

„Auf dem Weg zur Energieautarkie - Betriebsergebnisse der GKA Weilerbach“

Dipl.-Ing Stefan Krieger
HYDRO-Ingenieure
Energie & Wasser GmbH



Gliederung

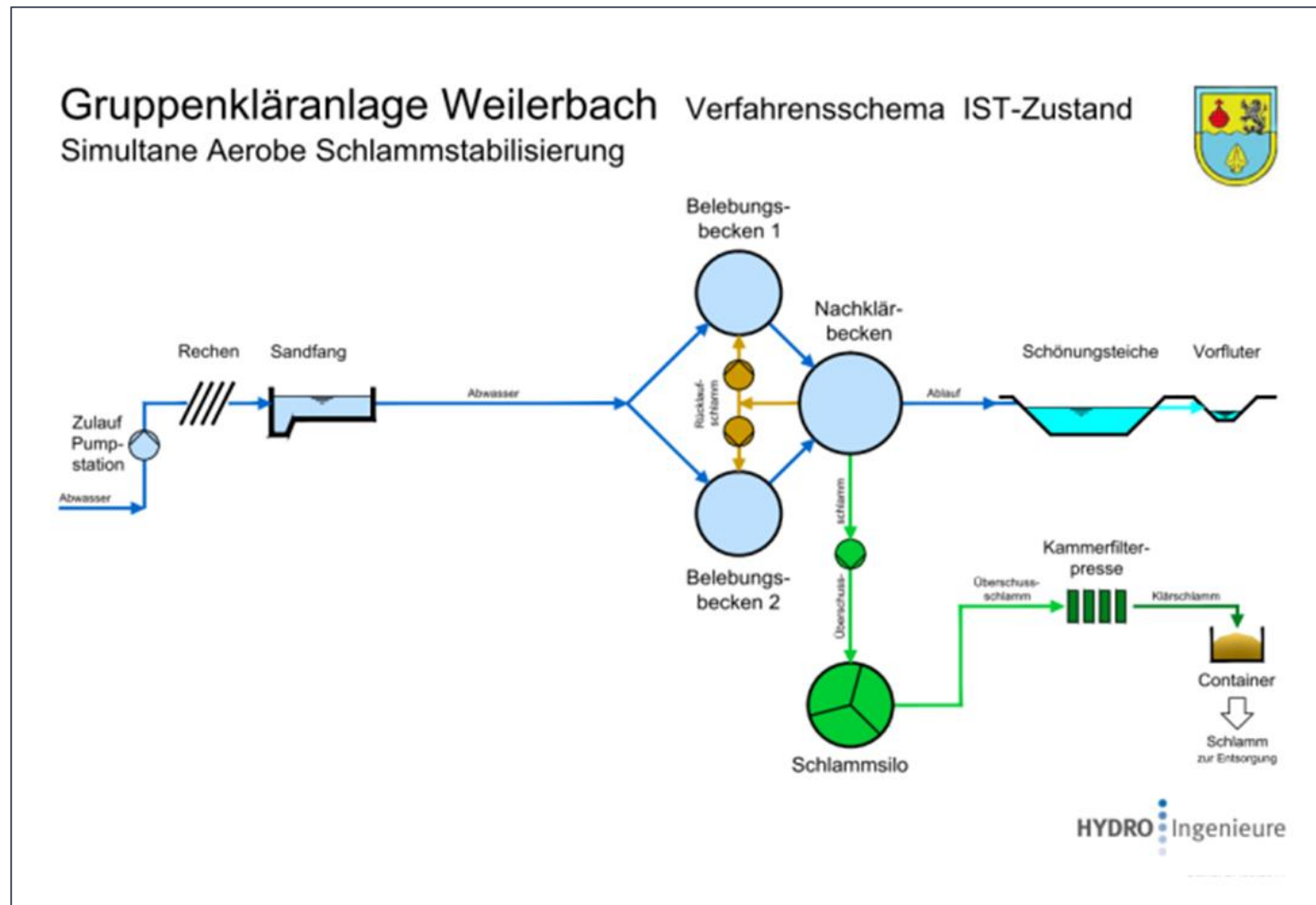


- Ausgangssituation
- Ziele
- Technische Lösung
- Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick

Gliederung



- Ausgangssituation
- Ziele
- Technische Lösung
- Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick





Kennwert	2008-2010	Ziel
Anschlussgröße	24.000 EW _{BSB}	-
Stromverbrauch	480 MWh/a	470 MWh/a
Stromerzeugung	0 MWh/a	470 MWh/a
Flüssiggasbedarf	3.800 l/a	0 l/a
Klärschlammmenge	1.200 t/a	- 30 %
Kalkbedarf für Entwässerung	157 t/a	- 30 %
FeCl ₃ -Bedarf Entwässerung	87 t/a	- 30 %

- Spezifischer Energieverbrauch: 20 kWh/(EW*a)
- Energieautarker Betrieb möglich

Gliederung



- Ausgangssituation
- Ziele
- Technische Lösung
- Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick



Anlagenteil	Parameter	Vorher (2014)	Ziel
KA gesamt	E_{ges} (MWh/a)	463	470
	e_{ges} (kWh/(E*a))	20,8	19,5
	CO ₂ -Äquivalente (t/a)	248	-
	Einsparung CO ₂ -Äquivalente (t/a)	-	248
Belüftung	e_{Bel} (kWh/(E*a))	-	10
Faulung	spez. Faulgasproduktion (l/(E*d))	-	30
	Grad der Faulgasnutzung (%)	-	100
	el. Wirkungsgrad der FG-Nutzung η_{elek} (%)	-	38
	Eigenversorgungsgrad Wärme EV_{th} (%)	-	100
	Eigenversorgungsgrad Strom EV_{elek} (%)	-	100
Klärschlammanfall	Einsparung Schlammmenge (%)	-	30
	Reduzierung zu entsorgender TS	-	30
Chemikalienbedarf	Einsparung Kalk	-	30
	Einsparung FeCl ₃	-	30

Gliederung

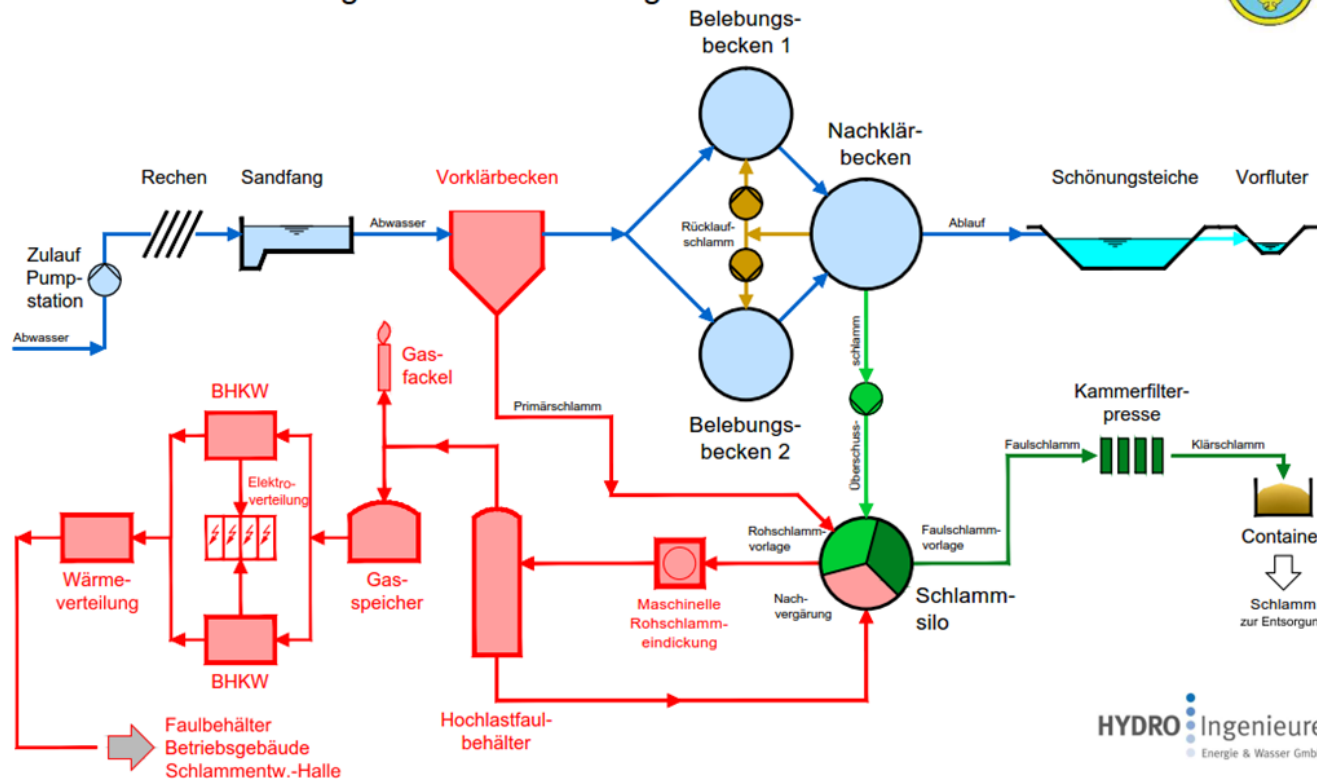


- Ausgangssituation
- Ziele
- Technische Lösung
- Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick



Gruppenkläranlage Weilerbach Verfahrensschema Konzeption

Anaerobe Stabilisierung mit Hochlastfaulung



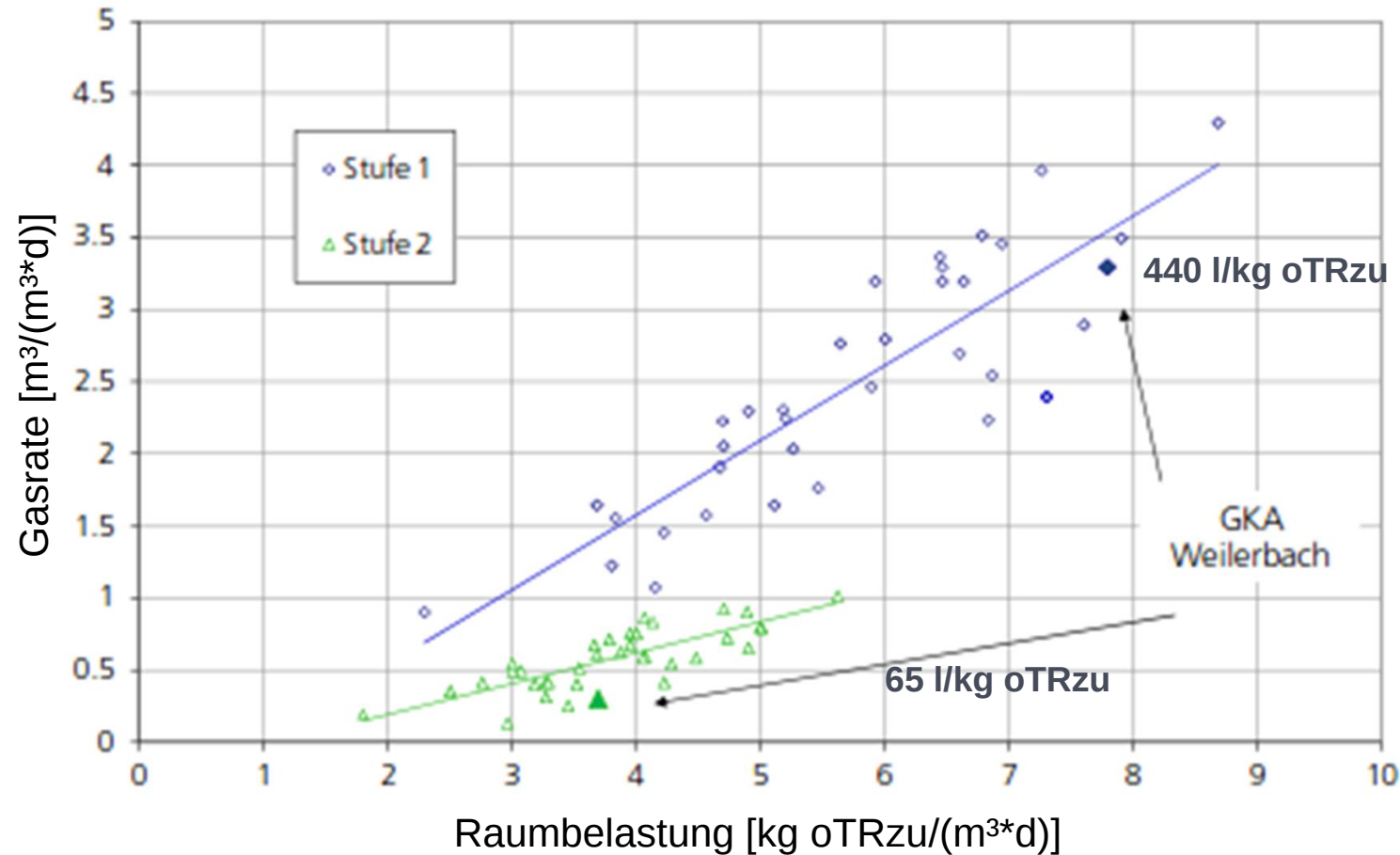
HYDRO Ingenieure
Energie & Wasser GmbH



Vorteile Hochlastfaulung

- Reduziertes Reaktorvolumen
- Geringerer Energiebedarf für Durchmischung und Heizung
- Hoher spezifischer Gasanfall
- Reduzierung des zu entsorgenden Schlammvolumen durch den weitergehenden Abbau (ca. 30 % im Vergleich zur aeroben Stabilisierung)
- Reduzierung der Kosten für Entwässerungshilfsstoffe
- Verbesserte Entwässerbarkeit

Voruntersuchung Vergärbarkeit (Fraunhofer-IGB; Stuttgart)



Vorklärbecken

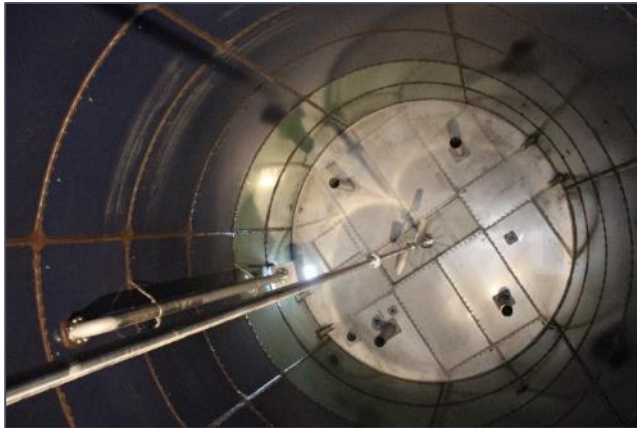
- Durchmesser: 16 m
- Volumen: 400 m³
- hydr. Aufenthaltszeit
1,25 h
- C:N –Verhältnis: 5,5 :1



Technische Lösung

Hochlastfaulung (HLF)

- Netto-Volumen: 300 m³
- hydr. Aufenthaltszeit 7 - 8 d (15)
- Temperatur ca. 37 °C
- Raumbelastung > 5 kg oTR/(m³*d) (3,6)
- Zentrales Rührwerk



Nachvergärung (NV)

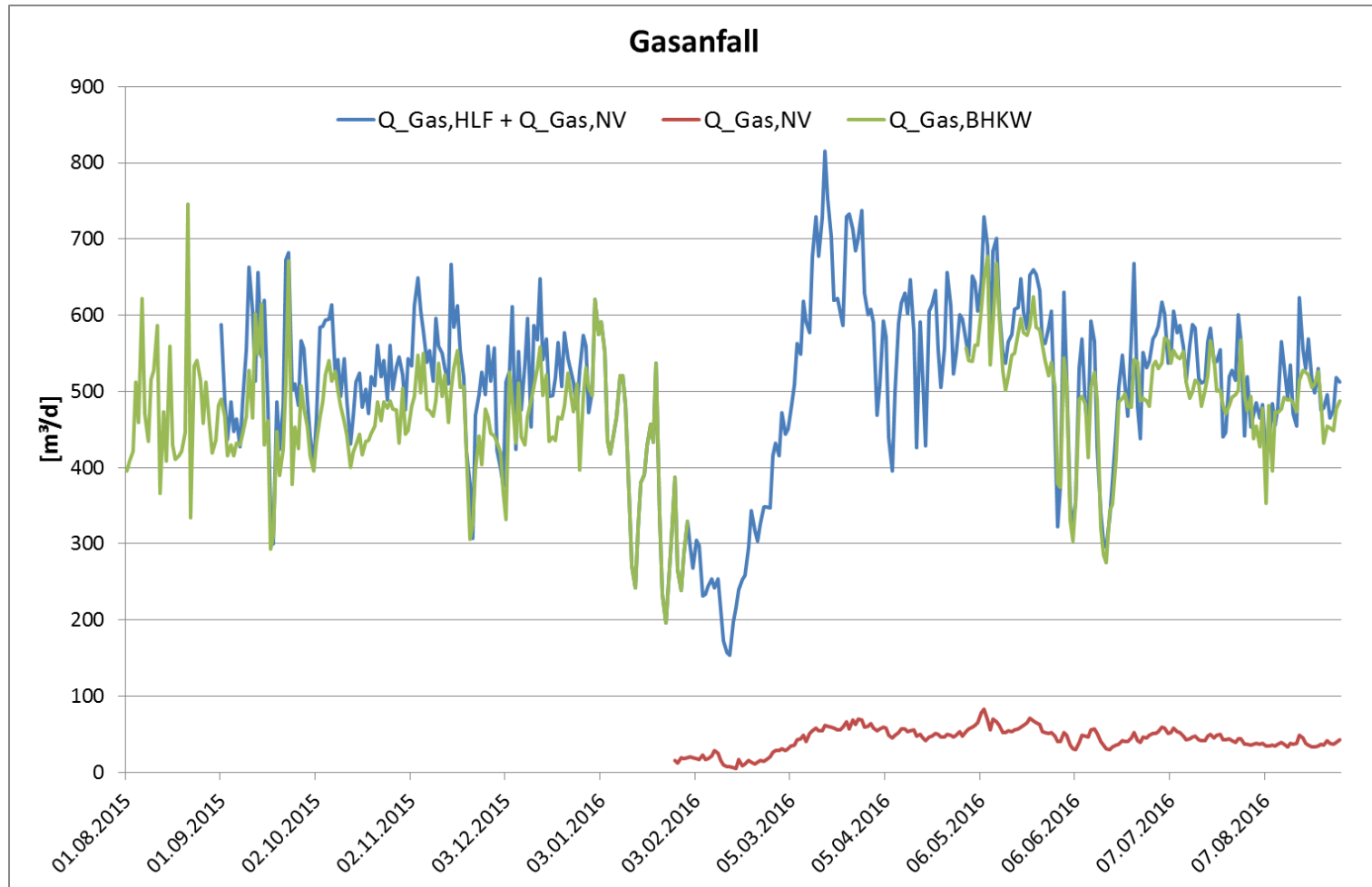
- Umbau des bestehenden Schlammsilos
- Netto-Volumen: 190 m³
- hydr. Aufenthaltszeit ca. 5 d (9)
- Temperatur ca. 37 °C

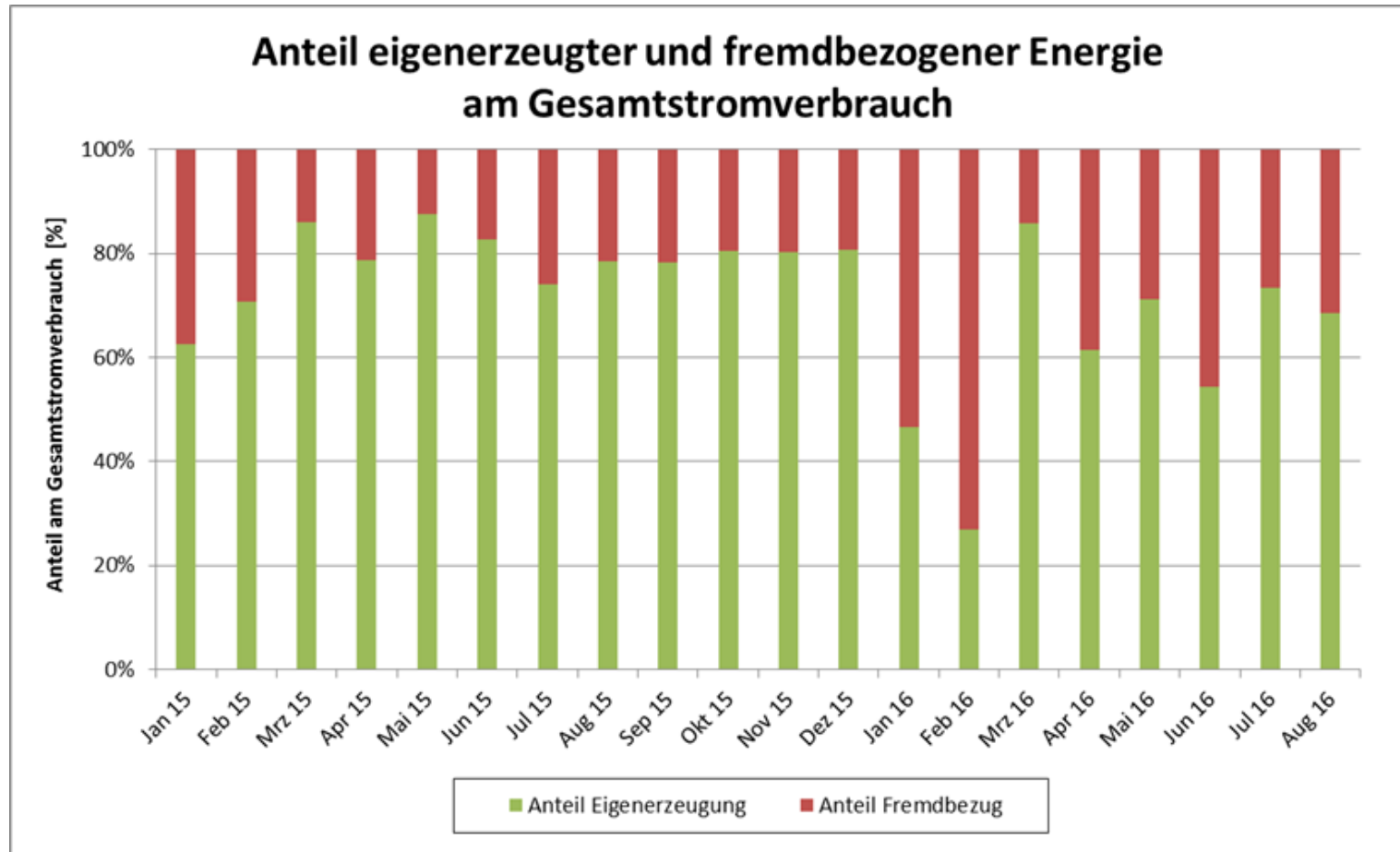


Gliederung



- Ausgangssituation
- Ziele
- Technische Lösung
- **Ergebnisse**
- Zusammenfassung und Ausblick







Entwicklung der Anschlussgröße

	2014		2015		Monitoring 09/15 – 08/16	
	EW _{CSB}	EW _{BSB}	EW _{CSB}	EW _{BSB}	EW _{CSB}	EW _{BSB}
Mittelwert	22.244	29.976	19.061	23.033	21.568	24.466
Median	20.187	30.179	18.238	21.839	19.634	24.434
85%-Wert	26.884	33.928	22.524	26.922	25.398	31.787



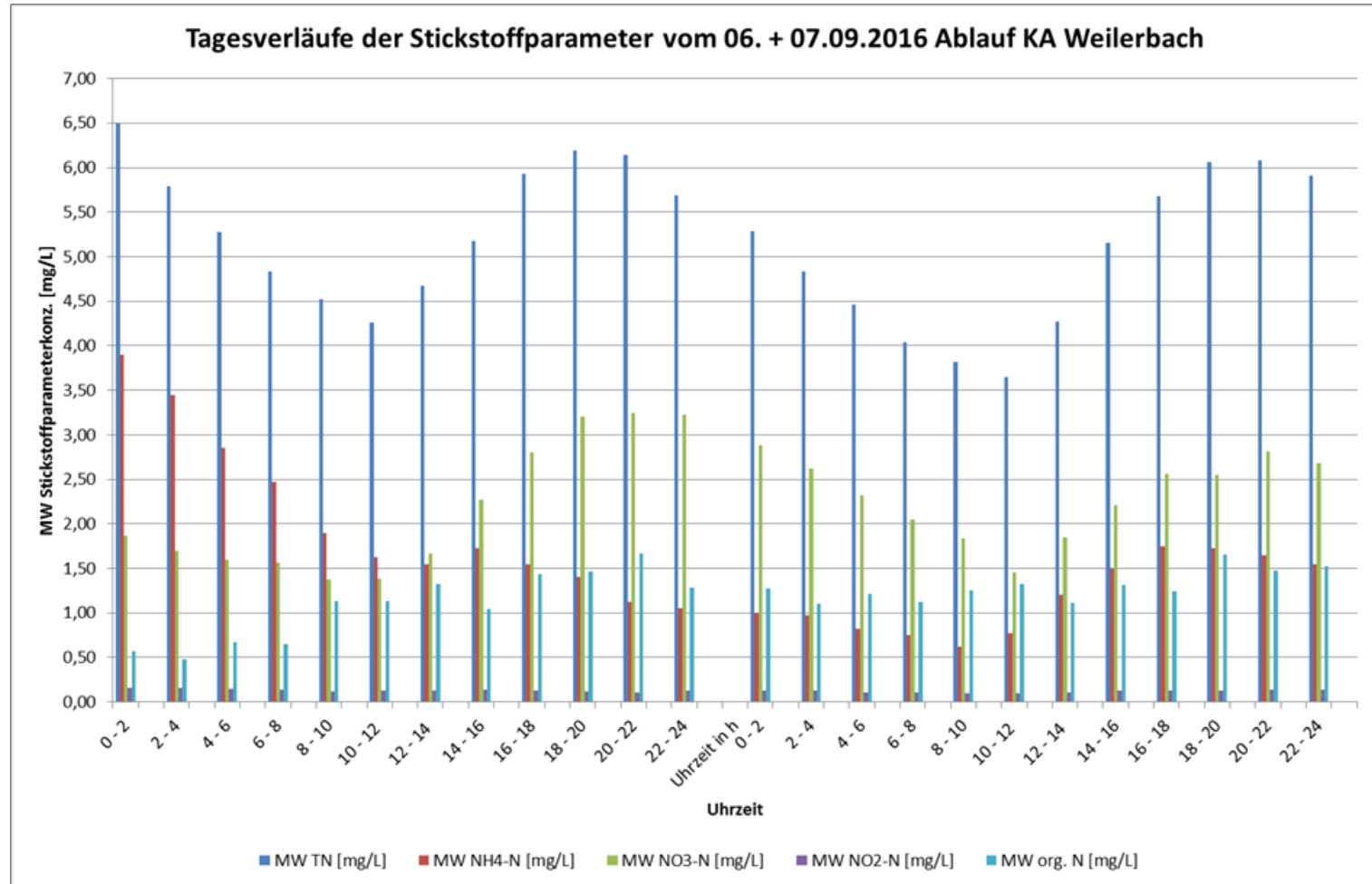
Reduzierung der Schlamm-mengen und Betriebsmittel

	Schlamm-menge	TS-Anfall nach Entwässerung	oTS-Anfall	Kalk- bedarf	FeCl ₃ - Verbrauch	Natrium- aluminat
	t/a	tTS/a	otTS/a	t/a	t/a	t/a
2014	2.020,5	573,8	199,1	219,1	146,6	45,5
Monitoring	1.125,0	367,9	133,6	138,5	199,1	0
Differenz	-44,3%	-35,8%	-32,9%	-36,8%	+35,6%	-100%

Reduzierung der Schlamm-mengen und Betriebsmittel

Anlagenteil	Parameter	Vorher (2014)	Ziel	Nachher
KA gesamt	E_{ges} (MWh/a)	463	470	448
	e_{ges} (kWh/(EW*a))	20,8	19,5	20,8 (CSB) 18,9 (BSB)
	CO ₂ -Äquivalente (t/a)	248 ^{*)}	-	66,6 ^{*)}
	Einsparung CO ₂ -Äquivalente (t/a)	-	248 ^{*)}	181,4 ^{*)}
Belüftung	e_{Bel} (kWh/(EW _{CSB} *a))	-	10	7,1
Faulung	spez. Faulgasproduktion (l/(EW _{CSB} *d))	-	30	23,4 - 24,9
	Grad der Faulgasnutzung (%)	-	100	100
	el. Wirkungsgrad der FG-Nutzung η_{elek} (%)	-	38	28,2
	Eigenversorgungsgrad Wärme EV_{th} (%)	-	100	100
	Eigenversorgungsgrad Strom EV_{elek} (%)	-	100	66,2 - 80
Klärschlammanfall	Einsparung Schlamm-menge (%)	-	30	44,3
	Reduzierung zu entsorgender TS	-	30	35,8
Chemikalienbedarf	Einsparung Kalk	-	30	36,8

^{*)}Faktor: 0,535 kg/kWh





- Ziele unter Berücksichtigung des Frachtrückgangs weitgehend erreicht
- Implementierung des Verfahrens ist einfach
- In Verbindung mit Nachvergärung hoher Klärgasertrag
- Kombinierbarkeit mit bestehenden Eindickern
- Weitere Maßnahmen zur Erreichung der Autarkie in Umsetzung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!