

Weitergehende Abwassereinigung an der Ems-Lutter



Guido Bruhn

Oberhausen, 13.04.2016

- Einführung
 - Abwasserverband „Obere Lutter“ (AOL)
 - Klärwerk „Obere Lutter“
- Ertüchtigung der FloFil zur Spurenstoffadsorption
- Aktueller Stand und derzeitige Betriebsweise
- Betriebserfahrungen, Analysen-Ergebnisse und Kostenaufstellung
- Warum ist der AOL überzeugt?
- Zusammenfassung

Abwasserverband „Obere Lutter“ betreibt das Klärwerk „Obere Lutter“

- öffentlich-rechtliche Körperschaft
- Mitgliedsgemeinden:
 - Stadt Bielefeld 86 %
 - Stadt Gütersloh 14 %
- Verbandsgründung: 1965
- KW-Inbetriebnahme: 1967
- 20 Beschäftigte
- Einzugsgebiet: 21,5 km²
- Hauptsammler: 17,4 km
- Ausbaugröße: 380.000 EW
- Belastung zur Zeit:
 - 120.000 EGW
 - 80.000 EW
- Gewässer:
 - Ems-Lutter
 - Ems
 - Nordsee



Luftbild Klärwerk „Obere Lutter“

- Stufenrechen
- Sandfang
- Vorklärung
- 1. Biostufe (BSB₅)
- 2. Biostufe (N)
- Nachklärung
- **Festbett-Denitrifikation**
- **Flockungsfiltration (Typ BIOFOR)**
- Schönungsteiche

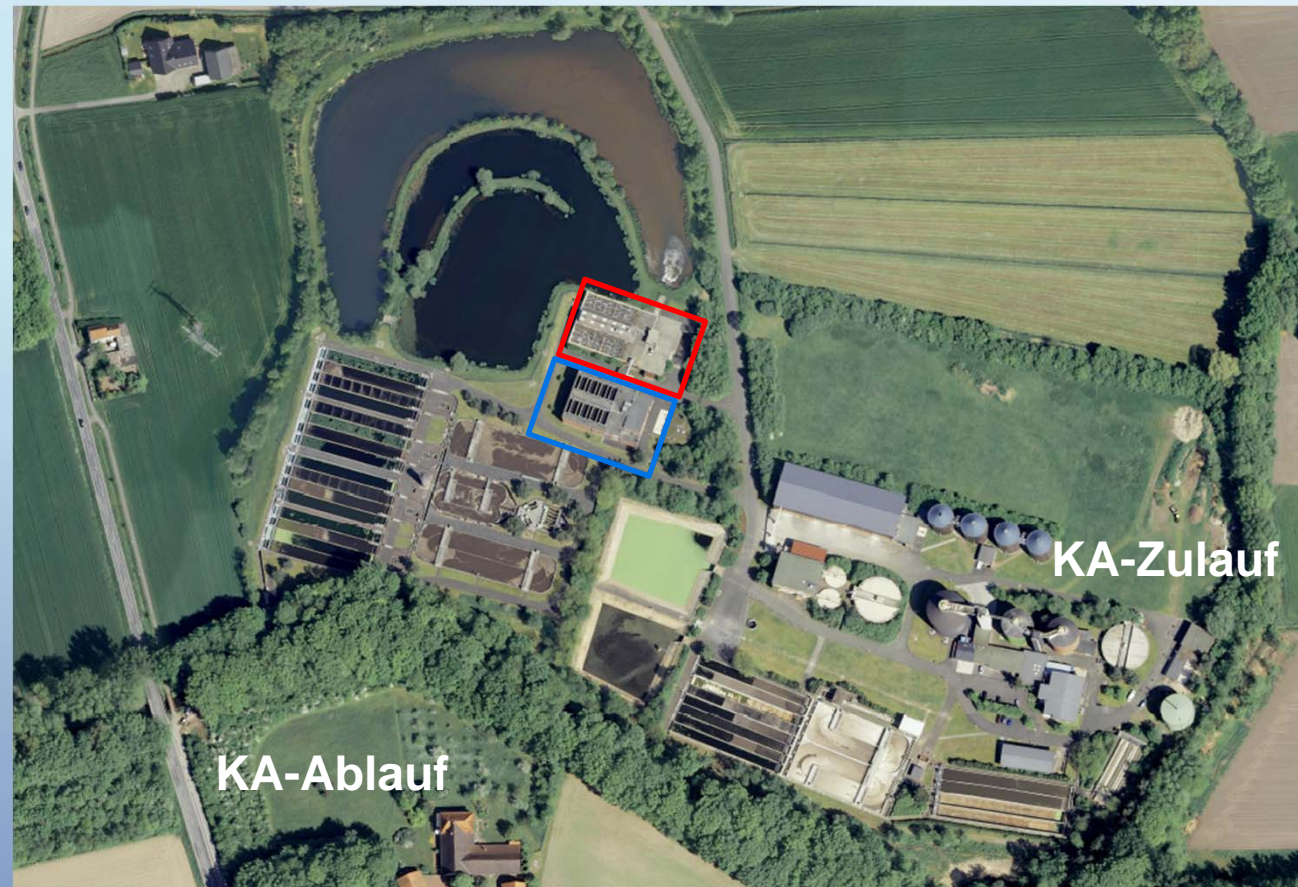


Bild: © 2011 Stadt Gütersloh, FB Vermessung

Anforderungen an die Abwasserreinigung beim AOL

Zulaufkonzentration bei Trockenwetter

CSB	800	bis	1.500	mg/l
N _{ges}	30	bis	60	mg/l
P _{ges}	6	bis	25	mg/l

Überwachungswerte

CSB	60,0	mg/l
NH ₄ -N	3,0	mg/l
N _{ges}	13,0	mg/l
P _{ges}	0,7	mg/l
AOX	100,0	µg/l

Ablaufmenge

Trockenwetter:	16.000 m ³ /Tag
Maximalmenge:	60.000 m ³ /Tag



Bild: © cpt212, Shutterstock

Ausgangslage

- Starker Einfluss des Klärwerkablaufs auf das Gewässer „Ems-Lutter“
- Unterhalb der Einleitungsstelle befinden sich an der Ems Wasserwerke, welche auch Uferfiltrat verwenden
- Industrieanteil von ca. 60 % (darunter eine CP-Anlage mit besonders kritischen Stoffen)
- Besonders günstige Konstellation mit nachgeschalteter Festbett-Denitrifikation und Flockungsfiltration

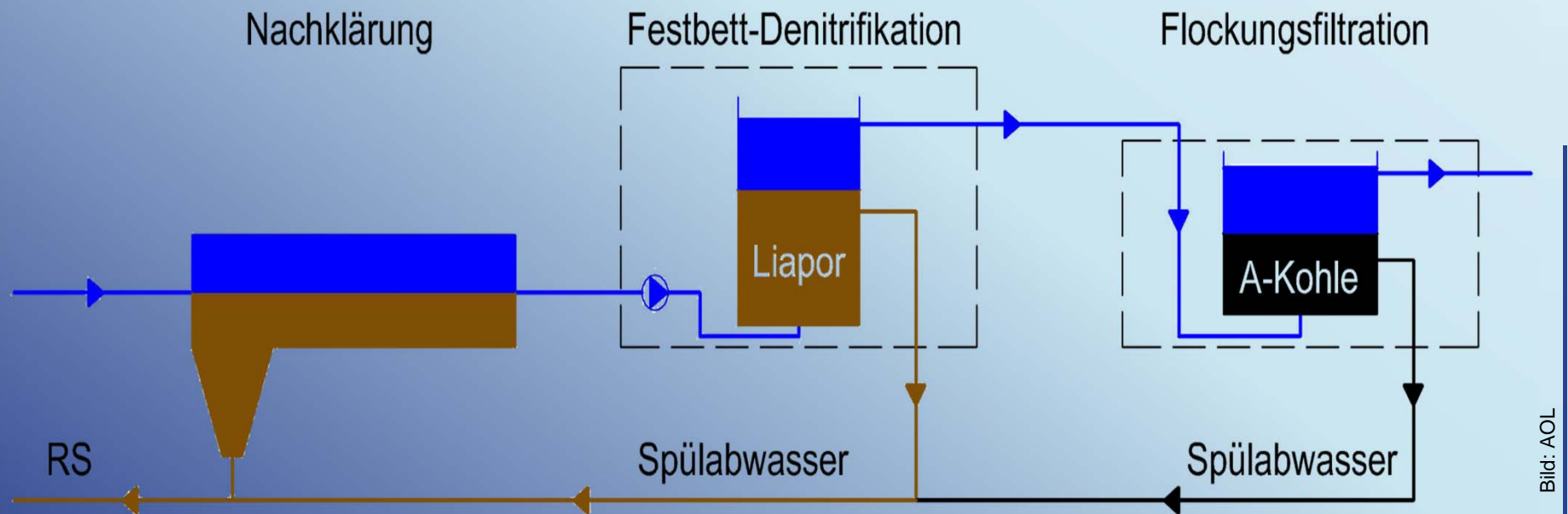
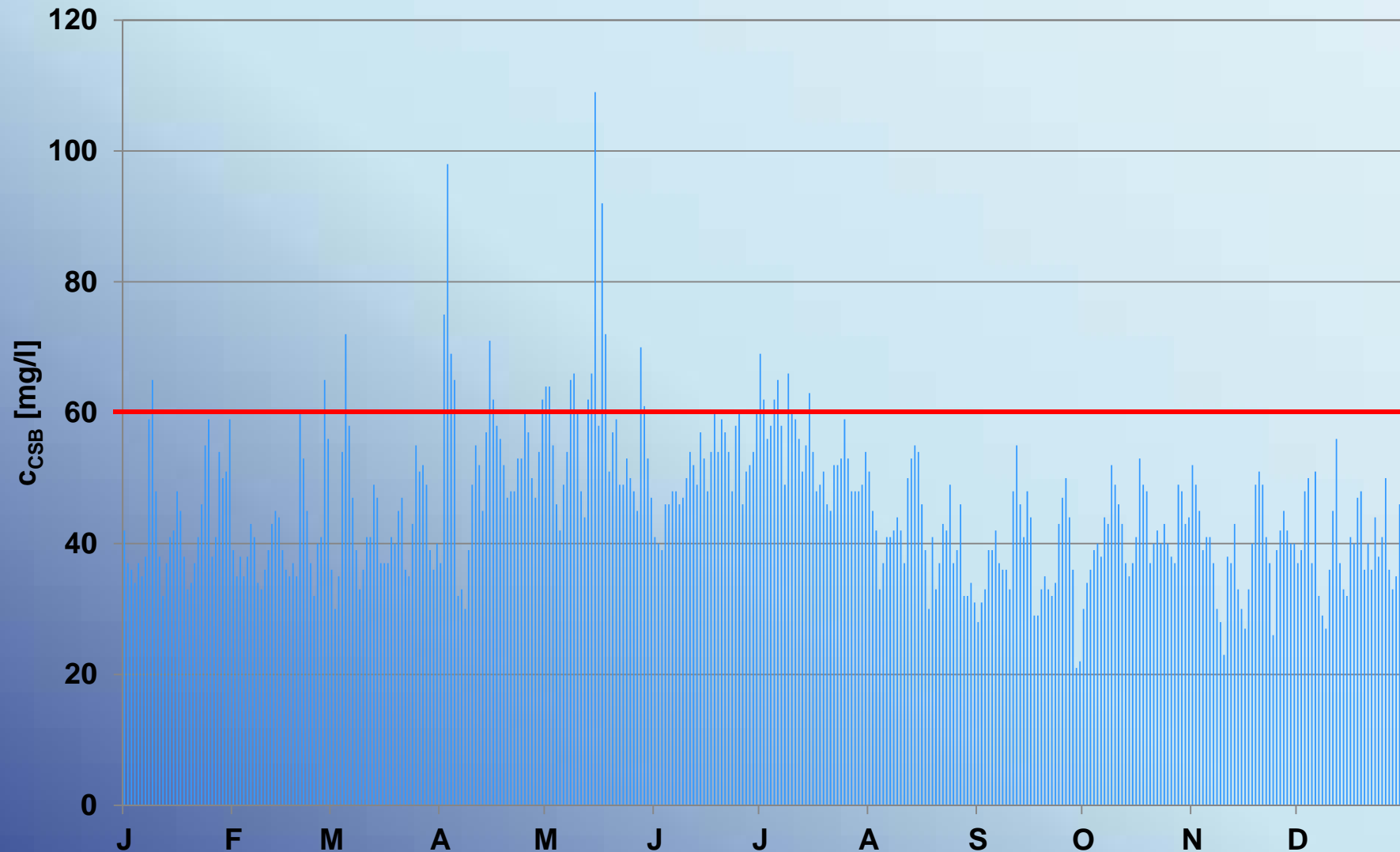


Bild: AOL

CSB-Ablaufwerte 2010 (SüwV-kom) - 27 deutliche CSB-Überschreitungen



Erste Schritte

- 04.2010 Kontakt zu Hydro Ingenieure, BR Detmold
- 05.2010 Treffen mit Dr. Mertsch (MKULNV), BR Detmold, Hydro Ingenieure
- 06.2010 Überprüfung der techn. Machbarkeit: Anlagenbauer + A-Kohlelieferant
Spurenstoff-Screening: Zimmermann, Zulauf + Ablauf KA durch IWW
- 08.2010 Stellung des ersten F + E-Antrages
- 10.2010 **grünes Licht**
- 01.2011 Beginn der ersten Versuchsphase

Ziele des ersten F + E Vorhabens

→ Prüfung einer großtechnisch realisierbaren Integration im Kläranlagenbetrieb

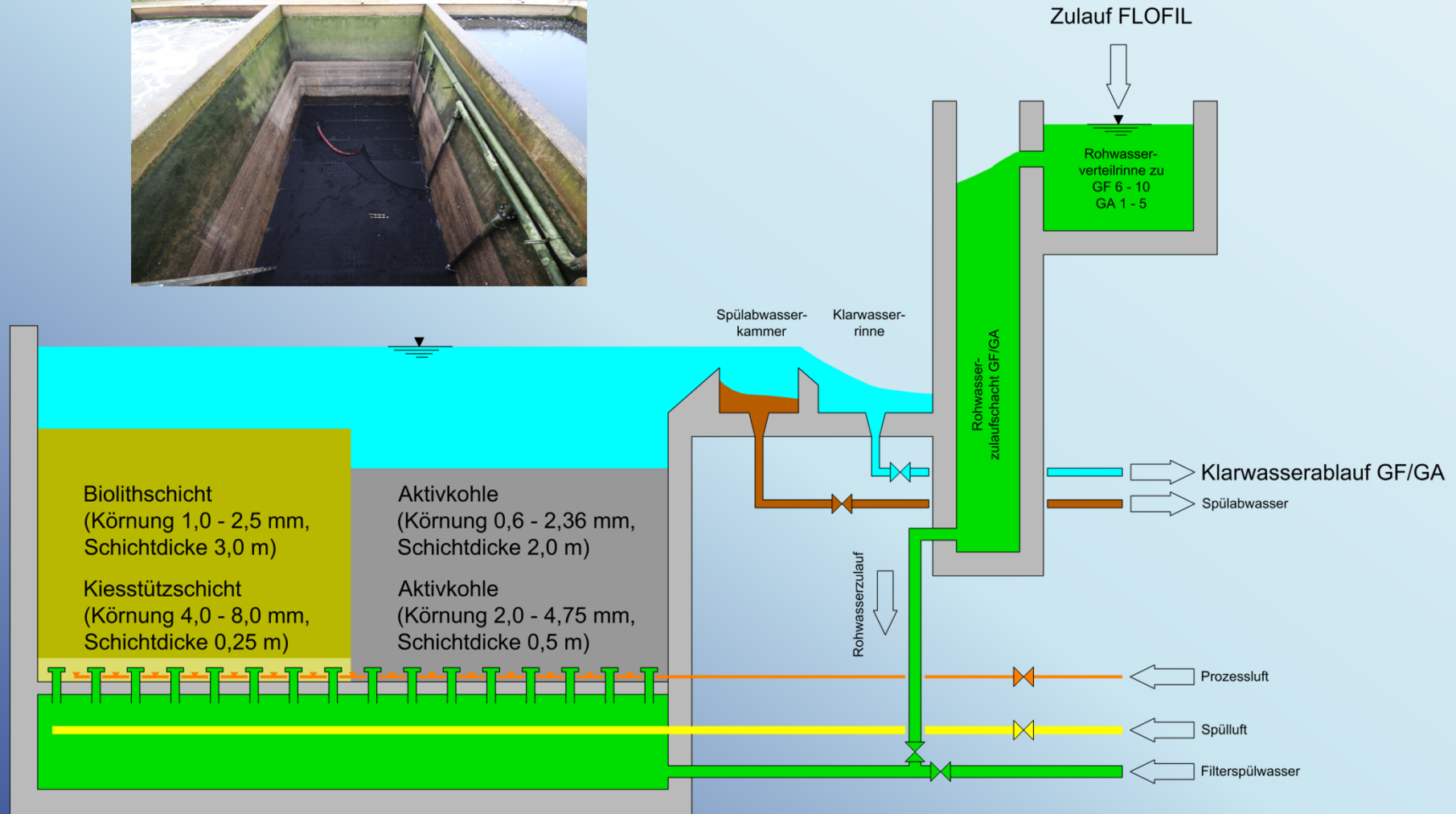
- Filtergeschwindigkeiten bzw. Aufenthaltszeiten
- Filterstandzeiten (Bettvolumina)
- Verringerung von CSB, P_{ges} und Mikroverunreinigungen → Eliminationsraten
- Störgrößen (Verstopfung, biologische Aktivität aerob/anaerob)
- Spülintervalle, Abrasion des Aktivkohlekorns
- intermittierender Betrieb (5 Tage pro Woche)
- zusätzliche Betriebskosten
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Umrüstung weiterer Filter

Ziele des zweiten F + E Vorhabens

- Vergleich von frischer zu reaktivierter A-Kohle (Adsorptionsleistung, Standzeit)
- Optimierung des Betriebes einer Filtration mit A-Kohle
 - Dynamische Beschickung?
 - Intermittierender Betrieb?
 - Parallelschaltung?
 - Auswahl von Parametern für die Ein- und Ausschaltung
 - Auswahl von Parametern für ein Reaktivierungsintervall
- Bestimmung der Energieeffizienz und des Carbon-Footprints
- Ermittlung der Betriebskosten
- Erstellung eines Betriebshandbuches

Ertüchtigung der FloFil zur Spurenstoffadsorption

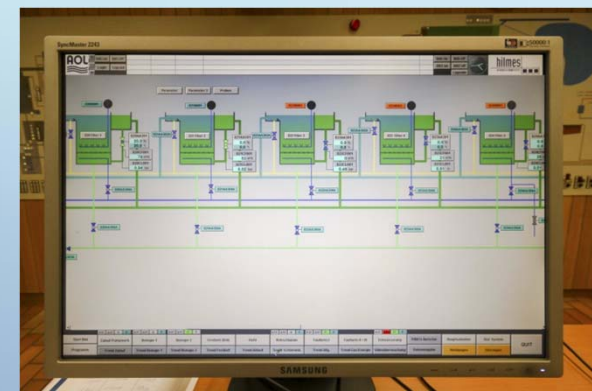
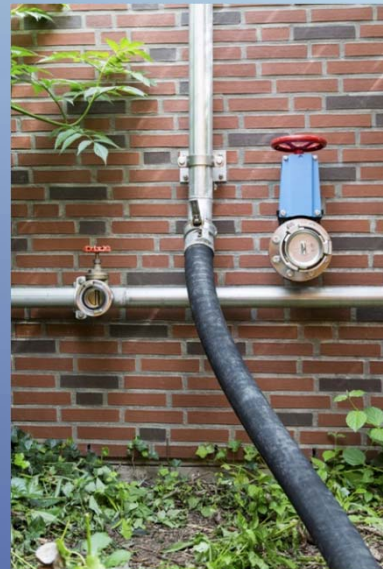
Umbau der Biolith-Großfilter (GF) zu Großadsorbern (GA)



Bilder: AOL

Ertüchtigung der FloFil zur Spurenstoffadsorption

Umbau der Biolith-Großfilter (GF) zu Großadsorbern (GA)



Bilder: AOL

Abgeschlossener Umbau - Stand August 2015 / heute



Bild: AOL

Spezifische GA-Infos - Stand April 2016

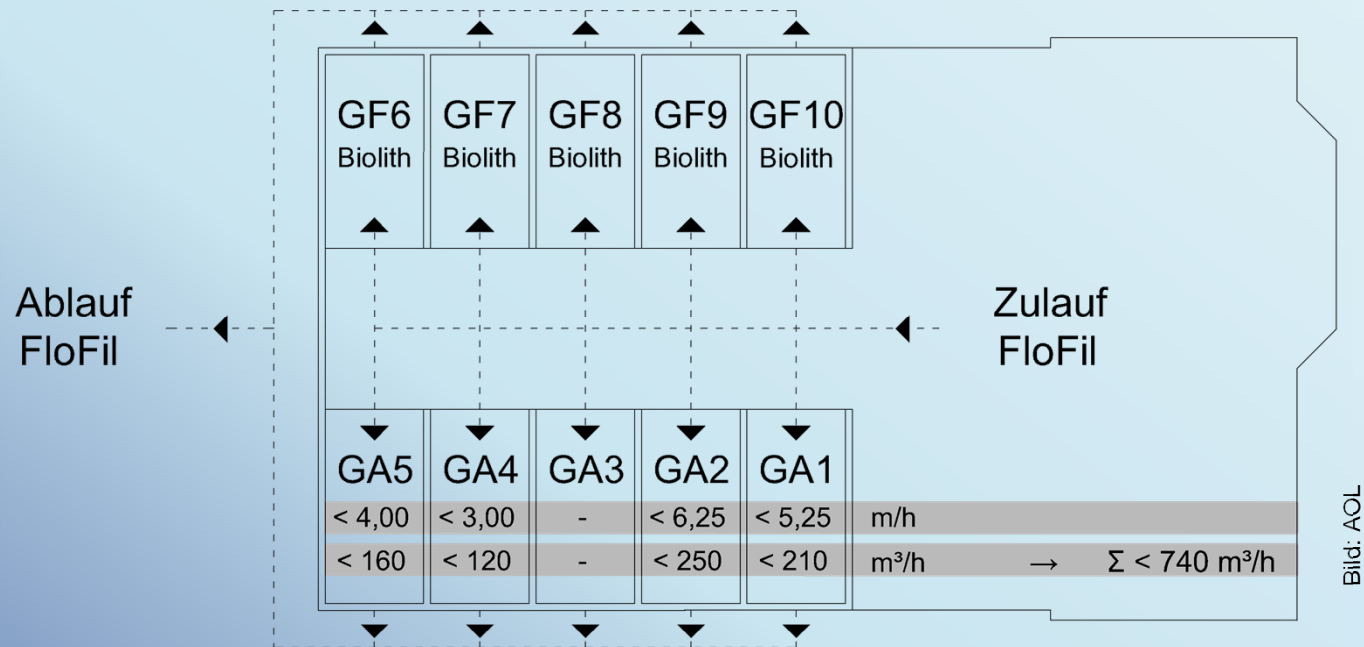
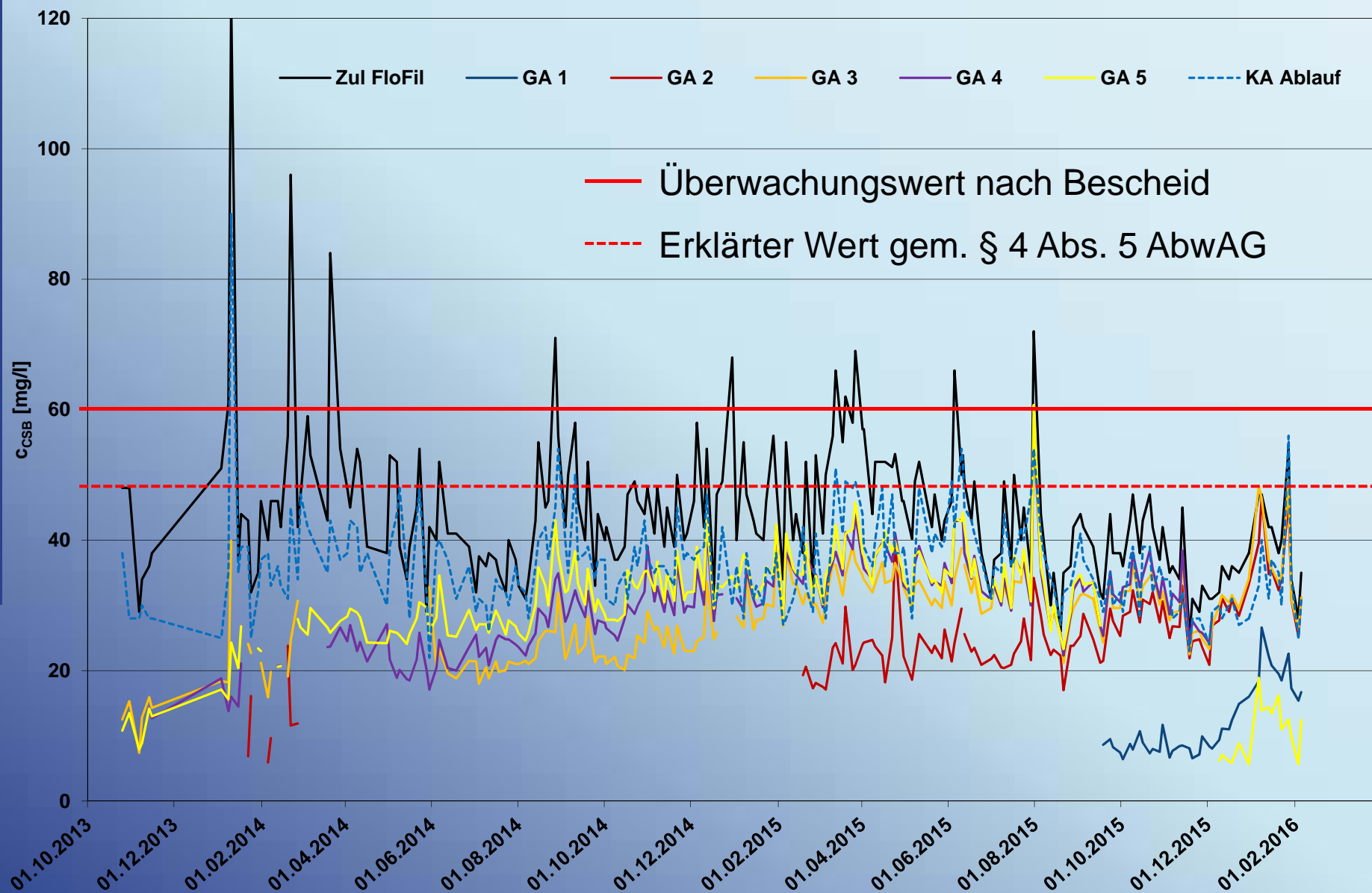


Bild: AOL

	GA 5	GA 4	GA 3	GA 2	GA 1
Erstbefüllung	11.2010	04.2012	06.2012	12.2013	06.2014
Aktuelle Standzeit in Monaten	4	1	-	28	22
Durchgesetzte Bettvolumina	1.700	200	-	8.600	3.200
Priorität ¹⁾	3	4	standby	1	2
Anzahl an Reaktivierungen	3	2	(2)	0	0

¹⁾ von 1 abnehmend

CSB-Verlauf (Bestimmung: 2 x wöchentlich durch 24 h-Mischprobe)



Ausgewählte Spurenstoff-Analytik vom 12.01.2016

PN	BVs	Betablocker		sonstige Humanpharmaka			Industrie	
		Bisoprolol [µg/l]	Metoprolol [µg/l]	Bezafibrat [µg/l]	Diclofenac [µg/l]	Carbamazepin [µg/l]	TMDD [µg/l]	1H-Benzotriazol [µg/l]
Zulauf	-	0,45	1,80	0,99	2,66	0,68	96,60	32,17
GA 5	389	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,06	0,08
GA 4	-							
GA 3	10.503	0,04	0,36	0,81	2,26	0,28	37,20	23,30
GA 2	6.053	0,07	0,26	0,66	1,63	0,12	38,10	7,49
GA 1	1.871	<0,01	<0,01	0,01	0,06	<0,01	2,75	0,09

Gesamtkostenübersicht und -verteilung (brutto)

	Gesamtkosten	Zuschüsse	AOL-Kosten ³⁾
1. F + E Vorhaben ¹⁾	262.557,94 €	169.460,24 €	93.097,70 €
2. F + E Vorhaben ¹⁾	356.683,65 €	285.173,73 €	71.509,92 €
Umbauarbeiten ²⁾	481.627,97 €	290.149,74 €	191.478,23 €
Summe	1.100.869,56 €	744.783,71 €	356.085,85 €

¹⁾ 80 % Förderung durch das MKULNV NRW

²⁾ 70 % Förderung durch „Investprogramm Abwasser NRW“ (IPA) Förderbereich 3.2 Öffentliche Kläranlagen - innovative Technologien (über die NRW Bank)

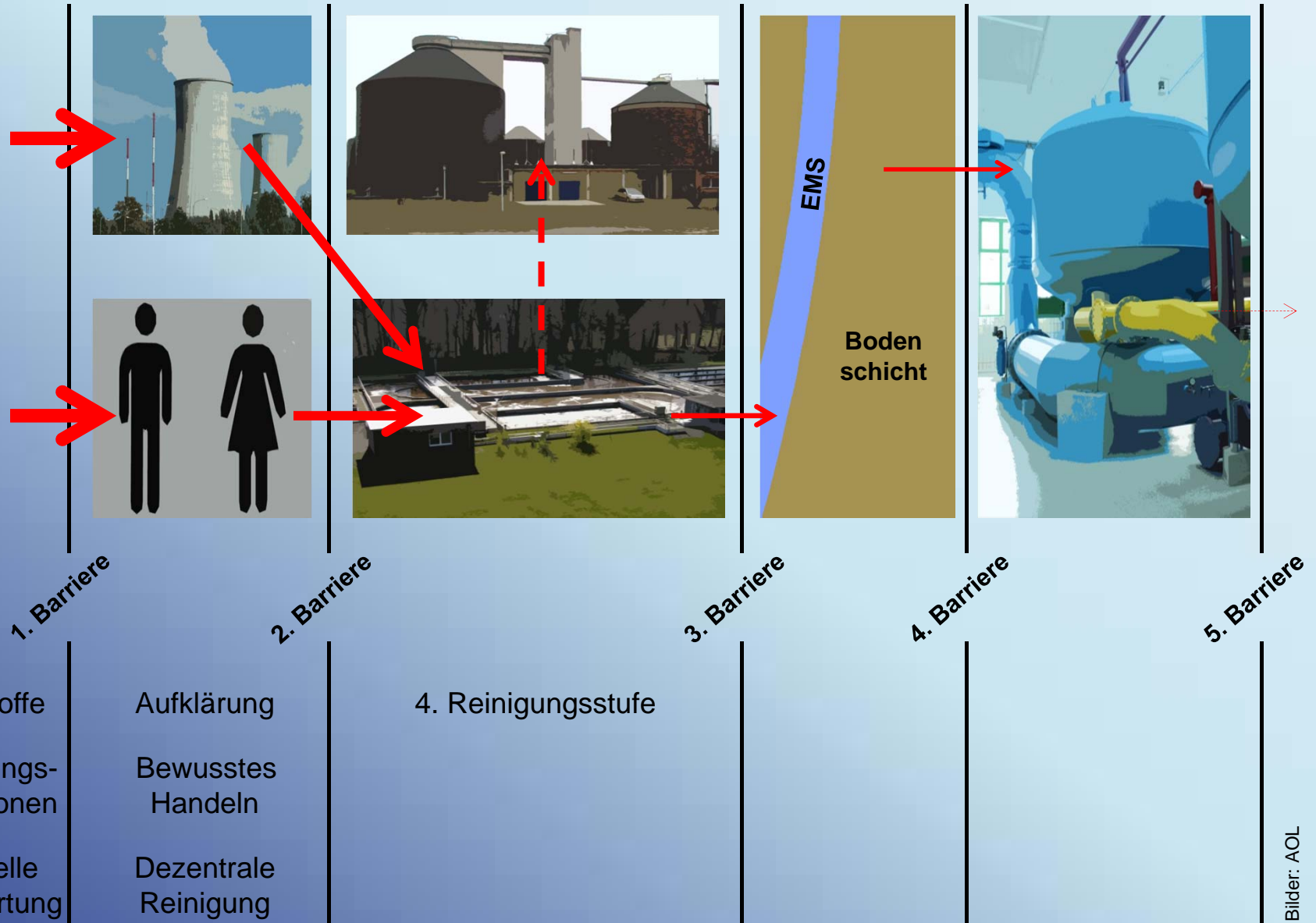
³⁾ Abrechnung über § 10 Abs. 3 AbwAG

Jährliche Betriebskosten (brutto) pro Filter (mit Personalkosten von 40 €/h)

- Regeneration			
Entleeren/Befüllen des Adsorbers	→ 1 Person á 18 Stunden	→	720 €
Regeneration der Aktivkohle	→ 1.300 €/Mg (für 30 Mg)	→	39.000 €
			<hr/>
			~ 40.000 €
- Erforderliche Spülungen			
2 Spülvorgänge pro Woche	→ 1 Person á 1 Stunde	→	80 €
	→ 52 Wochen pro Jahr		<hr/>
			~ 4.000 €
- Energie: keine Mehrkosten			
- Analytik: je nach Probenumfang und Häufigkeit			6.000 €
→ Gesamtkosten (brutto) pro Jahr			50.000 €
→ bei 5 Großadsorbern:	250.000 €	pro Jahr	
→ bei 6,5 Mio. m³ Abwasser:	0,038 €	pro m³	
→ pro Einwohner:	~ 4,000 €	pro Jahr	

Warum ist der AOL überzeugt?

**Medikamenten-Hersteller
 Chemikalien-Hersteller**



Ersatzstoffe
 Verpackungs-
 Informationen
 Finanzielle
 Verantwortung

Aufklärung
 Bewusstes
 Handeln
 Dezentrale
 Reinigung

4. Reinigungsstufe

Bilder: AOL



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Weitere Infos über den Abwasserverband „Obere Lutter“ unter

www.obere-lutter.de

Weitere Infos über den aktuellen Stand des Einsatzes von granulierter Aktivkohle beim
Abwasserverband „Obere Lutter“ unter

www.mikroverunreinigungen.de

Guido Bruhn
guido.bruhn@obere-lutter.de
05241 960512