Gemeinde Südlohn
KA Südlohn – 4. Reinigungsstufe

Machbarkeitsstudie

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Abfallwirtschaft mbH

Südlohn, 07.05.2014

Veranlassung

Hintergrund

- Ablauf Einleiterlaubnis ZKA zum 31.05.2014.
- Bezirksregierung (BR) Münster:
  Verknüpfung langfristige Verlängerung mit Umsetzung Maßnahmen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Maßnahmen/Ankündigungen der BR

- Intensiv-Messprogramm durch BR im Gewässer (Schlinge)
- Verschärfung Überwachungswerte in Abh. von Gewässer-Untersuchung zur Umsetzung der WRRL zu erwarten
- Empfehlung zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie 4. Reinigungsstufe (weitere Kommunen im Kreis BOR: Borken, Legden, Stadtlohn, Rhede, Isselburg und Gescher).

Aufgabenstellung

4. Reinigungsstufe Spurenstoffelimination

- Datenauswertung/Festlegung Teilstrommenge
- Auslegung 3 Verfahrenskombinationen
- Beschreibung und Bewertung der Varianten
- Wirtschaftliche Bewertung (Betriebs- und Jahreskosten)
- Bewertung in einer Entscheidungsmatrix

Spurenstoffe

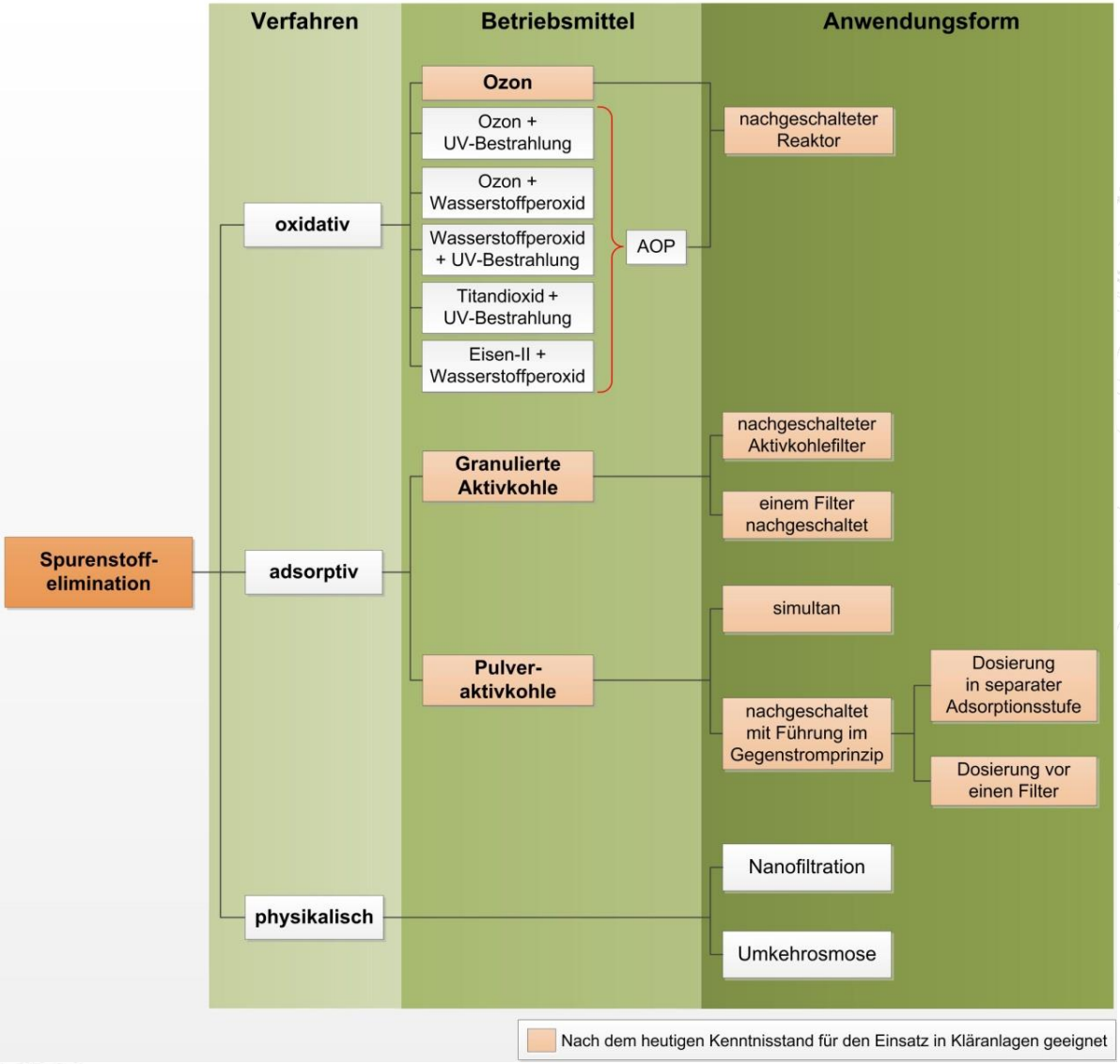
Definition

- Anthropogene Stoffe sind künstlich hergestellte Stoffe, die im Abwasser, in Gewässern und auch im Trinkwasser in Konzentrationen von ng/l bis µg/l vorkommen.

Beispiele

- Industriechemikalien:
  Nonylphenole , Phthalate (DEHP), polyfluorierte Verbindungen (PFT), Phenole (BPA), EDTA, Benzotriazol
- Pharmakawirkstoffe bzw. -reststoffe:
  Carbamazepin, Diclofenac, Sulfamethoxazol, Metoprolol, Ibuprofen, 17-α-Ethinylastradiol, 17-β-Estradiol
- Röntgenkontrastmittel:
  Amidotrizoesäure, Iomeprol, Iopamidol, Iopromid
- PBSM: *Diuron, Isoproturon, Terbutryn*

Verfahrensmöglichkeiten



Quelle:
Kompetenzzentrum
Spurenstoffe BW

Verfahren

Festgelegte Verfahrenskombinationen

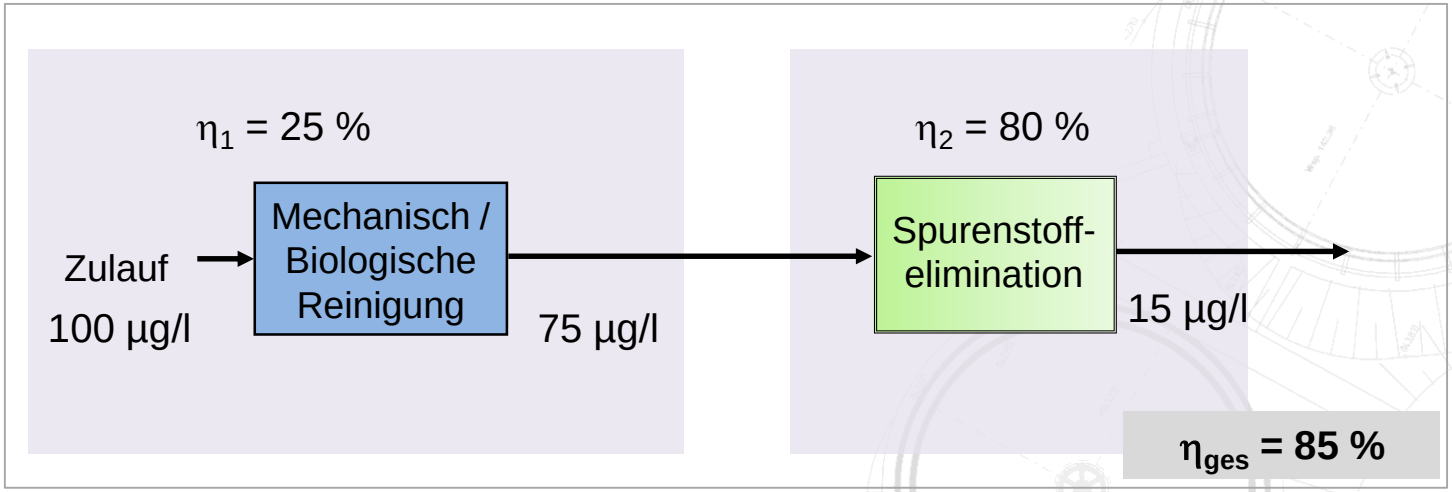
Variante 1 PAK-Dosierung mit Rücklaufkohle (Teilstrom)

Variante 2 PAK-Dosierung mit Rücklaufkohle (Vollstrom)

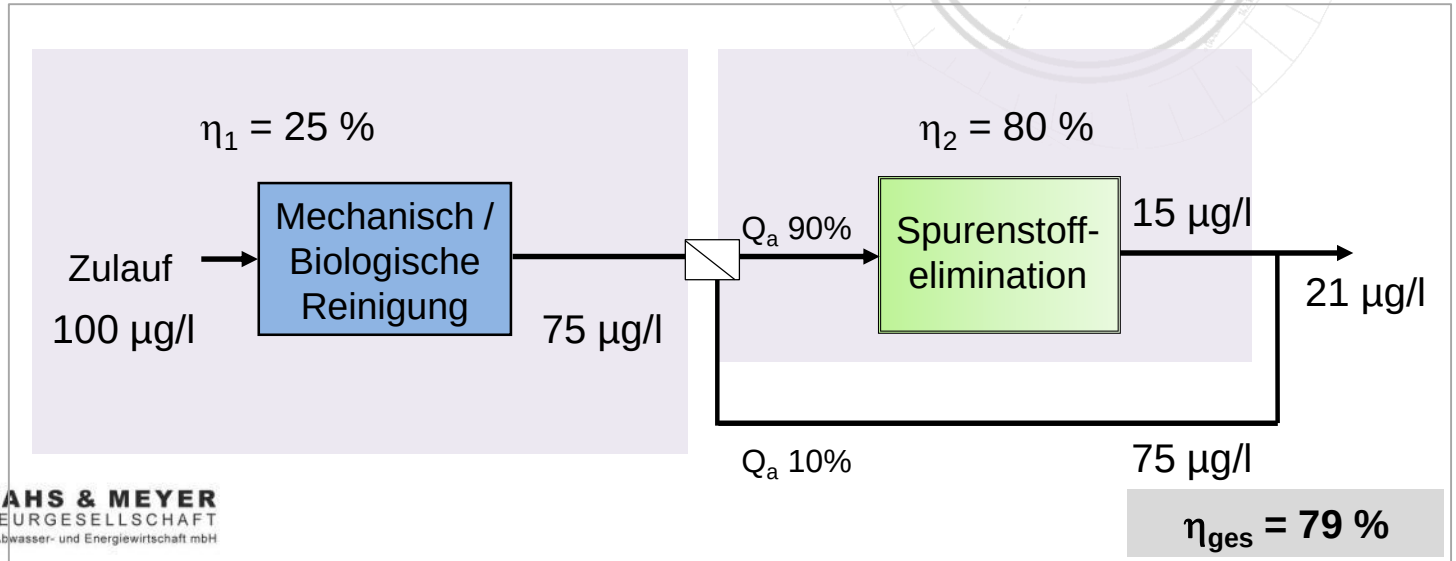
Variante 3 Ozonung mit nachgeschaltetem Sandfilter

Teilstrom-/Vollstrombehandlung

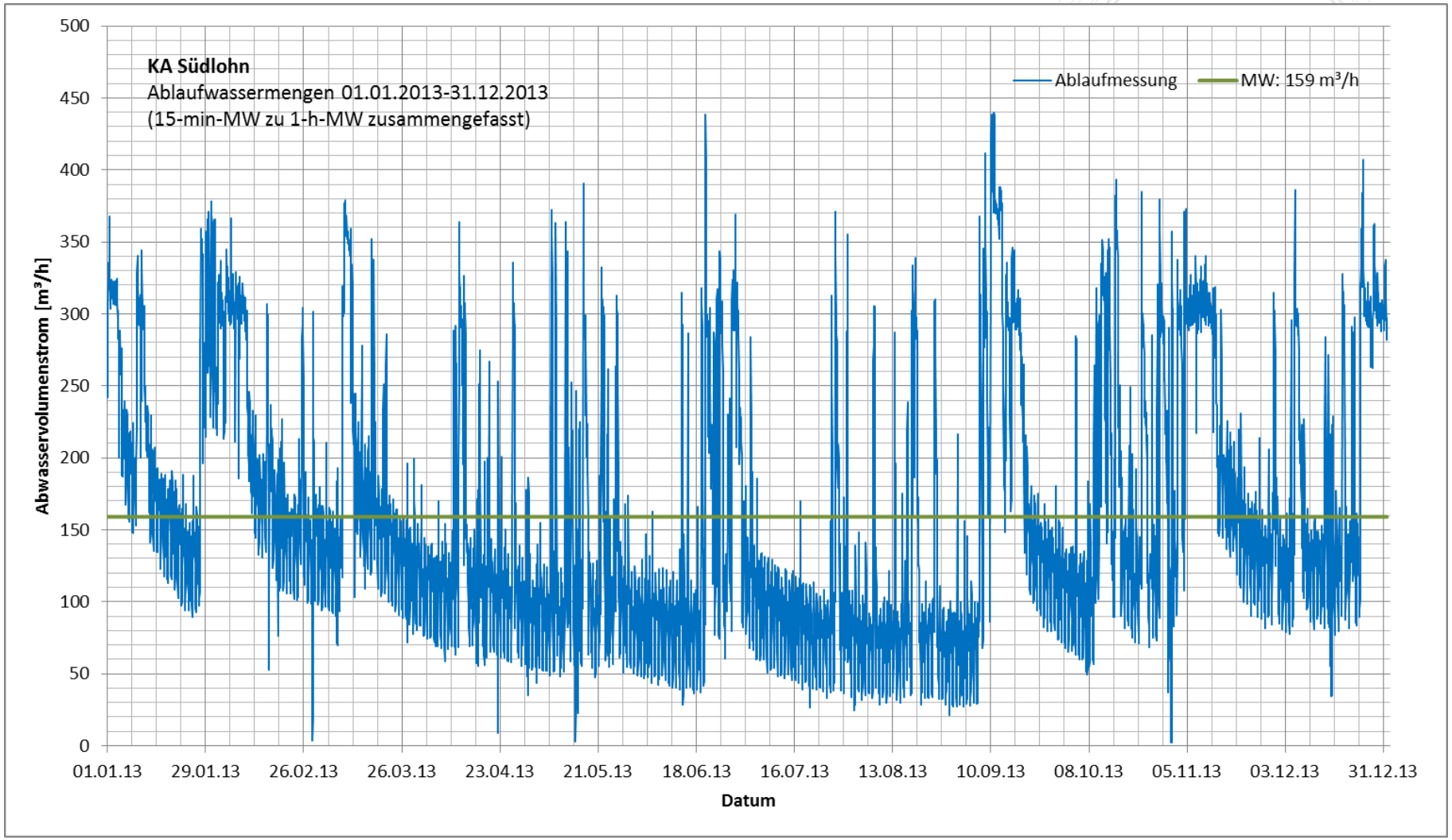
Beispiel Vollstrombehandlung



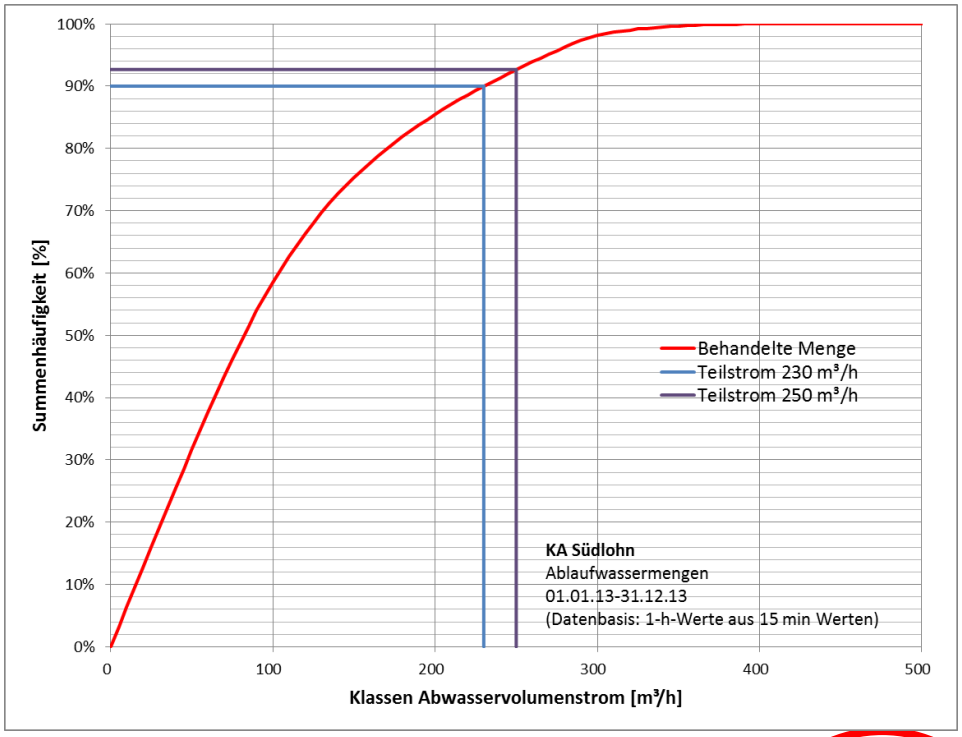
Beispiel Teilstrombehandlung



Ablaufmessung KA Südlohn



Festlegung Teilstrommengen



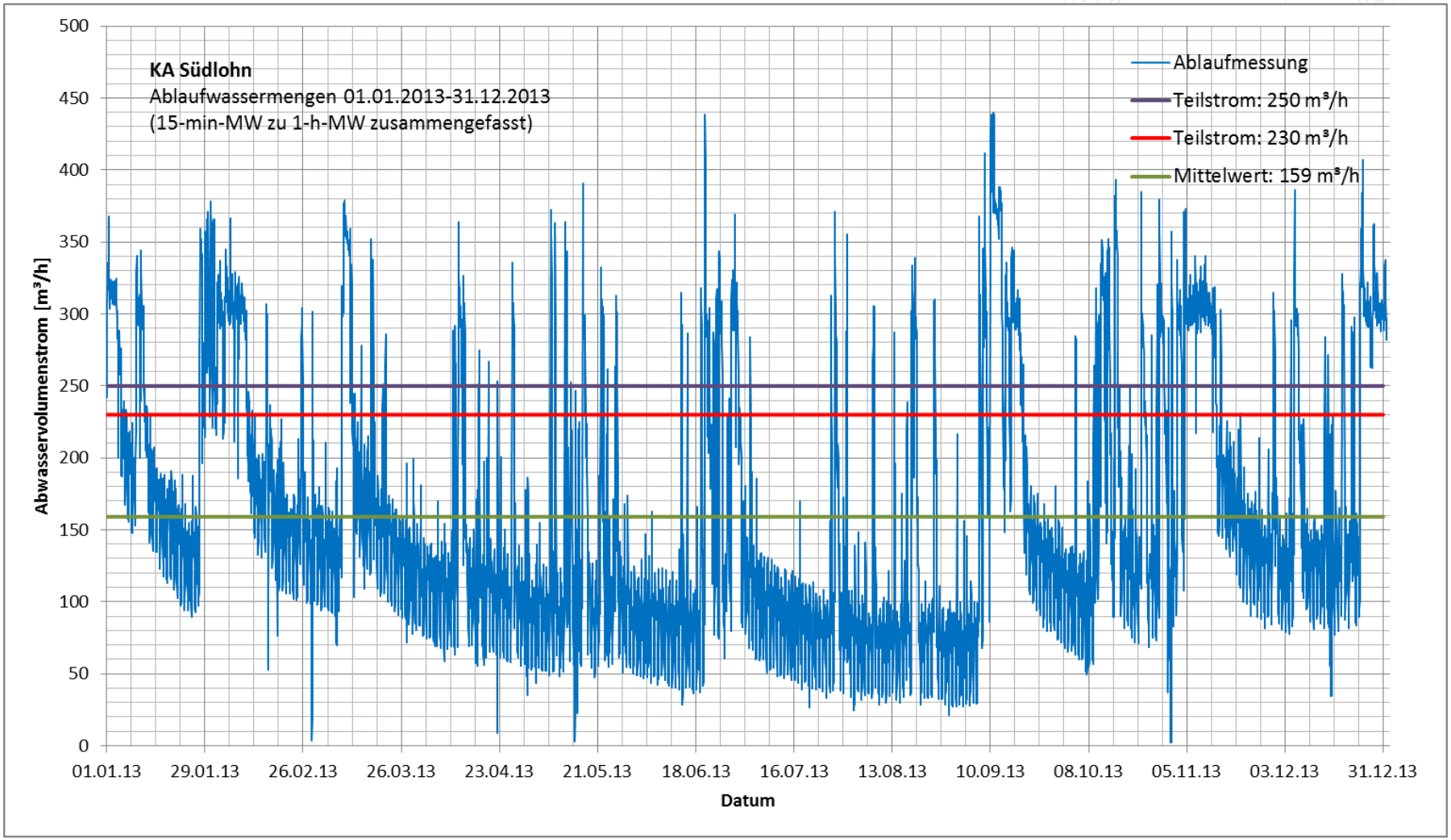
gewählter Teilstrom: 250 m³/h

Vollstrommenge: 410 m³/h

Teilstrommenge	230 m/h	250 m³/h	270 m³/h	410 m³/h
Behandelte Jahresmenge	1.233.035 m³/a	1.269.240 m³/a	1.302.885 m³/a	1.369.660 m³/a
Anteil Gesamtjahr	90,0 %	92,7 %	95 %	100 %

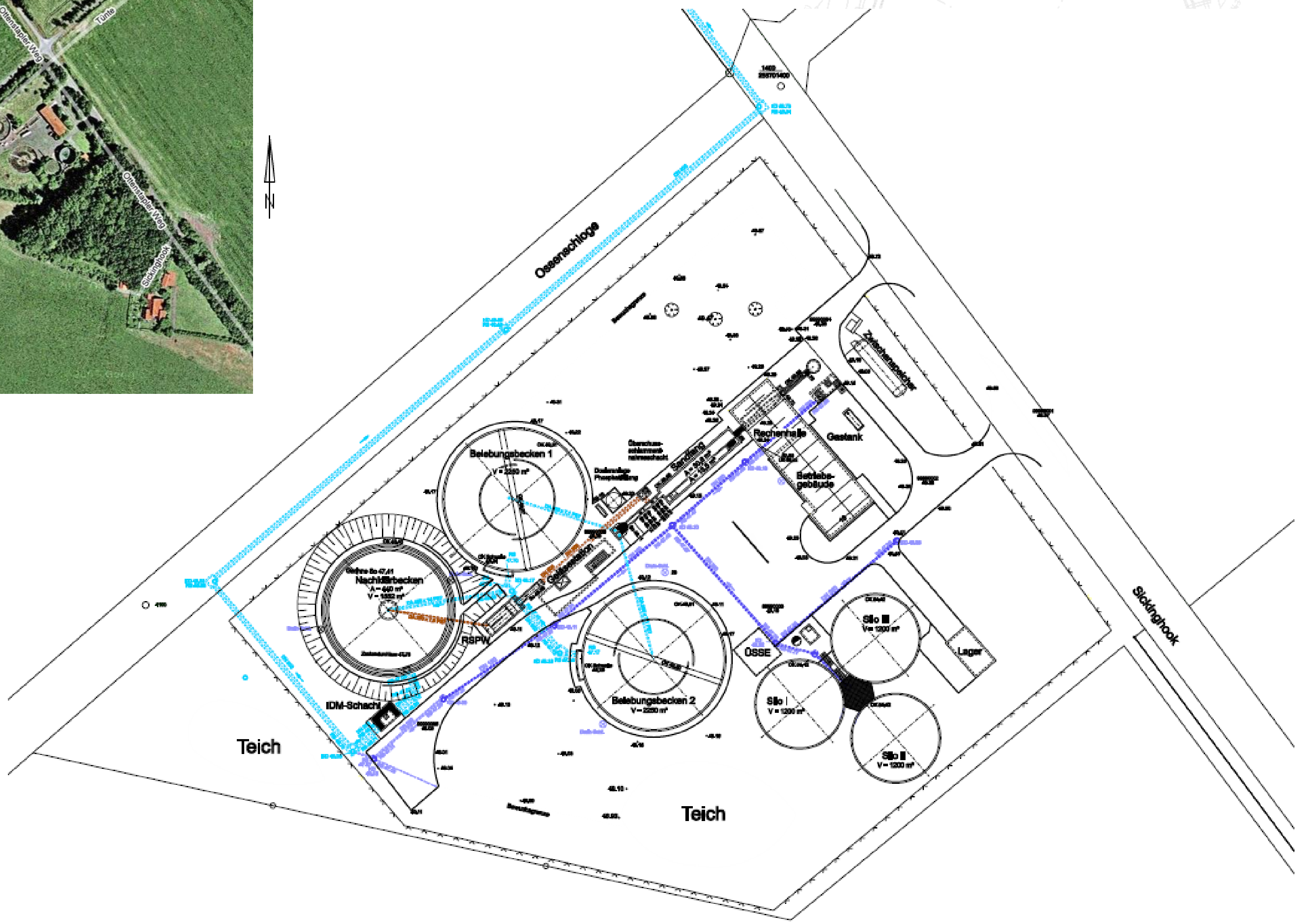
Ablaufmessung KA Südlohn

Trockenwetterzufluss 205 m³/h
Mischwasserzufluss 410 m³/h



Baufeld

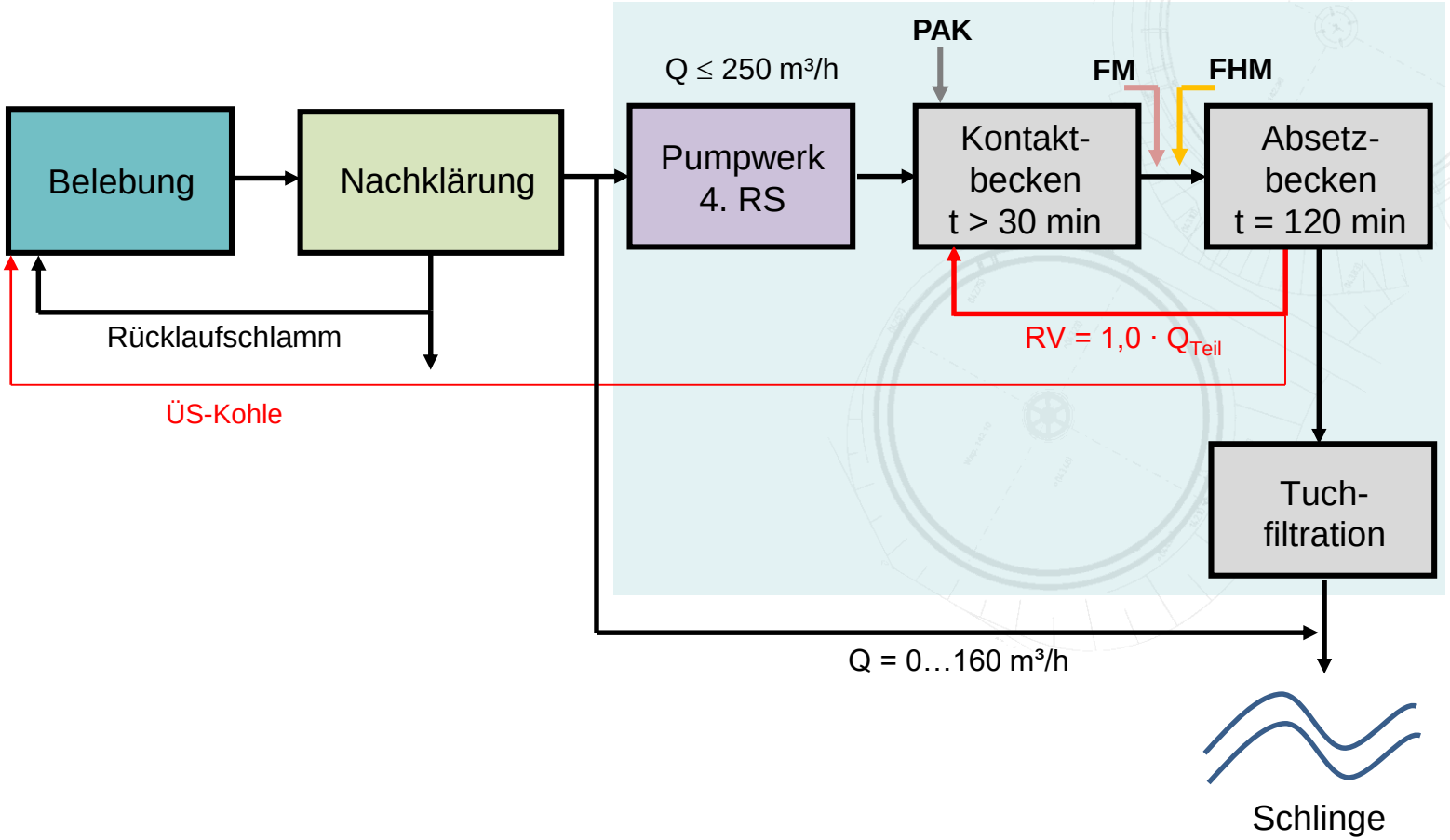
Sickinghook
Ottenstapler Weg
Tünte



Ossenschloge
Sickinghook
Belebungsbecken 1
Nachklärbecken
Rechenhalle
Gastank
Betriebs-
gebäude
RSPW
IDM-Schacht
ÜSSE
Lager
Silo I
Silo II
Silo III
Belebungsbecken 2
Teich
Teich

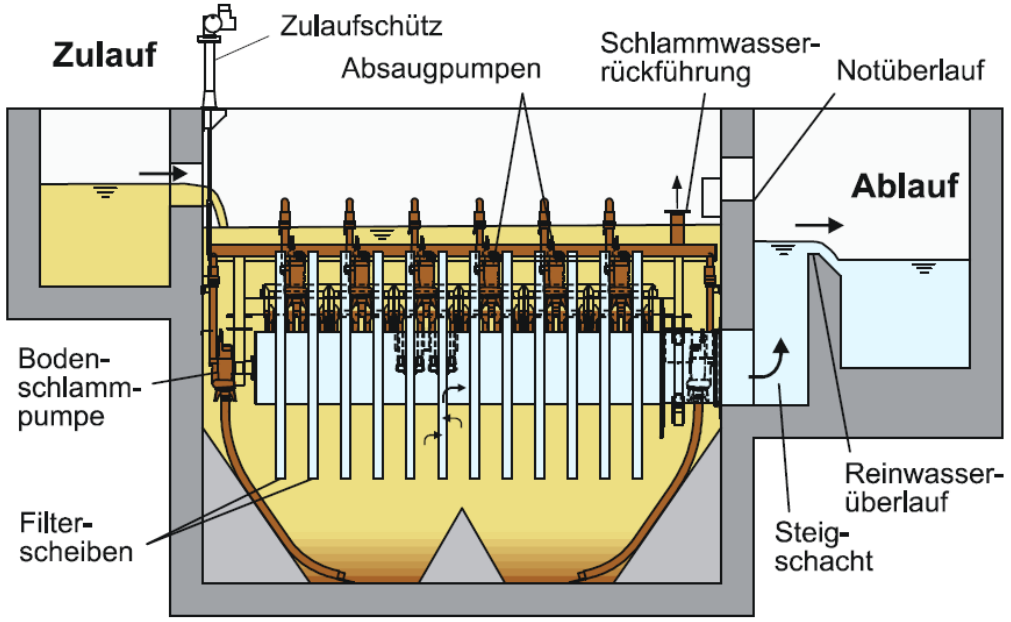
Variante 1: PAK-Dosierung in Rücklaufkohleführung

Schema (Teilstrom)



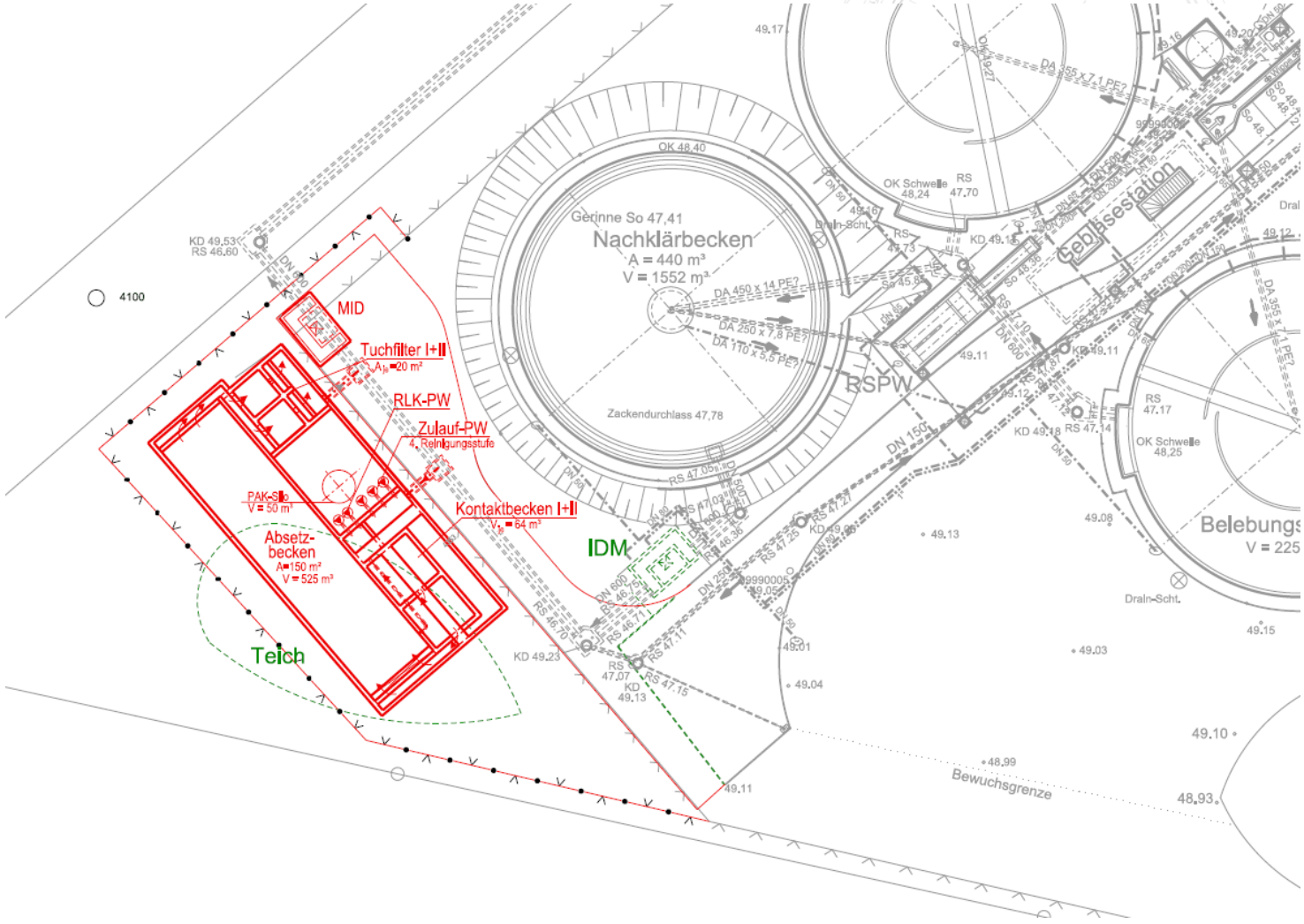
Variante 1: PAK-Dosierung in Rücklaufkohleführung

- Pumpwerk 4. Reinigungsstufe mit 3 Pumpen
- Kontaktbecken (2 Stück mit je 64 m³ Inhalt)
- Absetzbecken (l = 25 m, b = 6 m, V = 525 m³)
- PAK-Silo 80 m³
- Tuchfiltration (2-strassig, 40 m²)



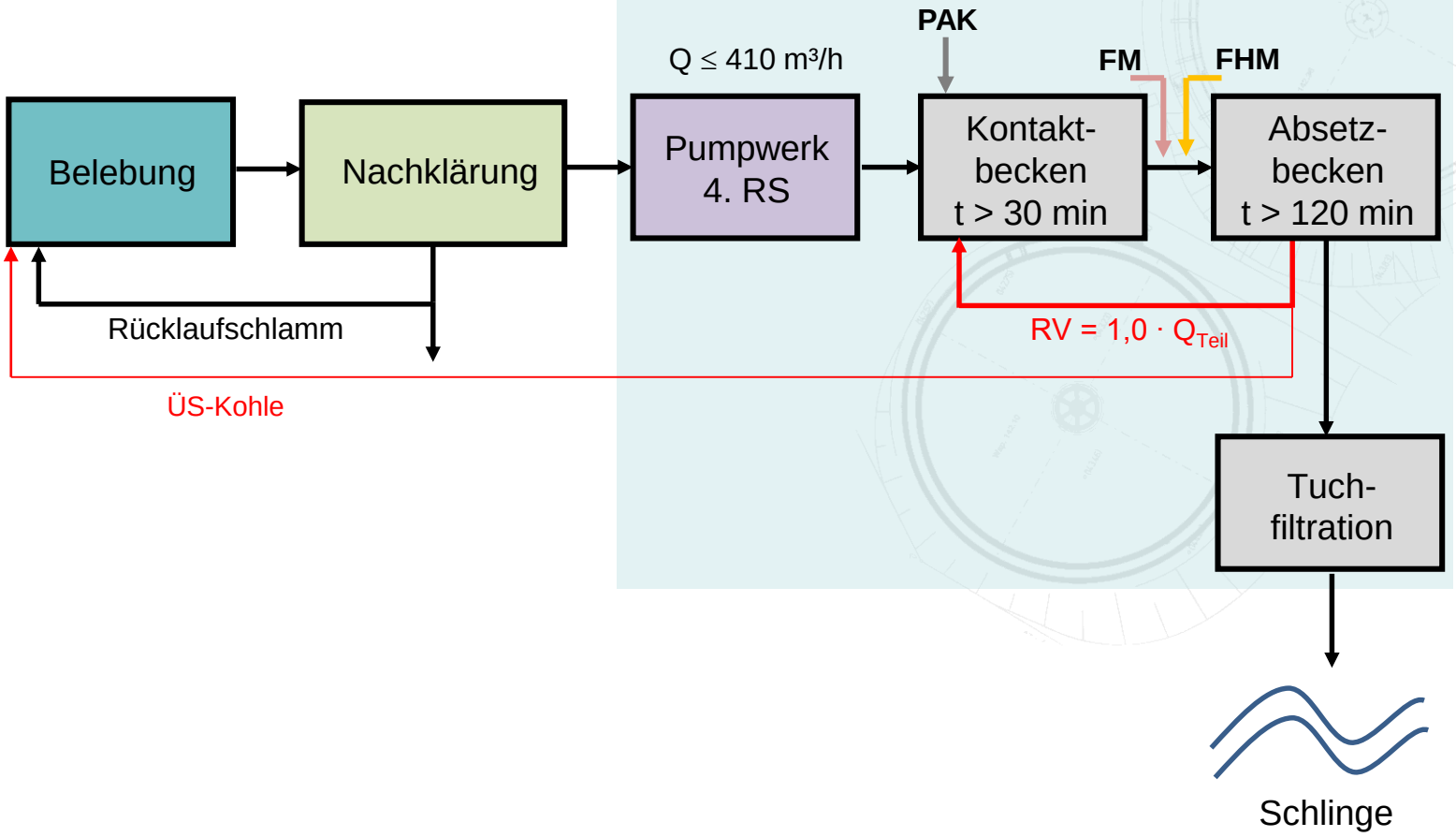
Variante 1: PAK-Dosierung mit Rücklaufkohle (TS)

Lageplan -ausschnitt



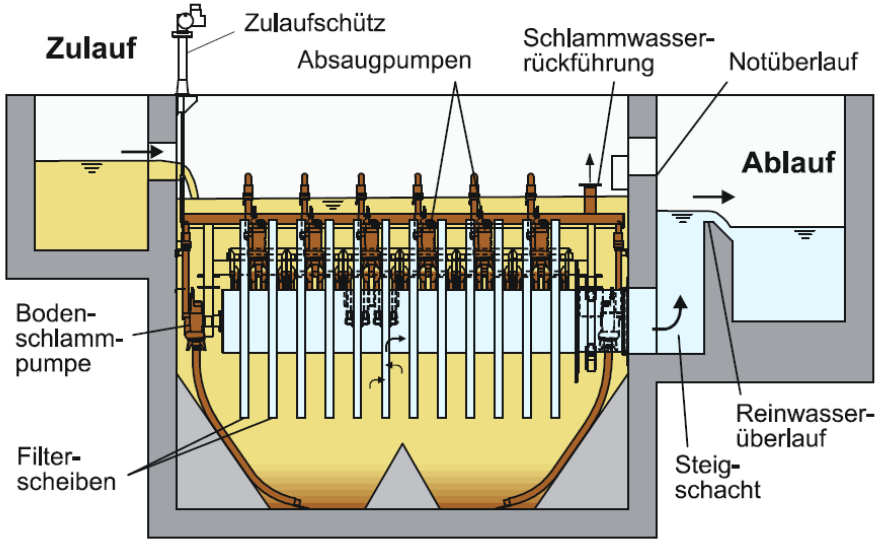
Variante 2: PAK-Dosierung in Rücklaufkohleführung

Schema (Vollstrom)



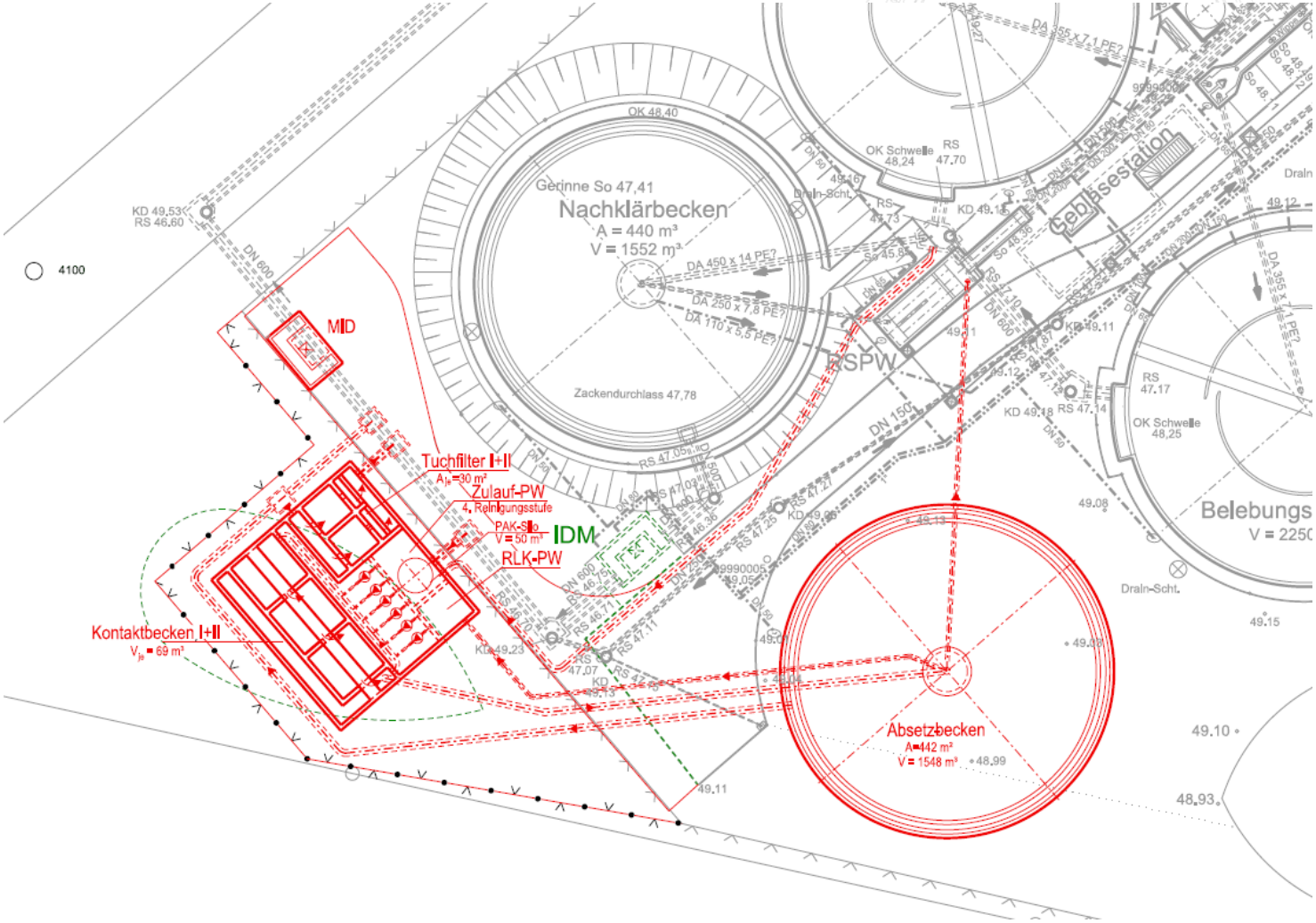
Variante 2: PAK-Dosierung in Rücklaufkohleführung

- Pumpwerk 4. Reinigungsstufe mit 4 Pumpen
- Kontaktbecken (3 Stück mit je 69 m³ Inhalt)
- Absetzbecken (Ø 24 m, A = 442 m², V = 1.548 m³)
  Bauplatz: Fläche für Nachklärbecken 2
  Nutzung als Nachklärung 2, dann jedoch **keine** Funktion als 4. RS
- PAK-Silo 80 m³
- Tuchfiltration (2-strassig, 60 m²)



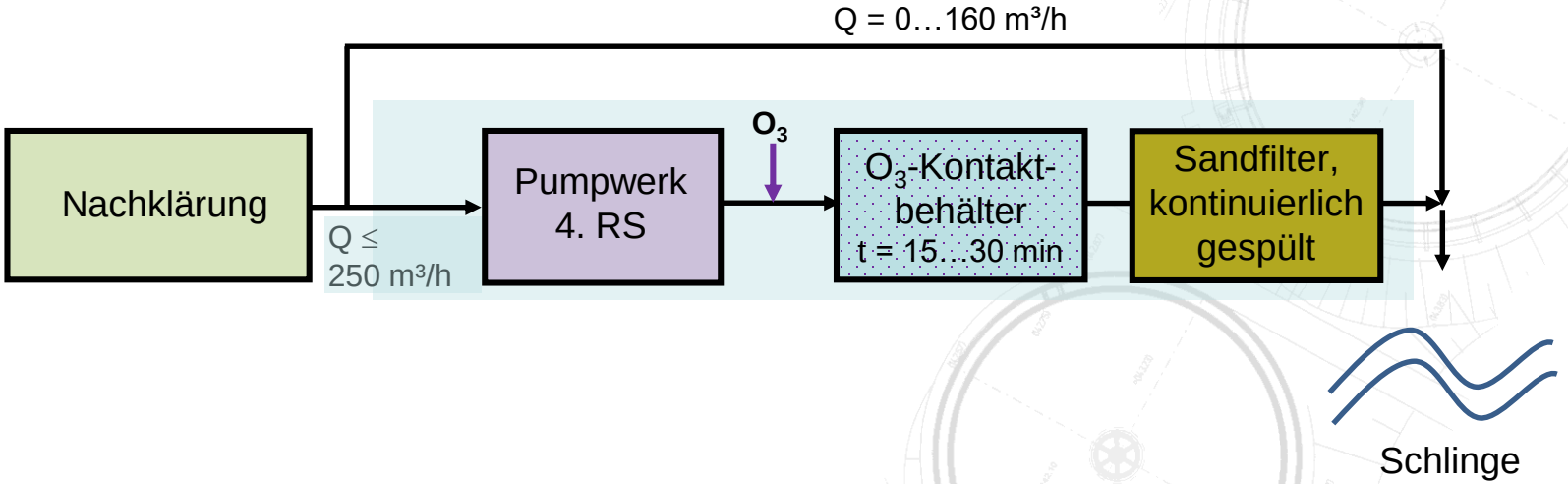
Variante 2: PAK-Dosierung mit Rücklaufkohle (VS)

Lageplan -ausschnitt



Variante 3: Ozonung + Sandfilter (konti. gespült)

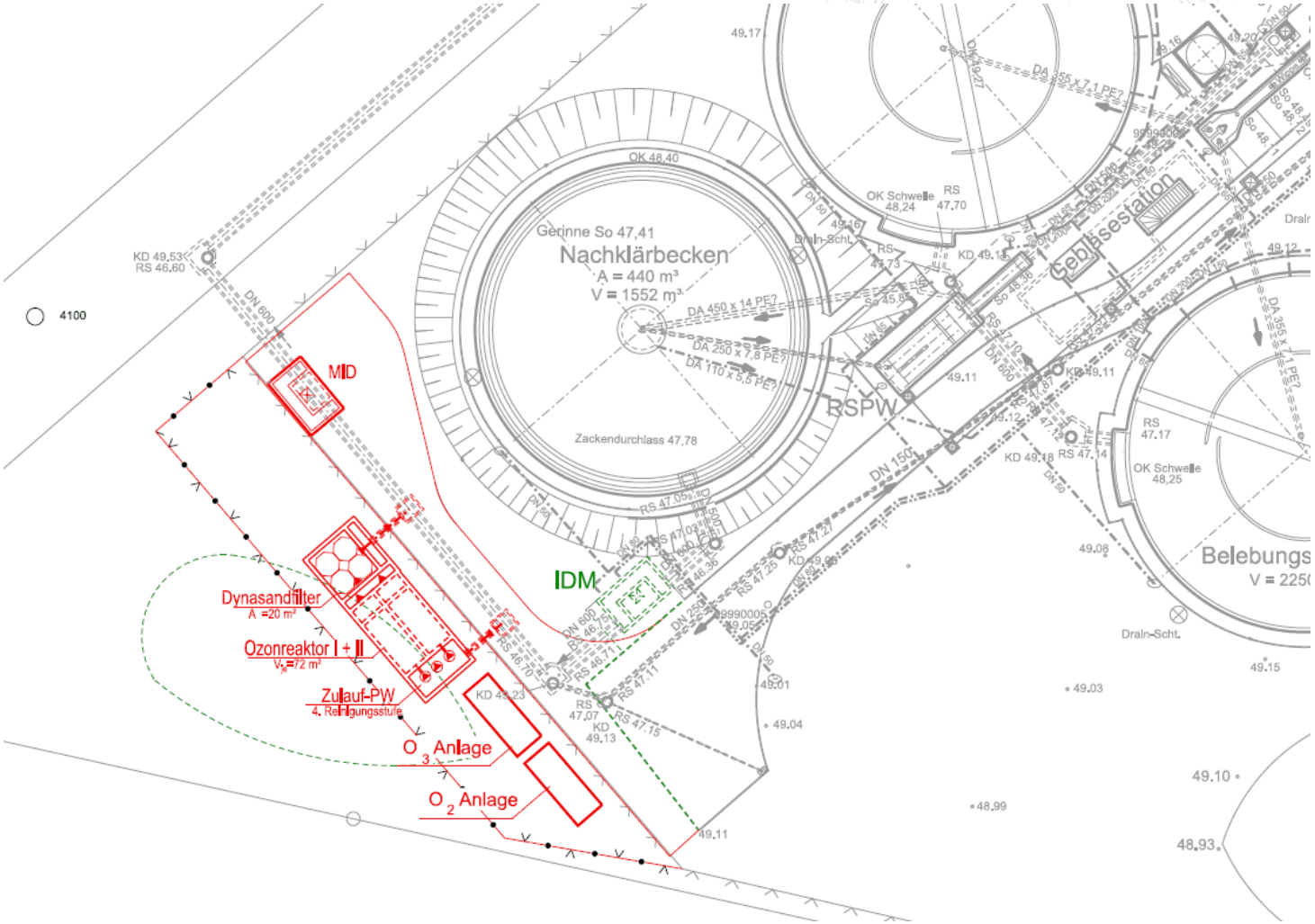
Schema



- Pumpwerk mit 3 Pumpen
- Flüssigsauerstoff-Tankanlage
- Ozonerzeuger (insgesamt 2,5 kg O_3/h, Prozessgas: O_2)
- Ozon-Kontaktbehälter
  - 2-strassig: WS 6 m, je 60m³ (Breite 2,0 m, Länge 5,0 m)
- Nachbehandlung im Sandfilter
- Angenommene Ozondosierung: 6 mg/l (→ Optimierungspotential)

Variante 3: Ozon + Sandfilter

Lageplan-ausschnitt



Investitionskosten

Kostenabschätzung

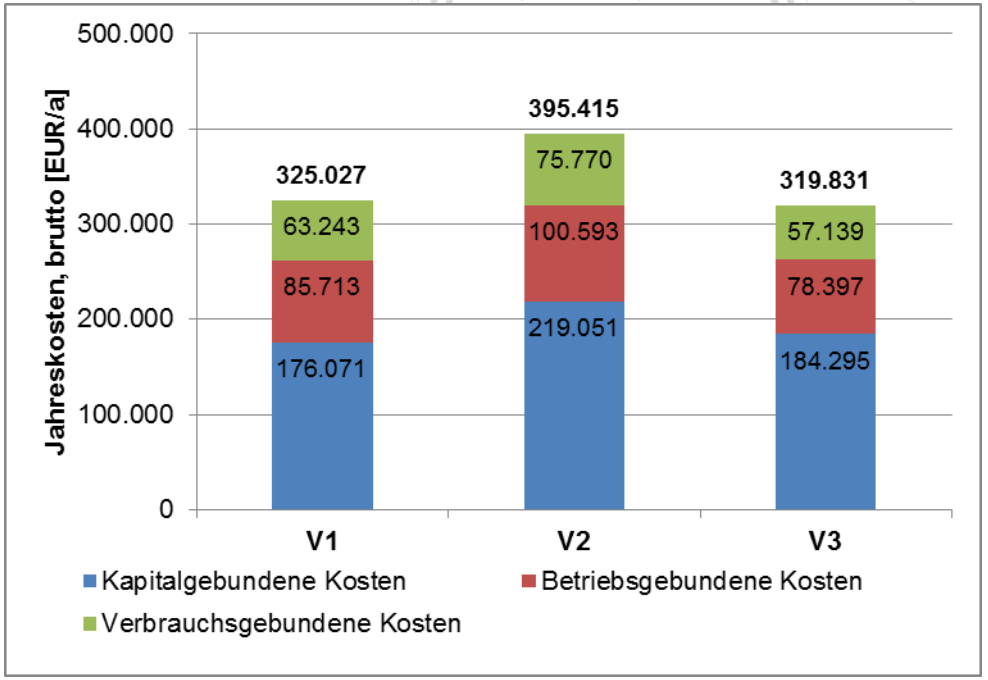
- Nebenkosten: 20 % der Netto-Investitionskosten
- Keine Förderung angesetzt

Pos.-Nr	Text		Variante 1 PAK m. RLK (TS)	Variante 2 PAK m. RLK (VS)	Variante 3 Ozon + SF
1	Bautechnik	EUR	734.051,50	886.510,40	545.037,50
2	Maschinentechnik	EUR	701.568,00	899.448,90	732.900,00
3	EMSR-Technik	EUR	231.000,00	280.000,00	340.000,00
Summe Herstellungskosten, netto		**EUR**	**1.666.619,50**	**2.065.959,30**	**1.617.937,50**
Nebenkosten (Ing.-Honoare, Prüfgebühr, usw.)		EUR	333.323,90	413.191,86	323.587,50
Summe Baukosten, netto		**EUR**	**1.999.943,40**	**2.479.151,16**	**1.941.525,00**
Mehrwertsteuer		EUR	316.657,71	392.532,27	307.408,13
Summe Baukosten, brutto		**EUR**	**2.316.601,11**	**2.871.683,43**	**2.248.933,13**
Anteil			**103%**	**128%**	**100%**

Jahreskosten

Pos.-Nr	Text		Variante 1 PAK m. RLK (TS)	Variante 2 PAK mit RLK (VS)	Variante 3 Ozonung + SF
A	Kapitalgebundene Kosten	EUR/a	147.958,76	184.076,89	154.869,97
B	Betriebsgebundene Kosten	EUR/a	72.027,88	84.531,67	65.879,65
C	Verbrauchsgebundene Kosten	EUR/a	53.145,13	63.672,56	48.015,56
Summe Jahresskosten, netto		**EUR/a**	**273.131,77**	**332.281,12**	**268.765,18**
Mehrwertsteuer: 19%		EUR/a	51.895,04	63.133,41	51.065,38
Summe Jahreskosten, brutto		**EUR/a**	**325.026,81**	**395.414,53**	**319.830,56**
Anteil			**102%**	**124%**	**100%**

	Behandelte Jahresmenge	m³/a	1.269.240	1.369.660	1.269.240
	spez. Kosten, netto	EUR/m³	0,21519	0,24260	0,21175
	spez. Kosten, brutto	**EUR/m³**	**0,25608**	**0,28870**	**0,25199**



Bewertungsmatrix

Kriterium	Wichtung	Wertung					
		Variante 1 PAK m. Rücklaufk. (TS)		Variante 2 PAK m. Rücklaufk. (VS)		Variante 3 Ozonung + Sandfilt.	
		Punkte	gewichtet	Punkte	gewichtet	Punkte	gewichtet
Jahreskosten	0,38	5	1,9	3	1,14	5	1,9
Reinungsleistung Spurenstoffe	0,18	4	0,72	5	0,9	4	0,72
Reinungsleistung P_{ges}/CSB (zusätz. Reduk.)	0,12	4	0,48	5	0,6	3	0,36
Bildung Nebenprodukte	0,04	5	0,2	5	0,2	4	0,16
Erfahrungen/Referenzen	0,08	5	0,4	5	0,4	5	0,4
Betriebssicherheit	0,08	4	0,32	4	0,32	4	0,32
Sensitivität Kostensteigerungen	0,08	5	0,4	4	0,32	3	0,24
CO_2-Bilanz	0,04	4	0,16	4	0,16	4	0,16
Summe	1,00	36	**4,58**	35	**4,04**	32	**4,26**

Wertung nach Punkten 1 = ungenügend

(steigende Punkte → bessere Wertung) 5 = sehr gut

Zusammenfassung

V1 (PAK mit Rücklaufkohle im Teilstrom)

- bewährtes Verfahren mit stabilen Einsatzmengen
- Neue Kombination mit Tuchfiltration (Erste tech. Umsetzung KA Lahr)
- Verbesserung Ablauf KA auch bei Standardparameter (P_{ges}, AFS, CSB)
- Geringe Sensibilität gegenüber Preissteigerungen

V2 (PAK mit Rücklaufkohle im Vollstrom)

- **deutliche** Verbesserung Ablauf KA auch bei Standardparameter (P_{ges}, AFS, CSB), da Vollstromverfahren
- Sensibilität gegenüber Preissteigerungen etwas höher als bei V1
- Nutzung Bauplatz NKB 2
- Betrieb als NKB bei temporärer Außerbetriebnahme NKB 1
- Kein vollwertiger Ersatz für bestehende Vorplanung NKB 2/BioP-Becken, einer möglichen Förderung des NKB stehen die erheblichen jährlichen Betriebskosten gegenüber. Daher wird die Variante nicht weiter verfolgt!

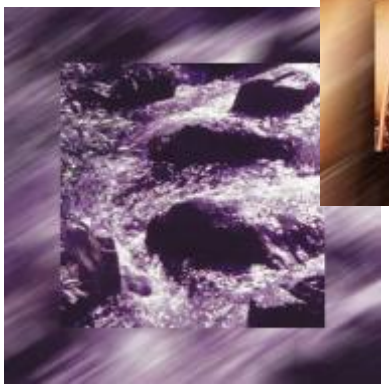
V3 (Ozonung mit SF)

- Geringste Jahreskosten

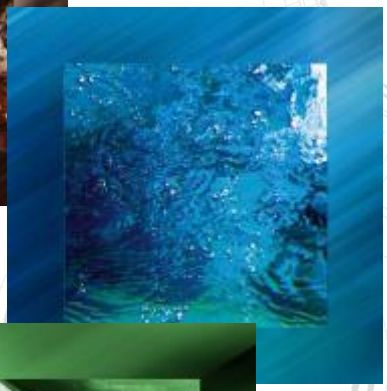
Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Abwasser

Gewässer



Trinkwasser



Infrastruktur

Beratung