



**Mit drei Reinigungsstufen
(fast) zum Ziel**

Die Optimierung des Klärwerks Giessen

Albert Michel
Clemens Abel
MWB – Mittelhessische
Wasserbetriebe
Berliner Platz1
35390 Giessen

mwb@giessen.de
www.mwb-giessen.de



Grundlage unseres Handelns

*Grundlage aller im Sinne des Gewässerschutzes
erfolgreichen technischen und betrieblichen Maßnahmen:*

- Optimierung als Ziel
- Fehlerkultur als Mit-Initiator von Optimierungsmaßnahmen
- Ganzheitliche Betrachtung (Phosphor, Stickstoff, Energie, Entsorgung u.v.m.)
- Effizienz von Investitionen
- Vertrauensvolles Verhältnis zur Aufsichtsbehörde und konsequente Verfolgung gemeinsamer wasserwirtschaftlicher Ziele



Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Weiteres Vorgehen

- Weitere Optimierung von Prozessen unserer 3-stufigen Anlage mit dem Ziel, eine Filtration zu vermeiden. (z. B. bei der Fällung)
- Zeitbedarf ???
(den Zeithorizont Ende 2018 sehen wir sehr kritisch)
- Vorbereitung für die vierte Reinigungsstufe
 - Klärung der Anforderungen an die Beseitigung von Mikroschadstoffen aus Sicht des Gewässers (Monitoring-Programm in unserem Gewässer Lahn)
 - Klärung der Möglichkeiten hinsichtlich der Beseitigung von Mikroschadstoffen am Klärwerk und Definition der Anforderungen an die Anlage

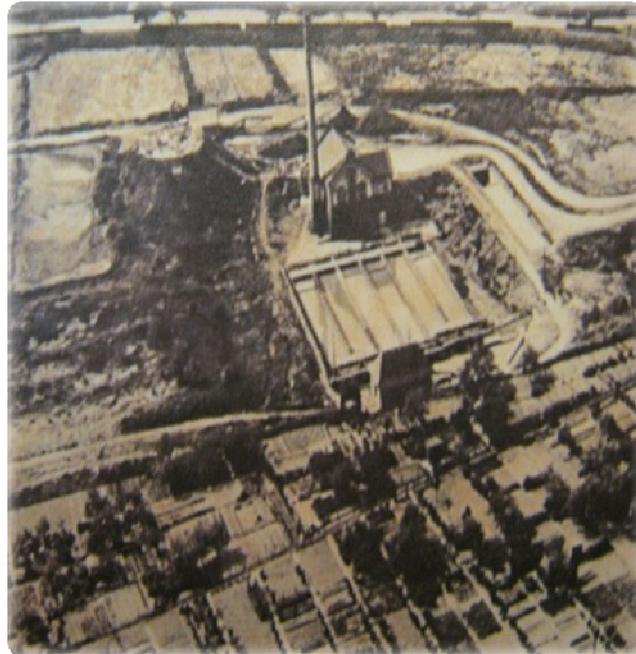
Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Klärwerk Giessen anno 1906



I. Mechanische Reinigung - 30.000 Einwohnerwerte



Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Klärwerk Giessen 2016



Ausbaugröße - 300.000 Einwohnerwerte

Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Klärwerk Giessen 2016, Anlagentyp:



3-stufige Anlage, vorgeschaltete DENI und BIO-P



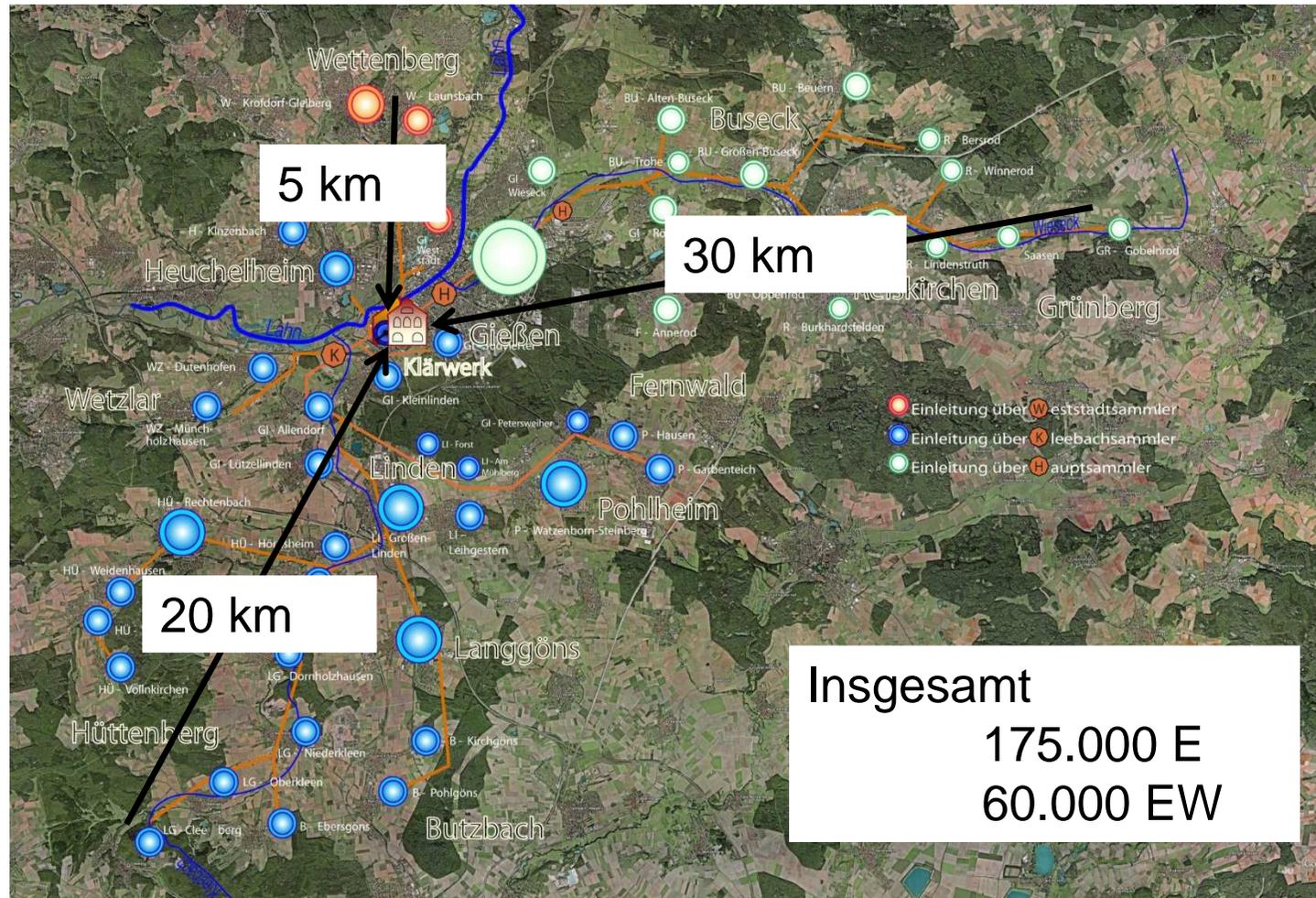
Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Einzugsgebiet des Klärwerks





Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Eckdaten



- Q2TW: 1.650 l/s
- mittlere Belastung i.
Zulauf zur Belebung:
 - 11.500 kg/d BSB5
 - 20.000 kg/d CSB
 - 2.600 kg/d TKN
 - 440 kg/d Pges.
- 300.000 Einwohnerwerte
Belastung = Ausbaugröße



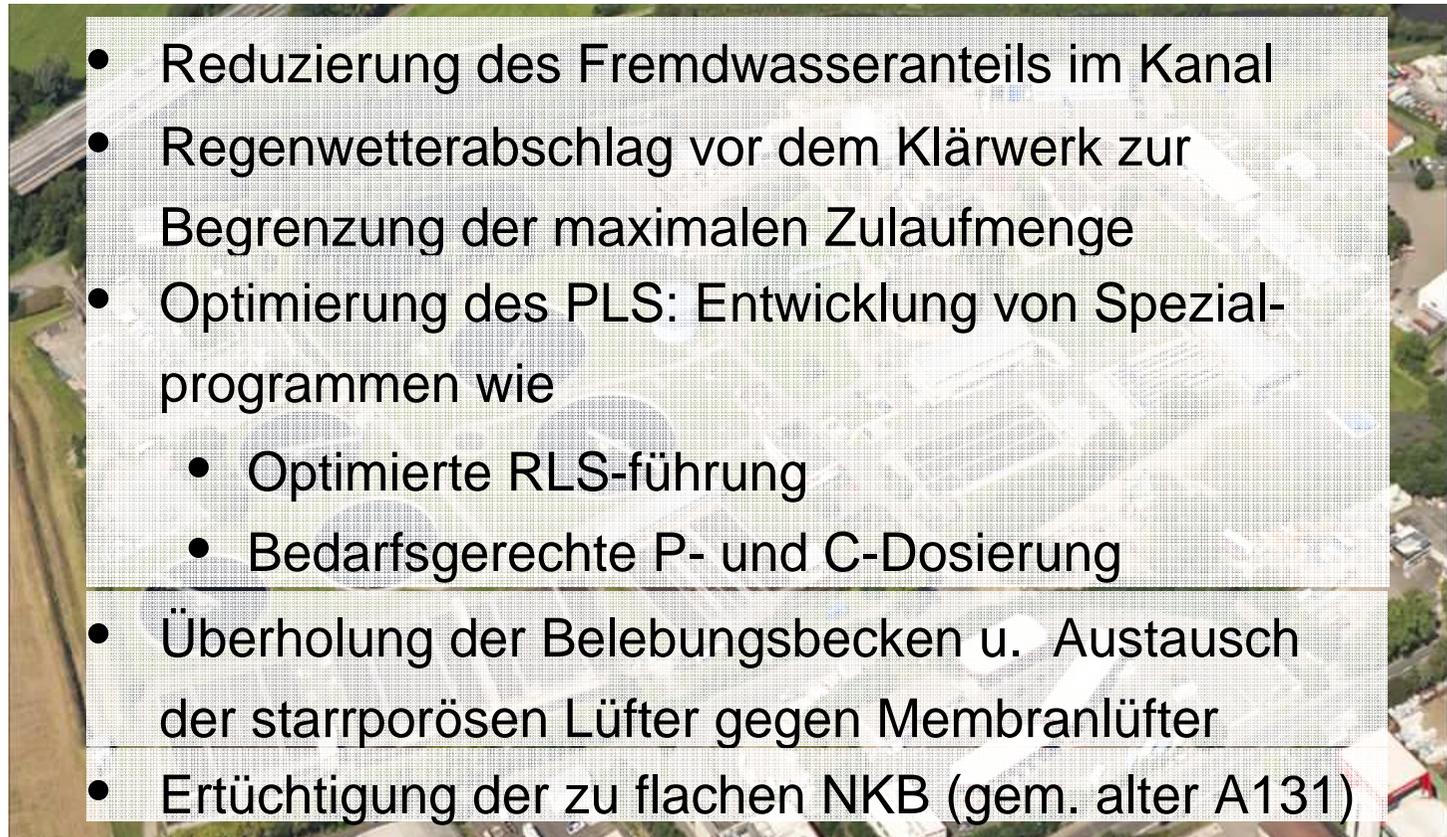
Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Optimierungsmaßnahmen der vergangenen 20 Jahre



Anmerkung: keine Maßnahme zielte ausschließlich auf die Phosphorreduzierung ab.

Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Ertüchtigung der NKB

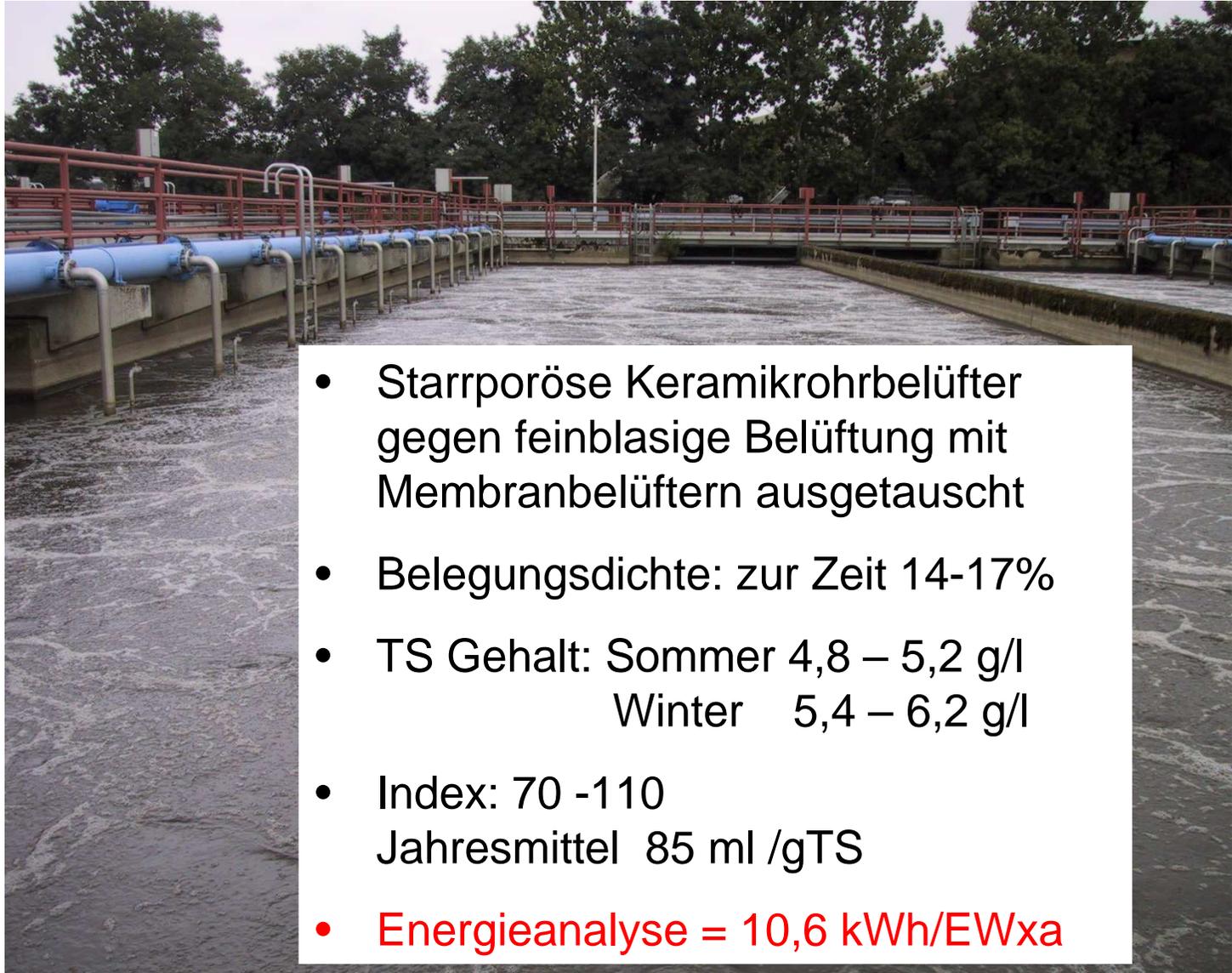


Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis



- Starrporöse Keramikrohrbelüfter gegen feinblasige Belüftung mit Membranbelüftern ausgetauscht
- Belegungsichte: zur Zeit 14-17%
- TS Gehalt: Sommer 4,8 – 5,2 g/l
Winter 5,4 – 6,2 g/l
- Index: 70 -110
Jahresmittel 85 ml /gTS
- **Energieanalyse = 10,6 kWh/EWxa**

Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis



Zulauf Nachklärbecken

Einführung

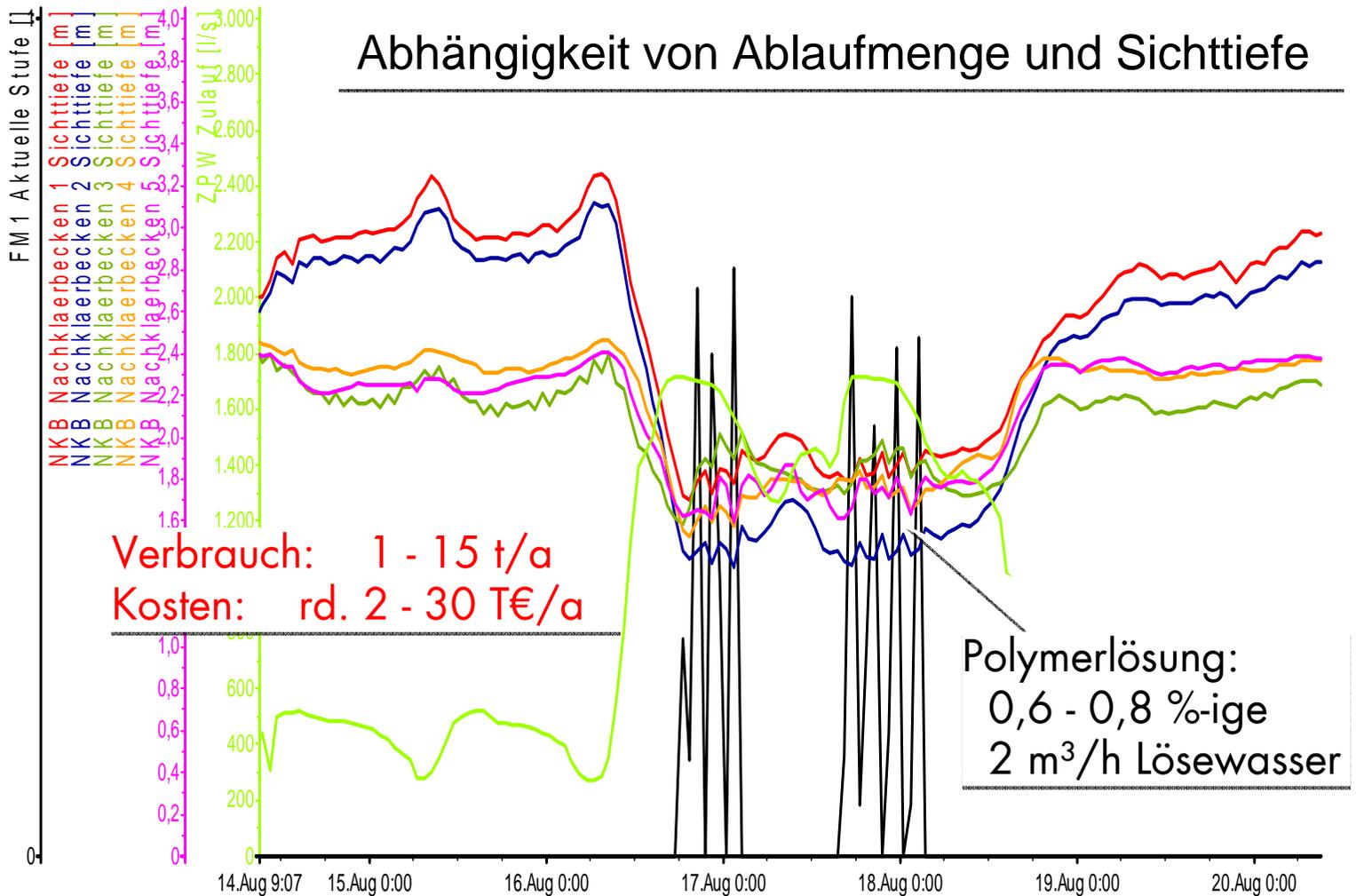
Bestand

Optimierung

Ergebnis

NKB, Dosierung von Flockungshilfsmitteln

Abhängigkeit von Ablaufmenge und Sichttiefe



Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

Pges Auslauf (2h) Handwerte [mg/l]												
2015	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
01	0,56			0,1		0,15	0,25	0,26				0,08
02	0,6	0,42	0,12	0,06		0,18	0,27	0,24			0,44	0,07
03	0,64	0,46	0,14	0,08		0,15	0,29				0,21	0,09
04	0,61	0,29	0,18	0,09	0,1	0,17	0,26				0,2	0,13
05		0,39	0,23	0,09	0,16	0,15	0,17			0,22	0,2	0,15
06		0,32	0,27		0,17	0,2				0,29	0,28	0,16
07		0,28	0,26		0,15	0,23			0,2	0,16	0,23	
08		0,23	0,17		0,15				0,21	0,17	0,21	
09					0,17				0,24	0,18		
10					0,14			0,22	0,27	0,11		
11								0,21	0,21	0,2		
12								0,22	0,2			
13				0,14			0,26	0,3	0,17			
14				0,14			0,13	0,36				0,21
15				0,11		0,34	0,2	0,3				0,17
16		0,28	0,17	0,16		0,28	0,31	0,26			0,17	0,17
17		0,3	0,37	0,16		0,27	0,32				0,16	0,17
18		0,24	0,29	0,14	0,17	0,43	0,41				0,14	0,19
19	0,49	0,25	0,23	0,12	0,19	0,14	0,21			0,17	0,14	0,17
20	0,39	0,2	0,12		0,23	0,17				0,18	0,14	0,21
21	0,27	0,15	0,14		0,21	0,17			0,2	0,14	0,14	
22	0,39	0,13	0,12		0,2				0,2	0,24	0,12	
23	0,38				0,2				0,13	0,36		
24	0,38				0,19			0,36	0,19	0,2		
25	0,41							0,48	0,2	0,17		
26								0,49	0,18			
27							0,2	0,33	0,31			
28							0,16	0,02				0,48
29						0,26	0,2	0,31				0,42
30			0,09			0,17	0,27	0,3			0,17	0,52
31			0,14				0,28					0,63
Mittelwert	0,47	0,28	0,19	0,12	0,17	0,22	0,25	0,29	0,21	0,20	0,20	0,24
Jahresmittelwert	0,23		2-h Wert > 0,40	Monatsmittelwert > 0,4								

Pges Auslauf (24h) Handwerte [mg/l]												
2015	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
01		0,27	0,15		0,1				0,28	0,2		
02					0,1				0,28	0,2		
03					0,1			0,26	0,44	0,18		
04								0,34	0,22	0,19		
05	0,64							0,32	0,18			
06	0,62			0,12			0,44	0,39	0,15			
07	0,43			0,16			0,33	0,28				0,12
08	0,18			0,17		0,14	0,27	0,18				0,15
09	0,13	0,28	0,36	0,17		0,23	0,28	0,2			0,17	0,13
10	0,17	0,3	0,45	0,14		0,25	0,26				0,21	0,11
11	0,45	0,24	0,44	0,15	0,15	0,21	0,29				0,18	0,1
12	0,59	0,25	0,35	0,13	0,16	0,24	0,24			0,15	0,18	0,09
13	0,62	0,2	0,2		0,19	0,25				0,22	0,17	0,09
14	0,31	0,15	0,3		0,14	0,25			0,17	0,21	0,18	
15	0,2	0,13	0,23		0,15				0,16	0,28	0,19	
16	0,35				0,17				0,14	0,09		
17	0,4				0,17			0	0,17	0,11		
18	0,43							0,43	0,15	0,14		
19								0,42	0,17			
20				0,19			0,2	0,36	0,15			
21				0,18			0,26	0,21				0,13
22				0,17		0,17	0,28	0,16				0,29
23		0,21	0,15	0,14		0,18	0,24	0,2			0,13	0,1
24		0,21	0,18	0,1		0,19	0,17				0,14	0,16
25		0,13	0,17	0,13	0,24	0,24	0,17				0,14	0,18
26	0,41	0,21	0,21	0,14	0,26	0,29	0,2			0,15	0,15	0,14
27	0,44	0,38	0,15	0,14	0,23	0,27				0,2	0,13	0,47
28	0,38	0,27	0,13	0,13	0,2	0,24			0,22	0,18	0,12	
29	0,25		0,12	0,16	0,31				0,2	0,13	0,1	
30	0,26			0,16	0,16				0,2	0,19		
31	0,26				0,16			0,31		0,2		
Mittelwert	0,38	0,23	0,24	0,15	0,18	0,23	0,26	0,27	0,21	0,18	0,16	0,16
Jahres - mittelwert	0,22		24-h Wert > 0,20		Monatsmittelwert > 0,20							

Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis



Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis

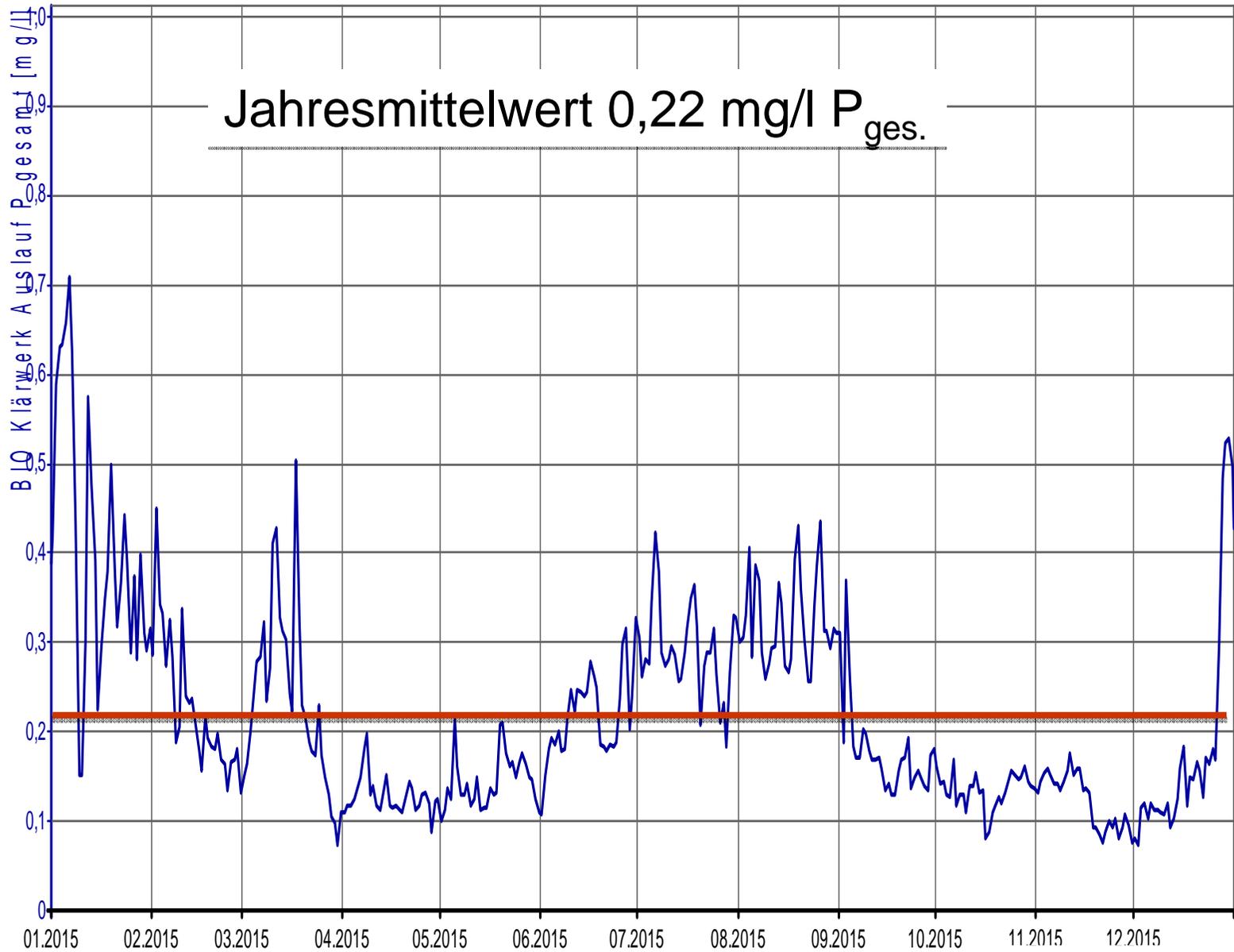
Pges Auslauf (24h) Onlinewerte [mg/l]												
2015	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
01	0,42	0,29	0,15	0,11	0,1	0,11	0,31	0,3	0,31	0,16	0,13	0,08
02	0,59	0,45	0,16	0,12	0,11	0,15	0,26	0,31	0,19	0,14	0,14	0,07
03	0,63	0,34	0,2	0,12	0,14	0,18	0,28	0,33	0,37	0,14	0,15	0,11
04	0,63	0,33	0,25	0,12	0,13	0,19	0,28	0,4	0,26	0,13	0,16	0,12
05	0,66	0,27	0,28	0,13	0,21	0,19	0,34	0,28	0,18	0,13	0,15	0,1
06	0,71	0,33	0,28	0,15	0,16	0,2	0,42	0,39	0,17	0,17	0,14	0,12
07	0,63	0,28	0,32	0,18	0,13	0,18	0,38	0,37	0,17	0,12	0,14	0,11
08	0,43	0,19	0,24	0,2	0,13	0,18	0,29	0,29	0,2	0,13	0,13	0,11
09	0,15	0,21	0,27	0,13	0,14	0,22	0,27	0,26	0,2	0,13	0,14	0,11
10	0,15	0,34	0,41	0,14	0,12	0,25	0,28	0,28	0,18	0,11	0,16	0,11
11	0,3	0,24	0,43	0,12	0,13	0,22	0,29	0,29	0,17	0,14	0,18	0,12
12	0,58	0,23	0,33	0,11	0,15	0,25	0,29	0,29	0,17	0,14	0,15	0,09
13	0,47	0,24	0,31	0,13	0,11	0,24	0,26	0,37	0,17	0,15	0,16	0,1
14	0,39	0,21	0,3	0,15	0,12	0,24	0,26	0,35	0,16	0,13	0,16	0,13
15	0,22	0,18	0,24	0,12	0,11	0,25	0,29	0,27	0,14	0,13	0,13	0,16
16	0,3	0,16	0,22	0,11	0,14	0,28	0,32	0,27	0,14	0,08	0,14	0,18
17	0,35	0,22	0,5	0,12	0,13	0,26	0,35	0,28	0,13	0,09	0,13	0,12
18	0,38	0,19	0,32	0,11	0,13	0,25	0,36	0,39	0,13	0,11	0,09	0,15
19	0,5	0,18	0,23	0,11	0,21	0,19	0,32	0,43	0,16	0,12	0,09	0,15
20	0,38	0,18	0,22	0,13	0,21	0,18	0,21	0,36	0,17	0,13	0,08	0,17
21	0,32	0,2	0,19	0,14	0,18	0,18	0,27	0,3	0,17	0,12	0,07	0,16
22	0,37	0,17	0,18	0,14	0,16	0,19	0,29	0,26	0,19	0,13	0,09	0,13
23	0,44	0,16	0,17	0,11	0,17	0,18	0,29	0,26	0,14	0,15	0,1	0,17
24	0,39	0,13	0,23	0,12	0,15	0,19	0,32	0,34	0,15	0,16	0,09	0,16
25	0,29	0,17	0,17	0,13	0,17	0,24	0,26	0,39	0,16	0,15	0,1	0,18
26	0,37	0,17	0,15	0,13	0,18	0,3	0,21	0,44	0,15	0,15	0,08	0,17
27	0,28	0,18	0,13	0,12	0,16	0,31	0,23	0,31	0,14	0,15	0,09	0,3
28	0,4	0,13	0,11	0,09	0,15	0,2	0,18	0,31	0,13	0,16	0,11	0,48
29	0,31		0,1	0,12	0,15	0,24	0,27	0,29	0,17	0,14	0,09	0,52
30	0,29		0,07	0,13	0,13	0,33	0,33	0,32	0,18	0,14	0,08	0,53
31	0,32		0,11		0,11		0,33	0,31		0,14		0,5
Mittelwert	0,41	0,23	0,23	0,13	0,15	0,22	0,29	0,32	0,18	0,13	0,12	0,18
Jahresmittelwert	0,22		24-h Wert > 0,20	Monatsmittelwert > 0,20								

Einführung

Bestand

Optimierung

Ergebnis



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

