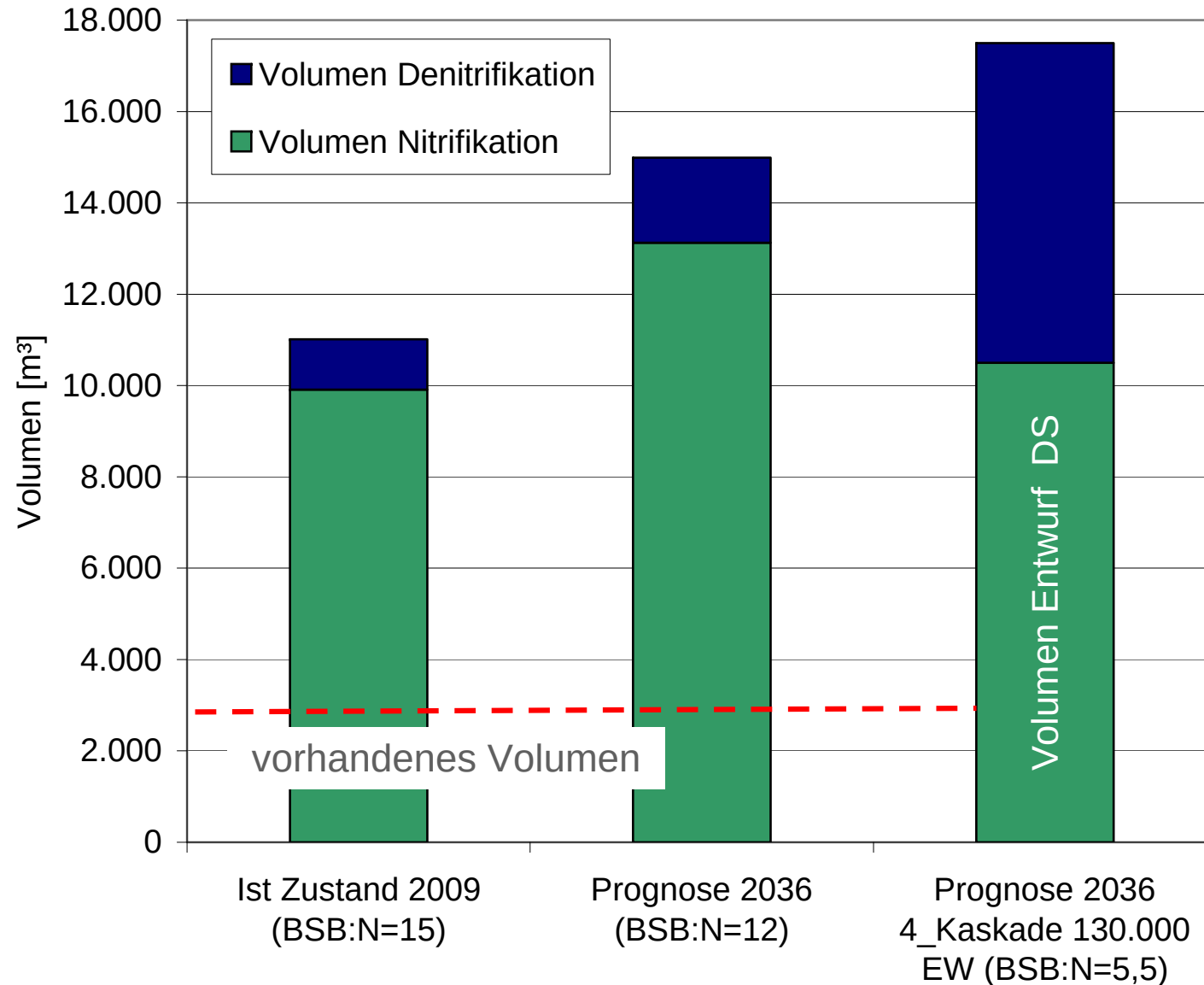
TS ?

BSB/N ?

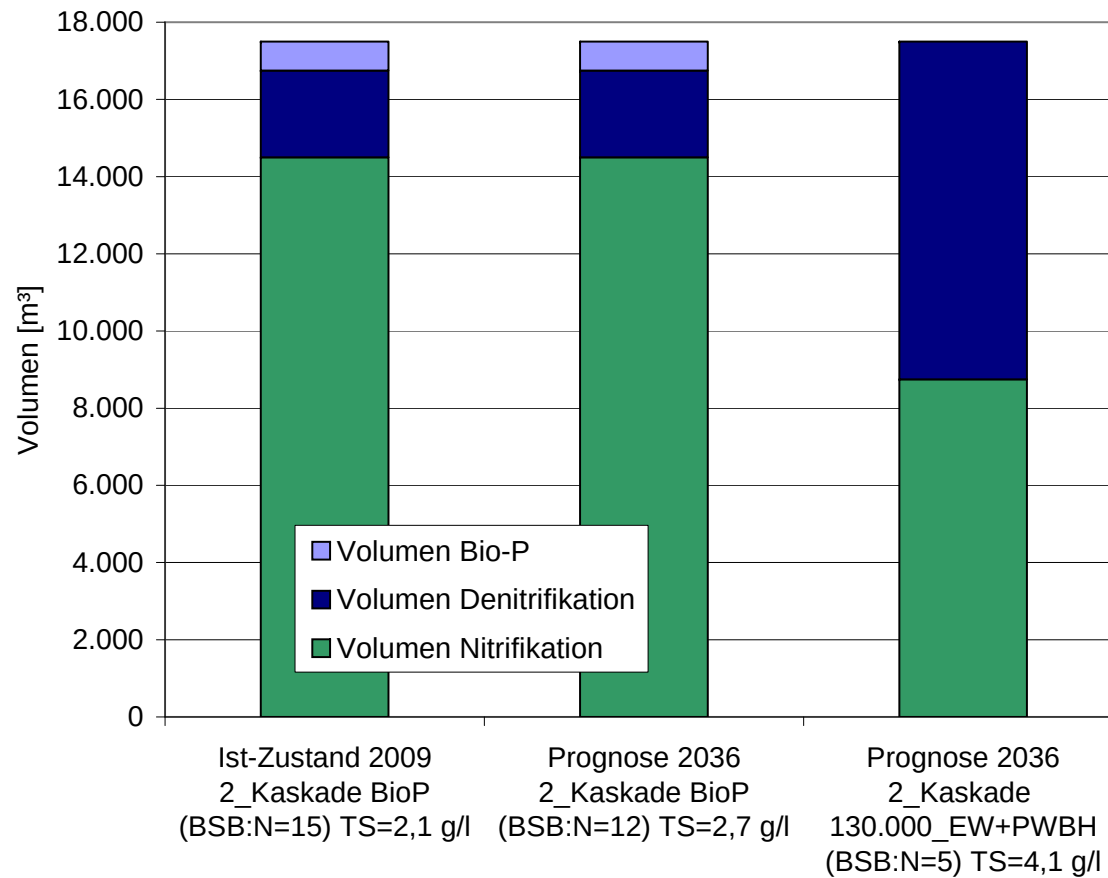
P ?

TS ?

Ausbaukonzept für 130.000 EW – Notwendiges Reaktorvolumen



Ausbaukonzept für 130.000 EW – Verfahrensweisen im Betrieb

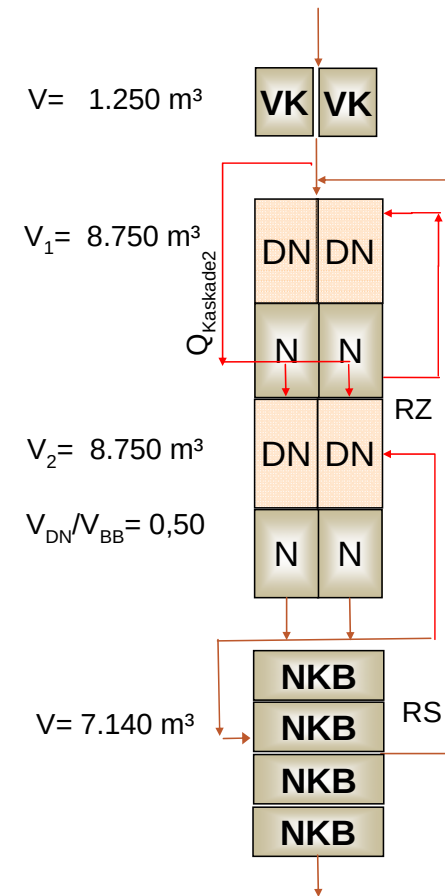
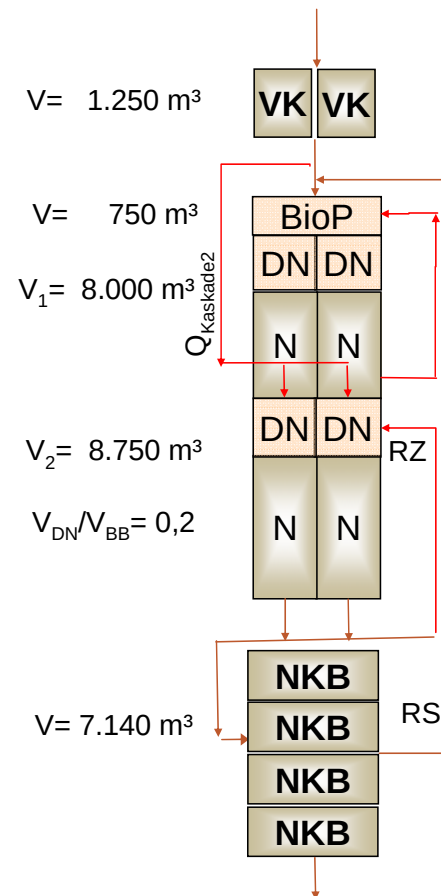


Ausbaukonzept für 130.000 EW – Zurückbehaltenes Konzept

Ist-Zustand C:N = 15 mit
Bio P, TS = 2,1 g/l

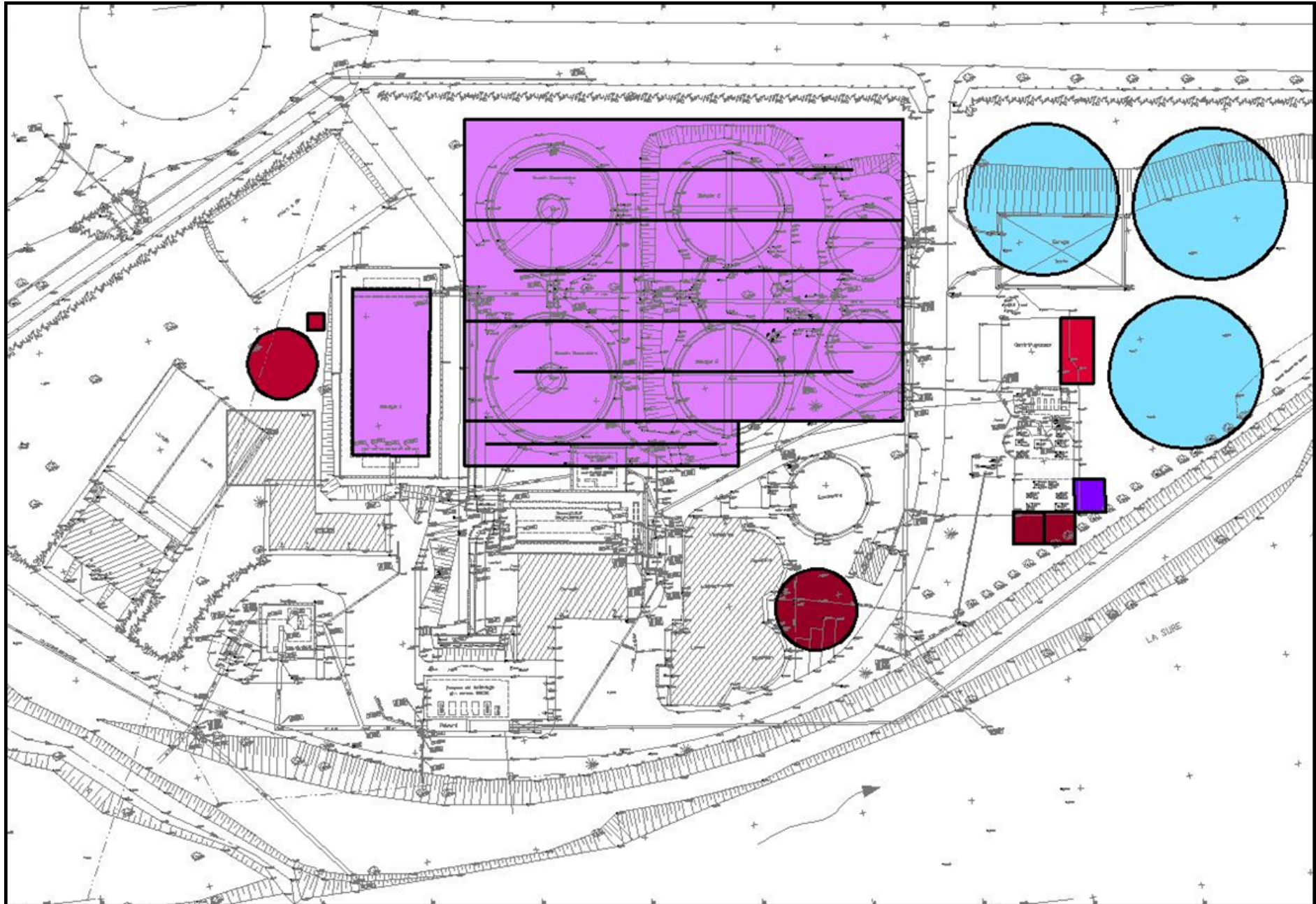
Prognose C:N = 12 mit
BioP, TS = 2,7 g/l

Prognose C:N = 5,5 mit
PWBH, TS = 4,1 g/l



PWBH

Ausbaukonzept für 130.000 EW – Die Varianten (2006)

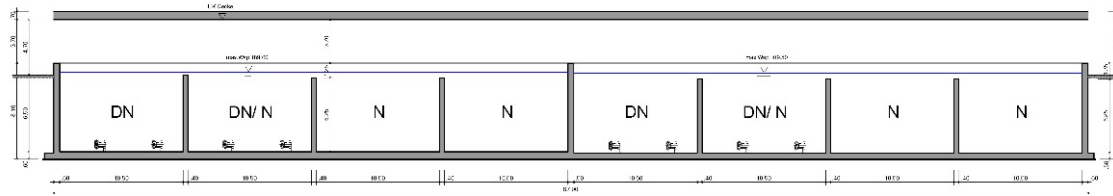


Ausbaukonzept für 130.000 EW – Die Varianten (2008/09)

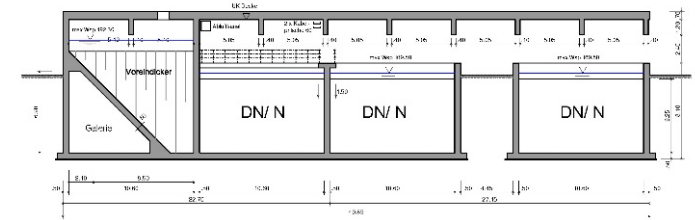


Ausbaukonzept für 130.000 EW – zurückbehaltene Variante

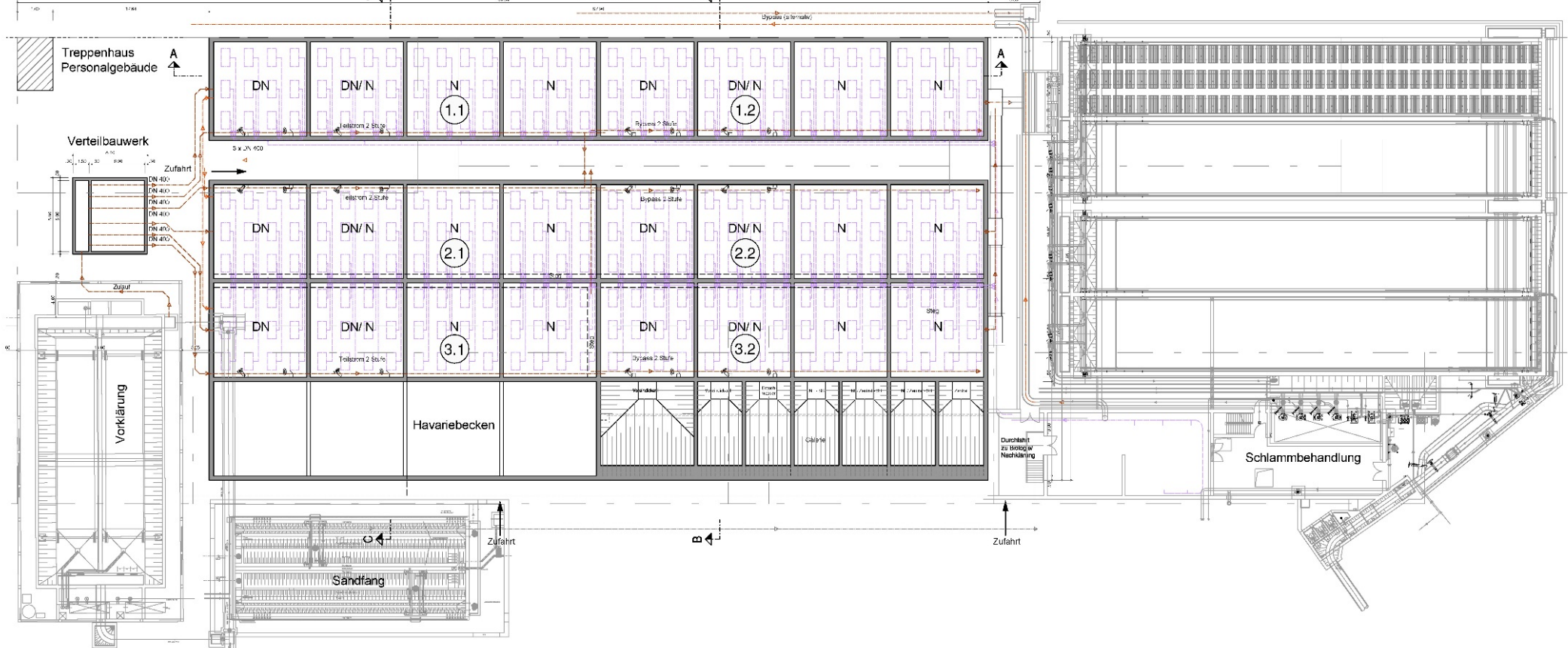
Schnitt A - A



Schnitt B - B



Grundriss



Klärtechnische Parameter im Vergleich



Parameter	Bestehende Anlage	Geplante Anlage
<u>Zulauf (Tagesfracht)</u>		
Qm:	28.000 m ³	49.700 m ³
BSB ₅ :	4.401 kg	7.800 kg
CSB:	8.802 kg	15.600 kg
TkN:	486 kg	1.430 kg
NH ₄ -N:	366 kg	1.075 kg
Norg:	120 kg	360 kg
P:	61 kg	235 kg
TSo:	6.000 kg	9.100 kg
C/N:	9	12 – 5,5
<u>Vorklärung</u>	/	0,5 - 1,0 St.
<u>Biologie</u>		
TS _{BB}	5,0 mg/l	2,1 - 3,9 mg/l
ISV	150 - 170 ml/g	110 – 150 ml/g
RV	1 (21.600 m ³ /d)	0.75 * Qm (37.275 m ³ /d)
<u>Sauerstoffzufuhr</u>		
Spitze mit DN:	Keine DN	1.360 kg O ₂ /St.
Spitze ohne DN:	148 kg O ₂ /St	1.680 kg O ₂ /St.
Q _{luft}	2.346 Nm ³ /St.	22.000 Nm ³ /St.
<u>Nachklärbecken</u>		
Oberfläche:	2x 113 m ²	1.800 m ²
Tiefe:	10,5 m	4,0 m
<u>Schlämme</u>		
Primärschlamm VK:	Kein PS	145 m ³ /d
USS aus BB:	400-500 m ³ /d	1.900 m ³ /d
Zulauf FT:	90-110 m ³ /d	171 m ³ /d

Zusammenfassung der Vorgehensweise zur Energieoptimierung in Breesbrück

Berücksichtigung der Zulaufcharakteristik (Wassermengen – Frachten)

Berücksichtigung der Frachtverhältnisse (BSB_5/N und entsprechende TS-Gehalte) und möglicher Anpassungen durch Änderungen im Einzugsgebiet

Auswahl entsprechender Klärverfahren mit möglichst variabler Prozesssteuerung / -anpassung (VKB – BB- NKB) z.B. Mehrstrassigkeit – Kaskade

Erhöhte Abscheideleistung im NKB durch CFD-Simulation

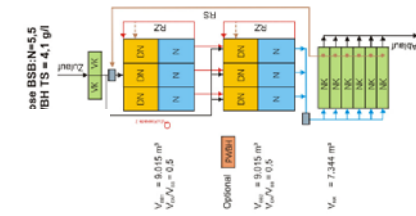
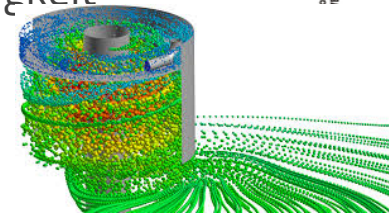
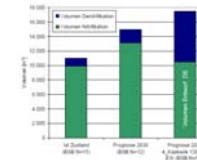
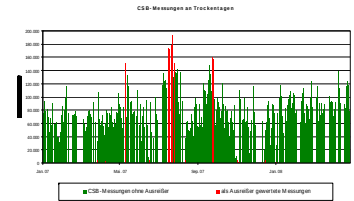
Frequenzgesteuerte Zulaufpumpen mit hoher Effizienz

Angepasste Staffelung und Regelung der Gebläse der Biologie

Intermittierende Belüftung mit hocheffizientem Belüftungssystem. Wegfall von Rühraggregaten und Rezi-Pumpen

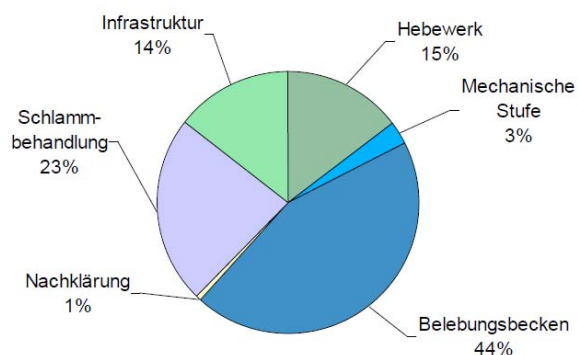
BHKW – Staffelung an Gasproduktion anpassen

Mess- und Regeltechnik: Individuell pro Strasse (O_2 und NH_4-N)



Ergebnisse der Energiestudie

Verbrauch und Eigenversorgung an Energie



Hauptverbraucher
der neuen Kläranlage

Energie	Heute (100.000 EH)	Nach Inbetrieb- nahme (130.000 EH)	Richtwert
Verbrauch an elektrischer Energie	45 kWh/EH/a 2,6 GWh/a	27 kWh/EH/a 2,5 GWh/a	24 kWh/EH/a
% Eigenversorgung	0	75	78
Verbrauch an thermischer Energie	1,45 GWh/a	2,1 GWh/a	/
% Eigenversorgung	75-80	97	99

Berücksichtigte Massnahmen:

- Blockheizkraftwerk mit 2 x 150 kW_{el}
- Nutzung der Wärme aus dem Gebläseraum

Auswirkungen der weitergehenden Reinigung (2013/39 CE)

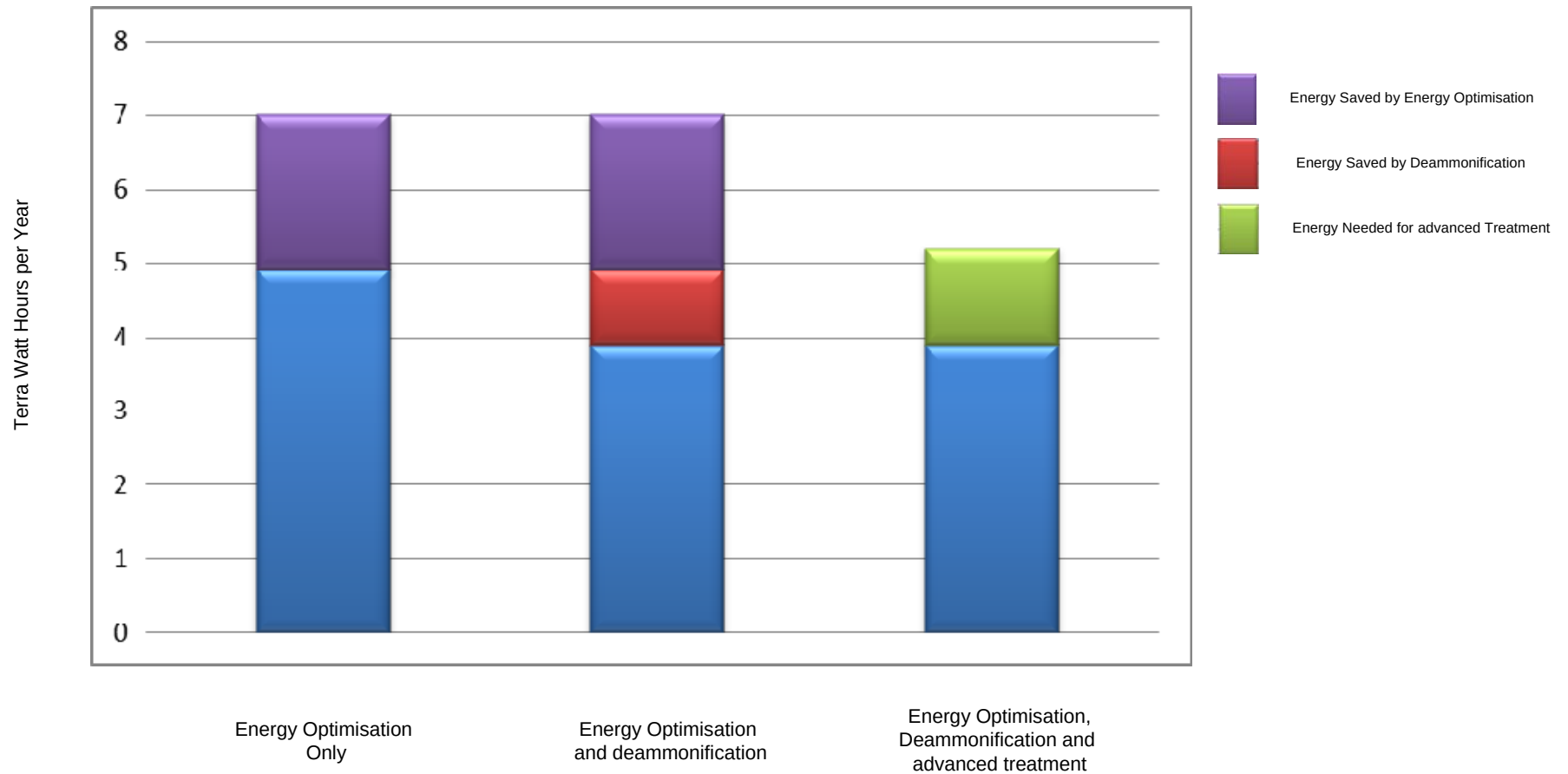


Höhere Reinigungsanforderungen...



...erfordern höheren Energieverbrauch (5-10 kW/EW/a)

Erfahrungen aus dem INNERS-Projekt



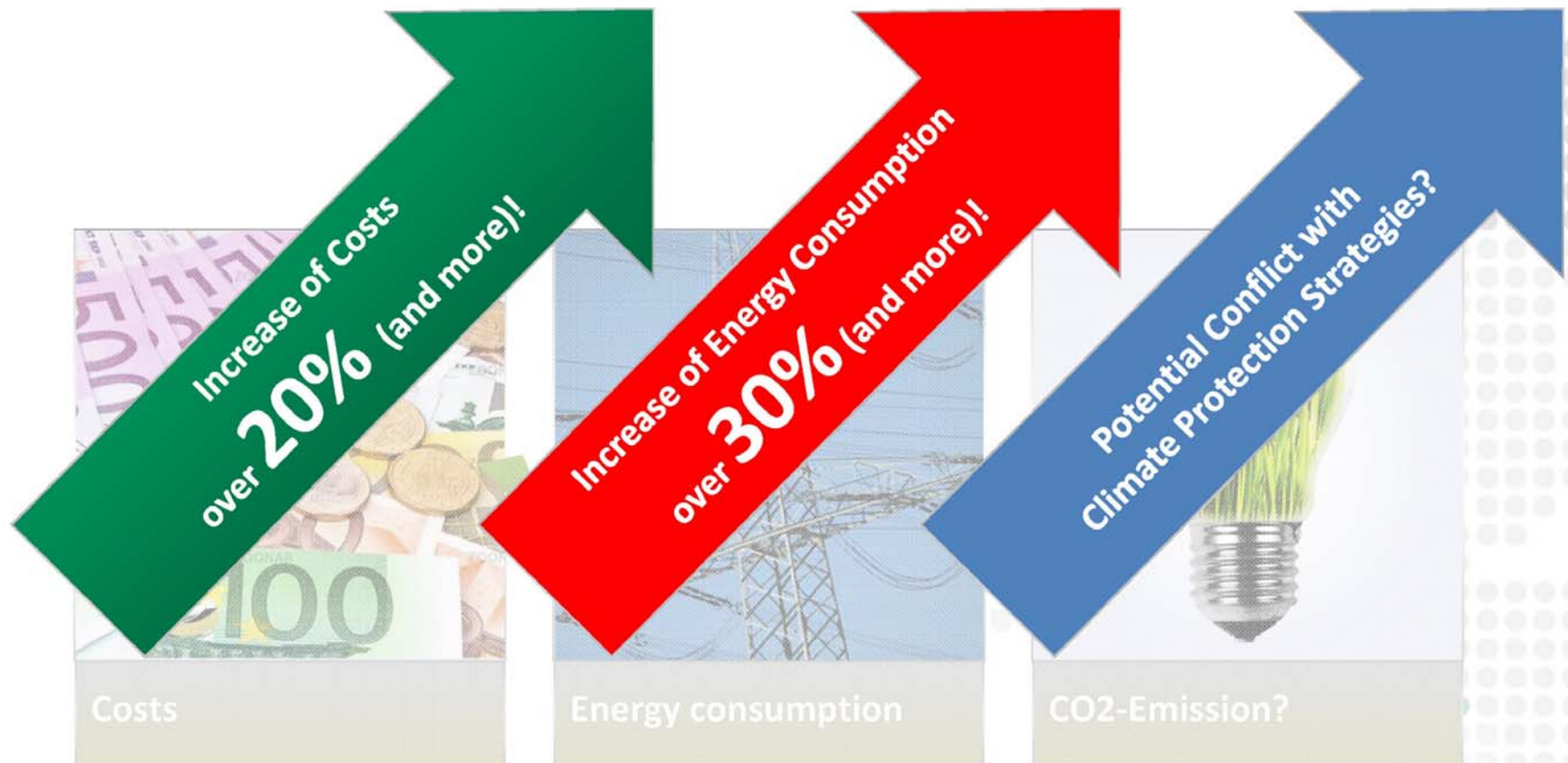
Our estimation shows that Northwest European countries currently consume 7,02 Terra Watt hours per year (TWh/a) on waste water treatment. If all these plants conform to the benchmarks, the achievable value is 4,91 TWh/a, a saving of 30%. If subsequently all plants above 50.000 PE would also implement a deammonification system, this value would be further reduced to 3,88 TWh/a, an overall saving of 3,14 TWh/a or 45%.

However, there is also, possibly, a need to further treat our waste water to remove micro-pollutants, such as pharmaceuticals and personal care products (a subject of other INTERREG NWE projects, such as the NoPILLS project). This would likely increase the energy consumption of all plants larger than 10000 PE by 8Kwh/(PE*a). The resulting impact would be to raise the overall consumption back up to 5,19 TWh/a, which would still be an overall improvement of 1,83 TWh/a, or 26%.

Erfahrungen aus anderen Projekten



Consequences of the implementation of advanced treatment technologies



Quelle: Kirsten Adamczak – NoPills



Syndicat Intercommunal de Dépollution des Eaux résiduelles du Nord

Danke für Ihre Aufmerksamkeit





inners



inners