



Abwasserzweckverband Bühl und Umgebung
Kläranlage Bühl-Vimbuch
Spurenstoffelimination und Optimierung Biologische Stufe

Bürgerhaus Neuer Markt - 18.09.2018

Wolfgang Eller

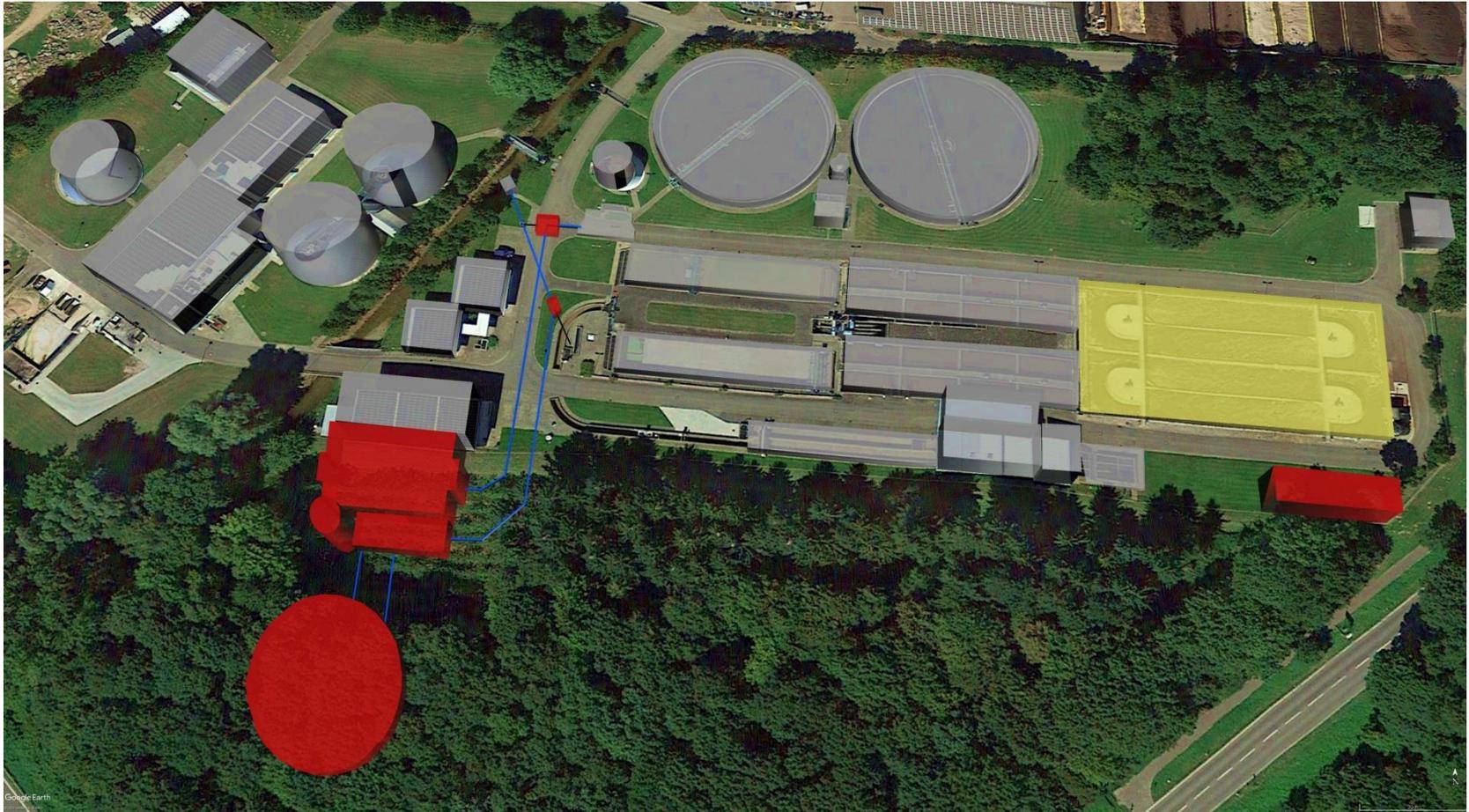
Dipl.-Ing. Mario Bitsch



Aufgabenstellung

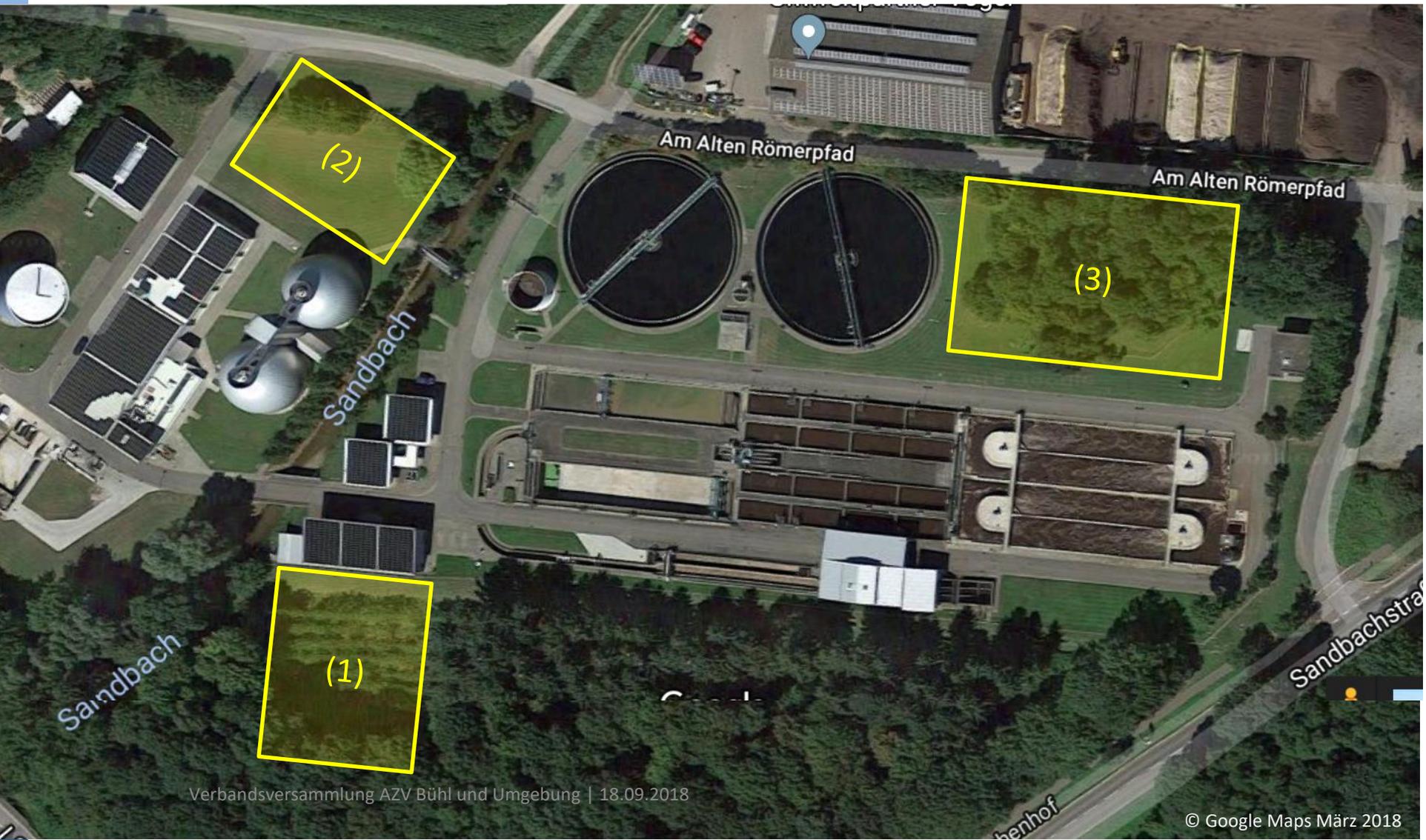
- **Neubau Spurenstoffeliminationsanlage**
- **Optimierung der biologischen Stufe**
 - technische Optimierung bzw. Umrüstung des Sauerstoffeintrages in die beiden Nitrifikationsbecken
- **Schaffung von neuen Betriebsräumlichkeiten**
 - Schwarz/Weiß-Bereich, Ergänzung Labor, Ergänzung Büroarbeitsplätze, Arbeitsplatz für Kanalmitarbeiter, PKW-Stellplatz Kanal

Aufgabenstellung



Google Earth

Baufelder



Randbedingungen

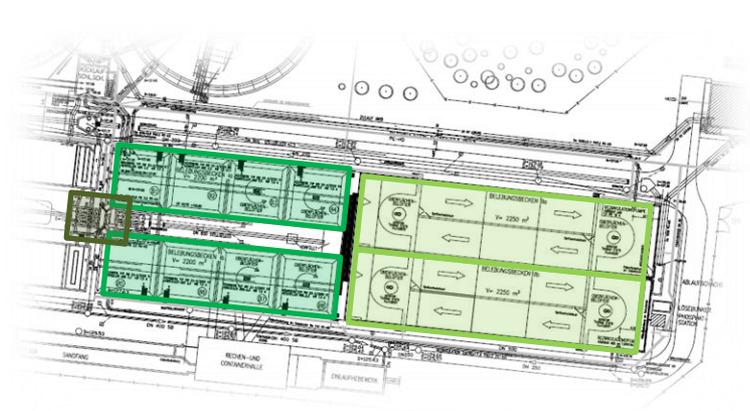
- **Neubau Spurenstoffeliminationsanlage**

- **Pulveraktivkohleverfahren**
mit Kontaktreaktor und Sedimentationsbecken anschließend Filter
- Verfahren wird für die Behandlung eines **Teilstroms** ausgelegt
→ $JAM_{\text{behandelbar}}$: *knapp 90 %*
- **Tuchfiltration** soll für die Behandlung von $Q_M = 640 \text{ l/s}$ ausgelegt werden

- **Optimierung der biologischen Stufe**

- $Q_M = 640 \text{ l/s}$ gemäß Wasserrechtlicher Erlaubnis
- **energieeffizientes** Sauerstoffeintragssystem
- Verbesserung der **Regelungsmöglichkeiten**

Randbedingungen



- **Optimierung der biologischen Stufe**

- Bausubstanz bestehende Becken

- ➔ Betonsanierung notwendig (vgl. Gutachten IB Zachmann 2010)



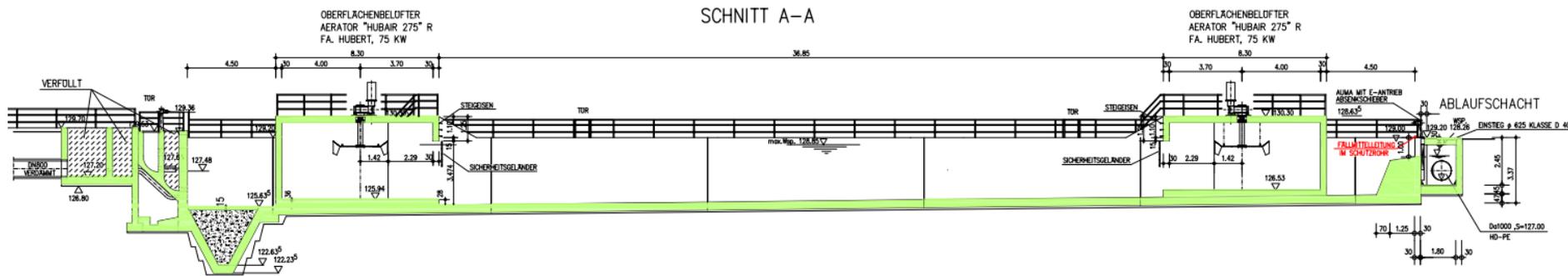
Randbedingungen



- **Optimierung der biologischen Stufe**

- **Umstellung Beckenbelüftung in der biologischen Stufe:**

- **Energiekonzept ist:
Umrüstung Oberflächenbelüfter → Druckluftbelüftung**



Achtung ehemaliges Nachklärbecken

→ im Bestand ist nur eine geringe Beckentiefe vorhanden.

→ damit ist keine vollumfängliche Ausnutzung des verfahrenstechnischen und energetischen Potenzials gegeben





• Optimierung der biologischen Stufe

➤ Problem Umbau

Überprüfung Belegungsvolumen

Da die Ausbaugröße deutlich über der Auslegungsgröße liegt, die aus der Auswertung der Belastungsdaten resultiert, wurde das Belegungsvolumen mit den vorliegenden Daten überschlägig überprüft, um festzustellen, ob ggf. eine der beiden Straßen außer Betrieb genommen werden könnte.

Die Überprüfung zeigte, dass das vorhandene Belegungsvolumen nicht zu groß ist. Theoretisch wäre sogar teilweise ein etwas größeres Volumen erforderlich:

V_{erf} bei einer Belastung von 6.512 kg CSB/d (85%-Wert Zulauf Biologie 2007) : 9.920 m³

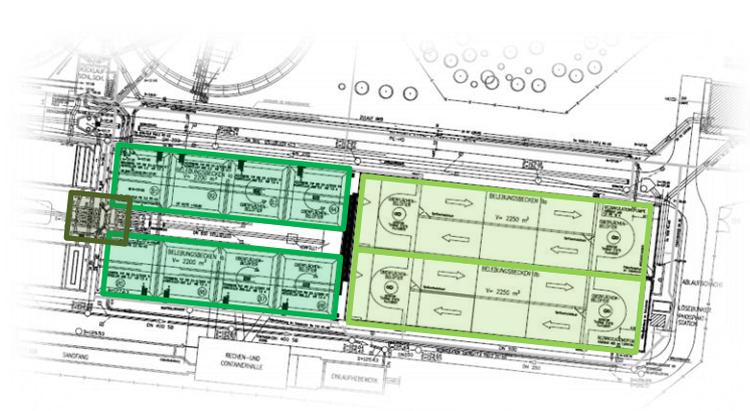
Belastung 2008/2009: 5.498 / 5.461 kg CSB/d;

vorhandenes Volumen: 8.900 m³.

⇒ Eine Straße außer Betrieb zu nehmen ist nicht möglich.



Randbedingungen



- **Optimierung der biologischen Stufe**

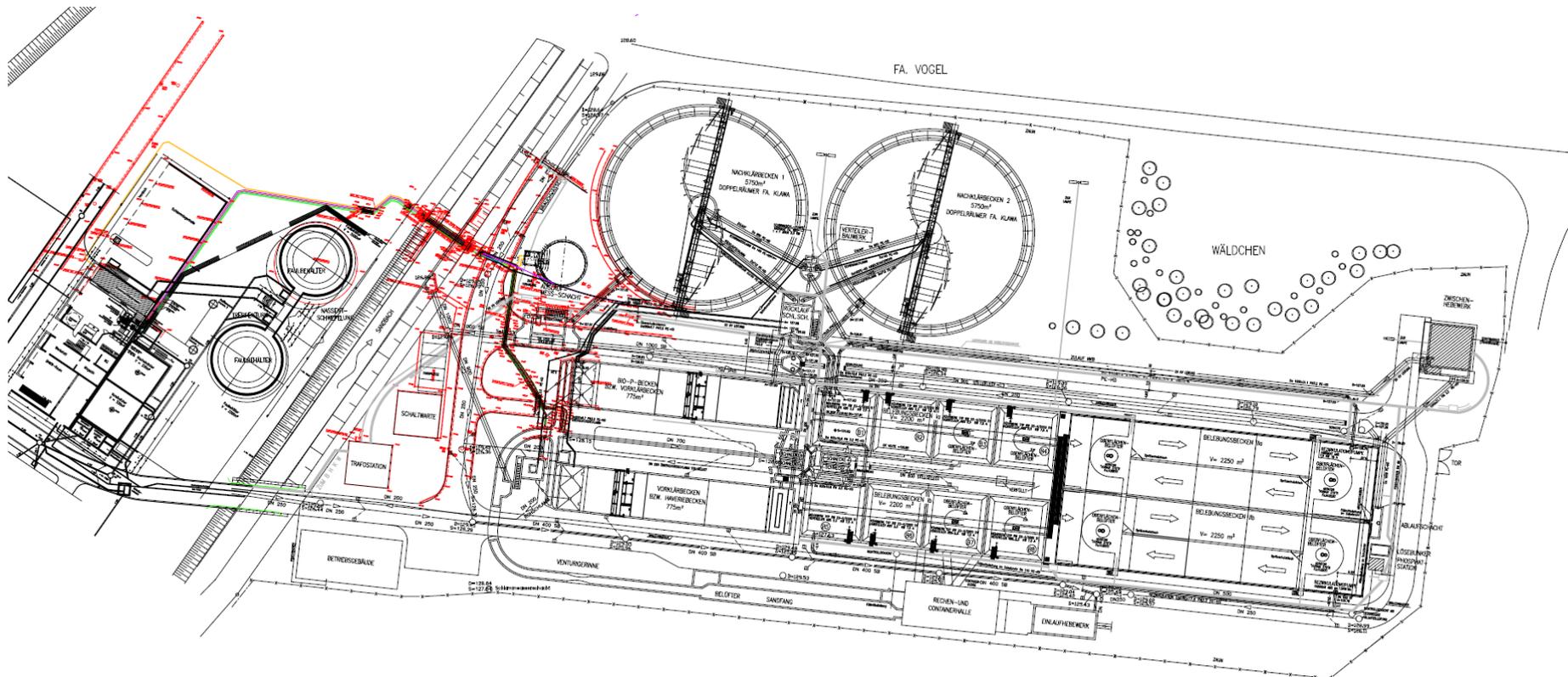
- Ausbaugröße = 167.000 E

- Verfahrenstechnischer Nachweis der Anlage nach DWA-A131 nur für die aktuelle Belastung gegeben, jedoch ohne jegliche Reserve

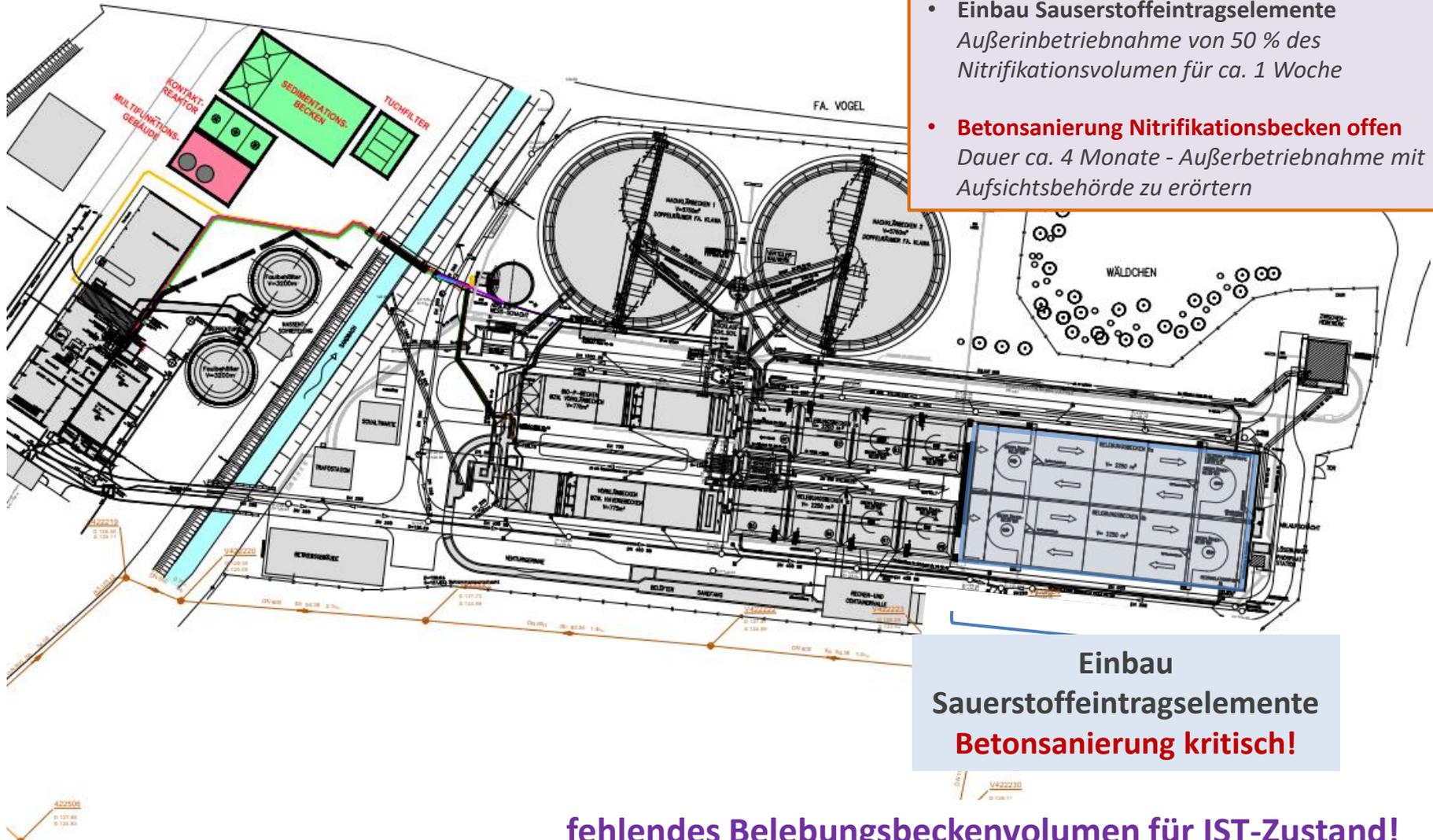
- ➔ zusätzlich benötigtes Belebungsbeckenvolumen = 3.100 m³ nur für den aktuellen Belastungszustand

2 DN-Becken	$V_{\text{ges}} = 4.400 \text{ m}^3$	} 8.900 m ³	} 12.000 m ³
2 N-Becken (belüftet)	$V_{\text{ges}} = 4.500 \text{ m}^3$		
zusätzl. belüftetes Becken	$V_{\text{ges}} = 3.100 \text{ m}^3$		

Variantenbetrachtung



Variantenbetrachtung



Variante 1

- Neubau Spurenstoffeliminationsverfahren
- Neubau Tuchfiltration
→ **Baufeld 2**

parallel dazu

- Einbau Sauerstoffeintrags-elemente
Außerbetriebnahme von 50 % des Nitrifikationsvolumen für ca. 1 Woche
- **Betonsanierung Nitrifikationsbecken offen**
Dauer ca. 4 Monate - Außerbetriebnahme mit Aufsichtsbehörde zu erörtern

Einbau Sauerstoffeintrags-elemente
Betonsanierung kritisch!

fehlendes Belebungsbeckenvolumen für IST-Zustand!

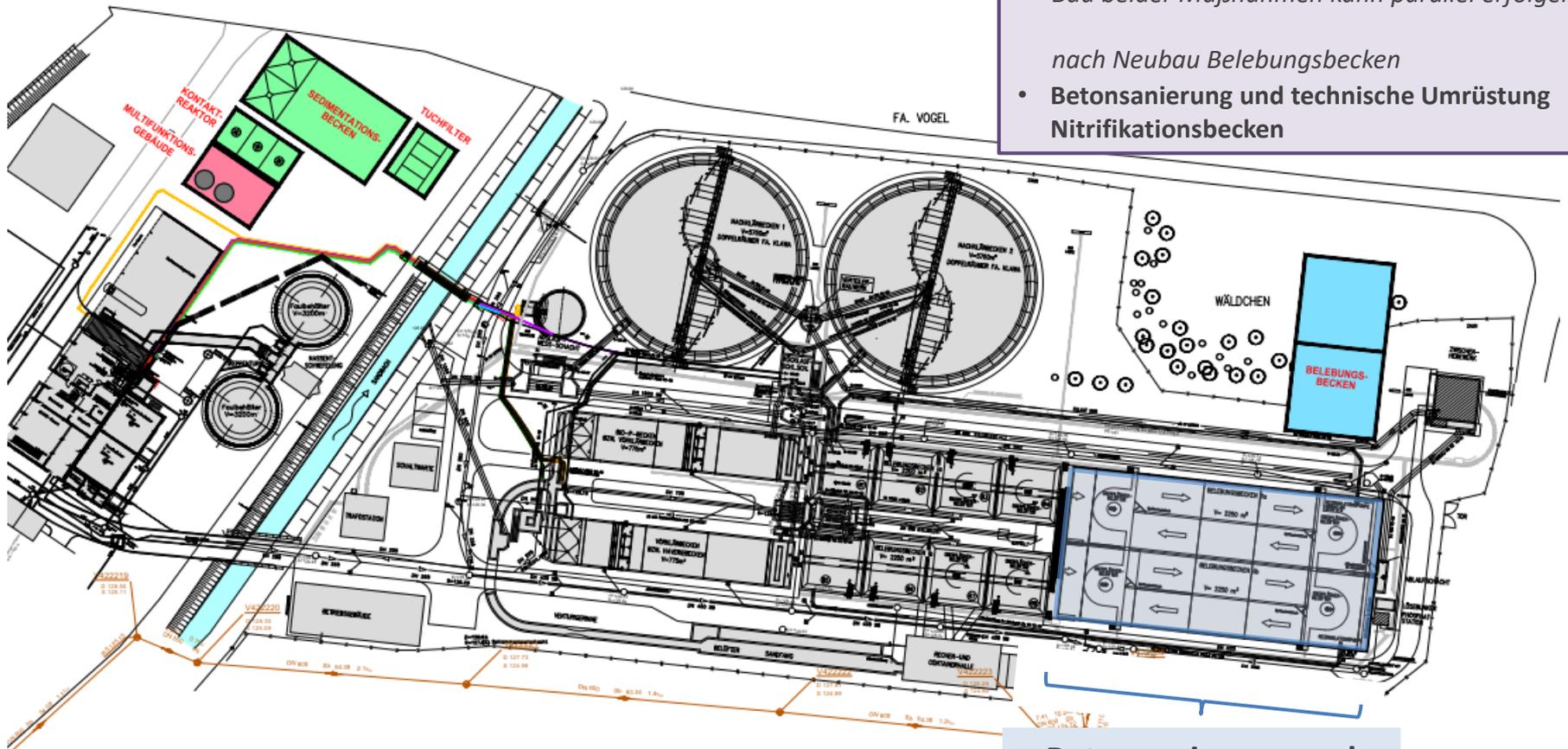
Variantenbetrachtung

Variante 2

- Bau neues Belebungsbecken (3.100 m³) und
- Neubau Spurenstoffeliminationsverfahren
- Neubau Tuchfiltration
Bau beider Maßnahmen kann parallel erfolgen

nach Neubau Belebungsbecken

- **Betonsanierung und technische Umrüstung Nitrifikationsbecken**

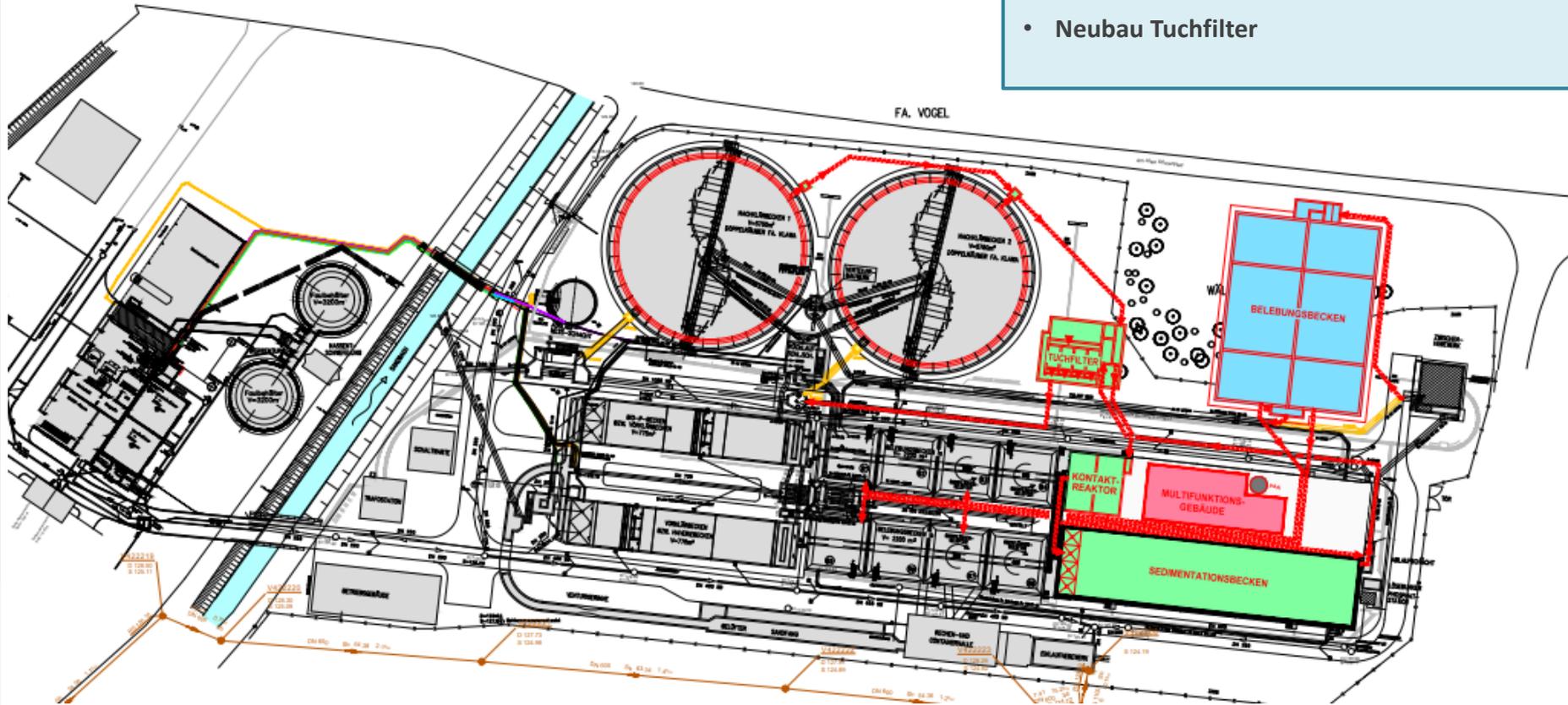


Betonsanierung und Einbau Belüftung

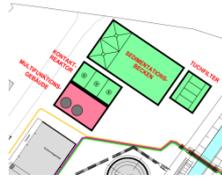
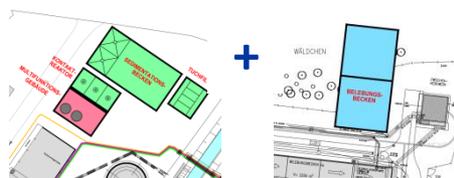
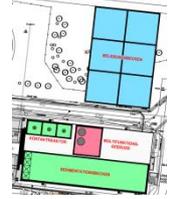
Variantenbetrachtung

Variante 3

- Bau neues Belebungsbecken (9.400 m³)
anschließend
- Umnutzung Nitrifikationsbecken für Spurenstoffeliminationsverfahren
- Neubau Tuchfilter



Variantenbetrachtung

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
			
Neubau Beckenvolumen	3.050 m ³	6.150 m ³	9.400 m ³
Betonsanierung	2x Nitrifikationsbecken Reinsauerstoffzugabe	2x Nitrifikationsbecken	1x Nitrifikationsbecken
Einblastiefe	gering schlechte Wirtschaftlichkeit	verschiedene Einblastiefen nur teilweise optimal	optimal
Offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> • Zustimmung der Behörde für Außerbetriebnahme halbes belüftetes Volumen • Zum Zeitpunkt der Realisierung fehlendes BB-Volumen 	-	-

Variantenbetrachtung

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Neubau Beckenvolumen	3.050 m ³	6.150 m ³	9.400 m ³
Betonsanierung	2x Nitrifikationsbecken Reinsauerstoffzugabe	2x Nitrifikationsbecken	2x Nitrifikationsbecken
Einblastiefe	gering schlechte Wirtschaftlichkeit		
Offene Punkte	gering fehlendes BB-Volumen		

Variante 1 ist am kostengünstigsten. Diese Variante hat jedoch aufgrund des fehlenden Belebungsbeckenvolumens und der damit verbundenen nicht vorhandenen Ausbaupkapazität keine Nutzengleichheit zu den übrigen Varianten!

Kostenberechnung Variante 3

Die Kostenberechnung entspricht der Preisbasis von in den Jahren 2017/2018 durchgeführten vergleichbaren Maßnahmen.

470	Verfahrenstechnische Anlagen	486.810,00			
	Lager und Dosierstation für PAK				
1	Silo 85 m ³	1	St	62.000,00	62.000,00
2	Siloflur	1	St	8.300,00	8.300,00
3	Korrosionsschutz im Erdbereich	1	psch	4.600,00	4.600,00
4	Silobefüllleitung	1	psch	7.200,00	7.200,00
5	Mechanische Über- und Unterdrucksicherung	1	St	600,00	600,00
6	Silo Abluftfilter	1	St	8.300,00	8.300,00
7	CO Konzentrationsüberwachung	1	St	3.700,00	3.700,00
8	Überfüllsicherung	1	St	800,00	800,00
9	Silo-Füllstandsmessung	1	St	1.500,00	1.500,00
10	Absturzsicherung Silodach	1	psch	2.700,00	2.700,00
11	Aufstiegsleiter Silodach	1	psch	5.800,00	5.800,00
12	Silo Austragshilfe	1	St	3.300,00	3.300,00
13	Silo Austragssystem	1	St	26.000,00	26.000,00
14	Vorratsbehälter und Austragsvorrichtung	2	St	6.500,00	13.000,00
15	Gravimetrisches Dosiersystem	2	St	29.000,00	58.000,00

■ Kostenberechnung

- 3. Ebene – **Kostengliederung DIN 276**
- Kurzttext-Leistungsverzeichnis mit Massenermittlung
- Ansatz von **Mittelpreisen** aktueller Ausschreibungsergebnisse

Kostenberechnung Variante 3

Zusammenfassung		
Σ 100	Grundstück	- €
Σ 200	Herrichten und Erschließen	15.000,00 €
Σ 300	Bauwerk - Baukonstruktionen	4.957.180,00 €
Σ 400	Technische und nutzungsspezifische Anlagen	4.359.616,20 €
Σ 500	Außenanlagen	99.000,00 €
Σ 600	Ausstattung und Kunstwerke	102.500,00 €
Σ 700	Baunebenkosten	1.780.000,00 €
Gesamtbaukosten, netto		11.313.296,20 €
Mehrwertsteuer, z. Zt. 19%		2.149.526,28 €
GESAMTBAUKOSTEN, brutto		13.462.822,48 €

Kostenberechnung Variante 3

Zusammenfassung		
Σ 100	Grundstück	- €
Σ 200	Herrichten und Erschließen	15.000,00 €
Σ 300	Bauwerk - Baukonstruktionen	4.957.180,00 €
Σ 400	Technische und nutzungsspezifische Anlagen	4.359.616,20 €
Σ 500	Außenanlagen	99.000,00 €
Σ 600	Ausstattung und Kunstwerke	102.500,00 €
Σ 700	Baunebenkosten	1.780.000,00 €
Gesamtbaukosten, netto		11.313.296,20 €
Mehrwertsteuer, z. Zt. 19%		2.149.526,28 €
GESAMTBAUKOSTEN, brutto		13.462.822,48 €

Bauwerk	Kosten netto ohne NK	Kosten brutto ohne NK
Tuchfilter	1.500.620 €	1.785.738 €
Kontaktreaktor & Sedi-Becken	688.910 €	819.803 €
Belebungsbecken	2.780.940 €	3.309.319 €
Multifunktionsgebäude inkl. MT	3.241.570 €	3.857.468 €
Betriebsgebäudeumbau	381.396 €	453.861 €
Sonstiges (Wege, NKB, DN usw.)	939.860 €	1.118.433 €

Kostenberechnung Variante 3

Bauwerk	Kosten netto ohne NK	Kosten brutto ohne NK
Tuchfilter*	1.500.620 €	1.785.738 €
Kontaktreaktor & Sedi-Becken*	688.910 €	819.803 €
Belebungsbecken**	2.780.940 €	3.309.319 €
Multifunktionsgebäude inkl. MT**	3.241.570 €	3.857.468 €
Betriebsgebäudeumbau	381.396 €	453.861 €
Sonstiges (Wege, NKB, DN usw.)**	939.860 €	1.118.433 €

* Bauwerk der Spurestoffelimination somit gemäß aktueller Einschätzung förderfähig

** gemäß aktueller Einschätzung anteilig förderfähig

Variantenbetrachtung

Variante 2 und 3 sind verfahrenstechnisch gleichwertig.

Variante 3 hat folgende entscheidende Vorteile:

- **Energieeinsparung durch feinblasige Belüftung**
 - bisher energieintensive Oberflächenbelüftung
 - künftig feinblasige Druckbelüftung mit energetisch optimierter Einblastiefe

vertragliche Sicherung Strompreis bis zum Jahr 2020 auf 20 ct/kWh, danach ist mit einer Kostensteigerung von min. 2 – 3 ct/kWh zu rechnen.

- **Betriebsgebäude für künftige Personalentwicklung vorbereitet**
Zusammenlegung mit dem Kanalbetrieb der Verbandsgemeinden
 - Ausbau Sanitäranlagen, Schwarz/Weißbereich, Personalräume

- **zukunftsfähige Phosphatelimination**
Automatische Anpassung der Dosierung an Zulauffrachten
Manuelle Anpassung an Kläranlagenbetrieb möglich
 - moderne und wirtschaftliche Dosiertechnik

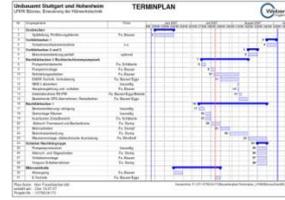


Terminplan

Stand September 2018

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Grundlagenermittlung & Vorplanung	■					
Entwurfsplanung	■					
Genehmigungsplanung	■					
Genehmigungsphase		■				
Ausführungsplanung		■				
Bauphase						
Vergabezeitraum			■			
Angebotswertung und Vergabe			■			
Bauvorbereitung & tech. Abstimmung			■			
Bauphase			■	■	■	
Inbetriebnahme						■

Weber-Ingenieure GmbH



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!