



Stadt Kitzingen

Klärwerk

Ausbaukonzept 2040



Klärwerk

Ausbaukonzept 2040

Gliederung

- 1 Grundlagenermittlung
- 2 Abwasserreinigung
- 3 Schlammbehandlung
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität
- 5 Konzeptpläne
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss



Klärwerk Ausbaukonzept 2040

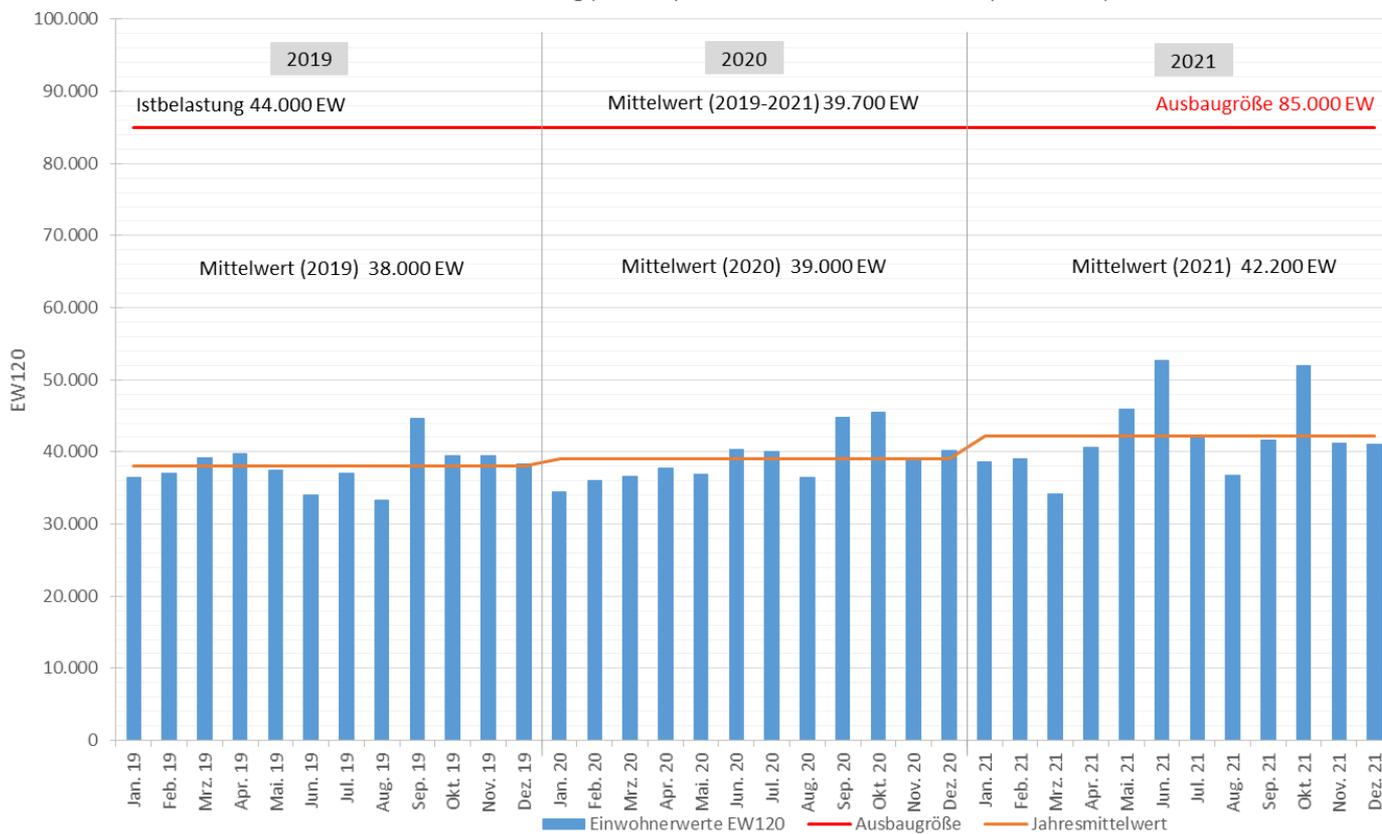
- 1 Grundlagenermittlung
- 2 Abwasserreinigung
- 3 Schlammbehandlung
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität
- 5 Konzeptpläne
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss

1 Grundlagenermittlung | Auswertung

Einwohnerwerte EW120 CSB von 2019 - 2021

Klärwerk Kitzingen

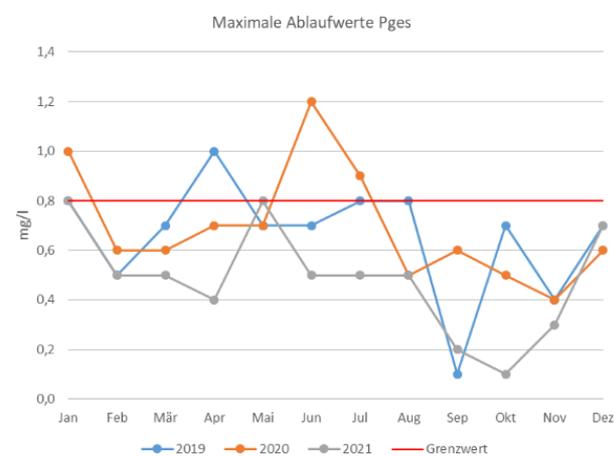
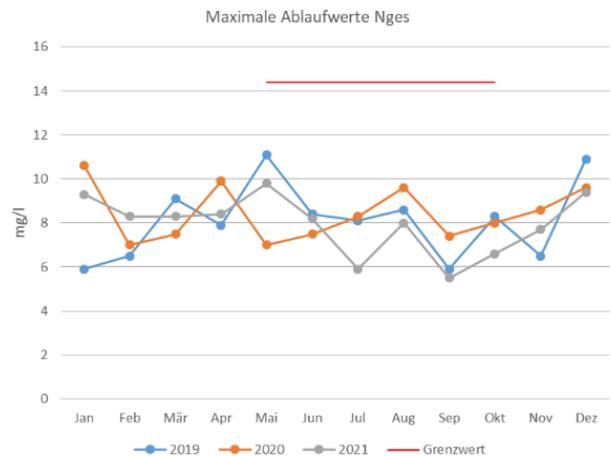
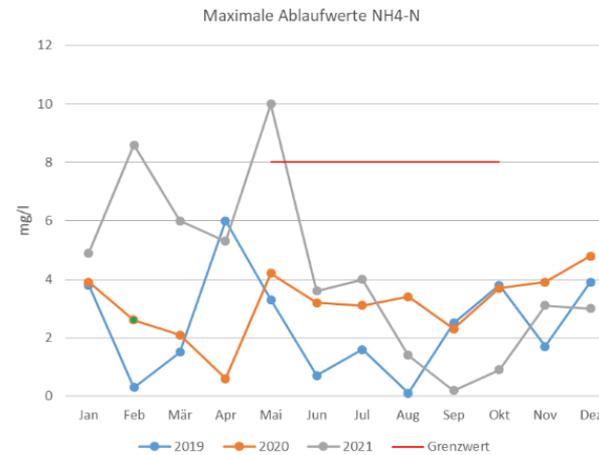
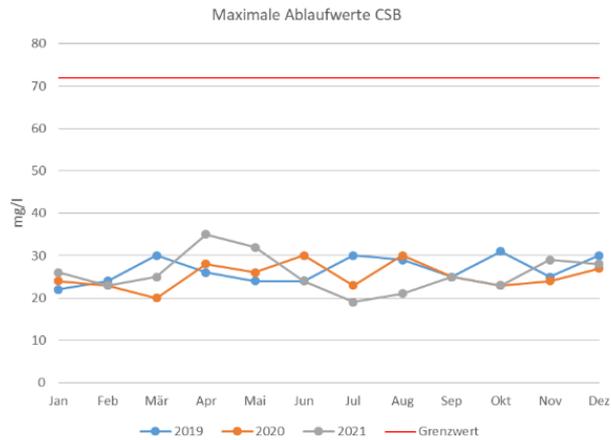
Bild 1: Istbelastung (RW+TW) - Einwohnerwerte EW120 CSB (2019-2021)



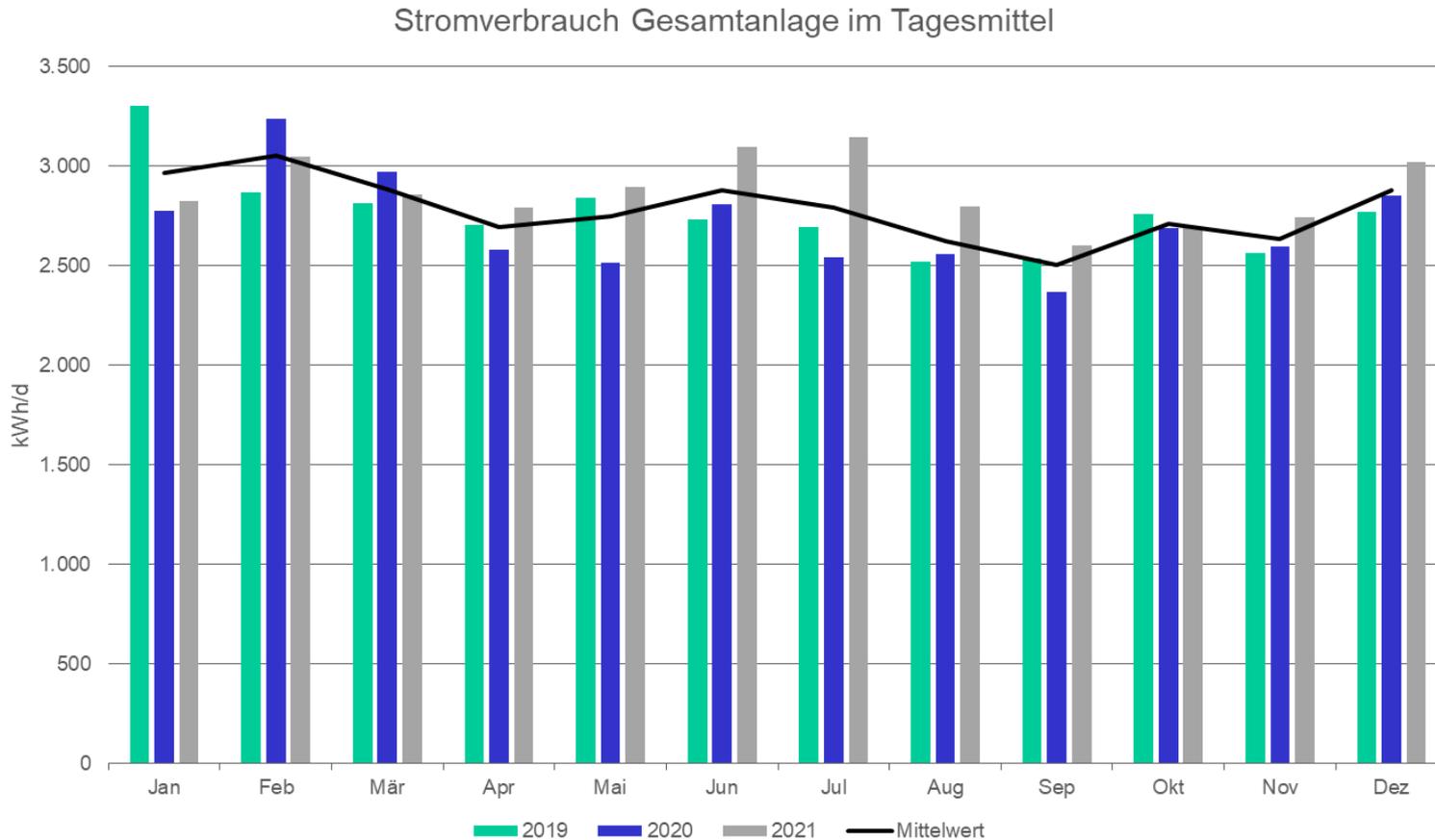
miller

1 Grundlagenermittlung | Auswertung

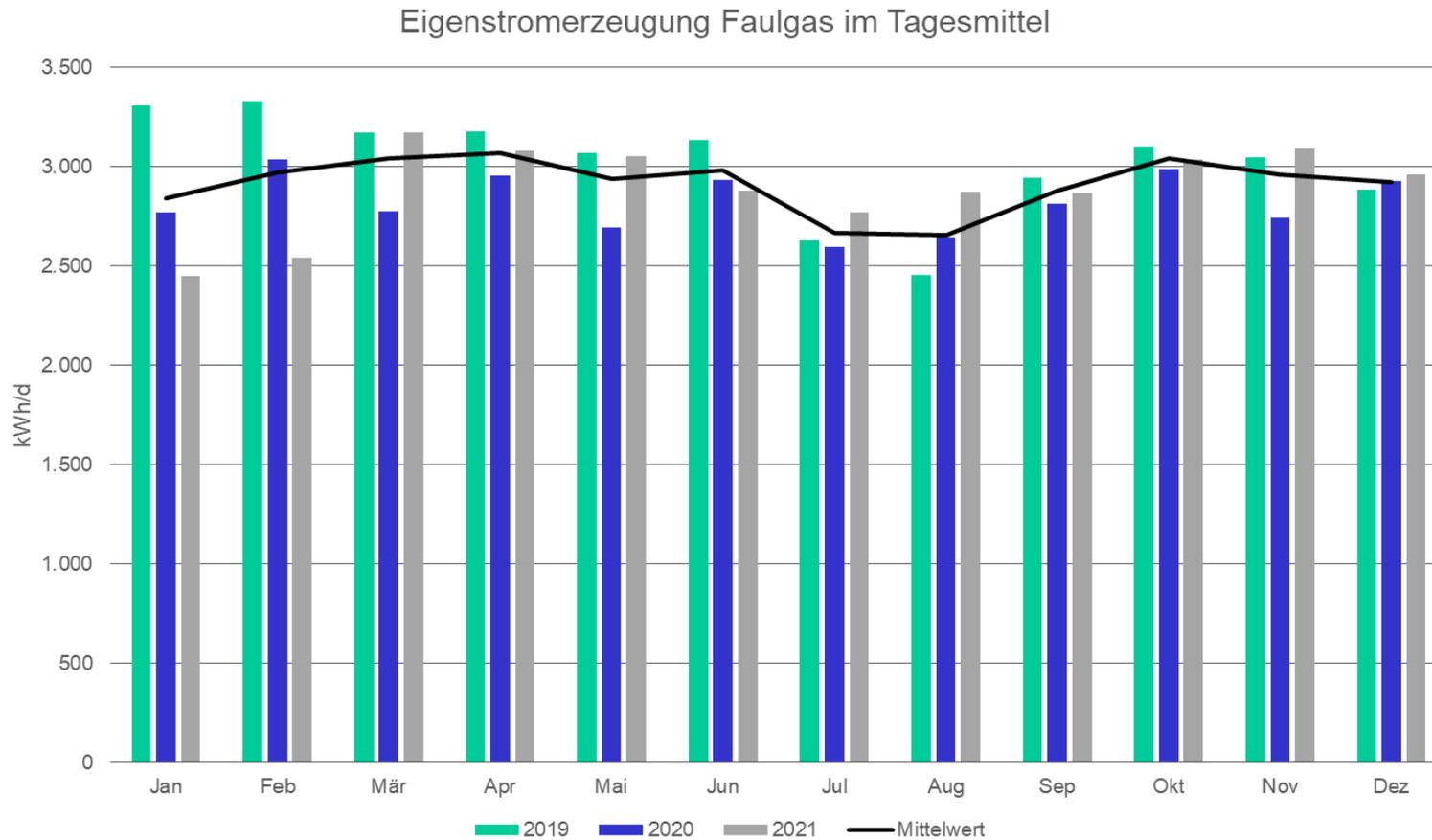
Abbaugrad relevanter Parameter (CSB; NH4-N; Nges; P)



Stromverbrauch im Tagesmittel

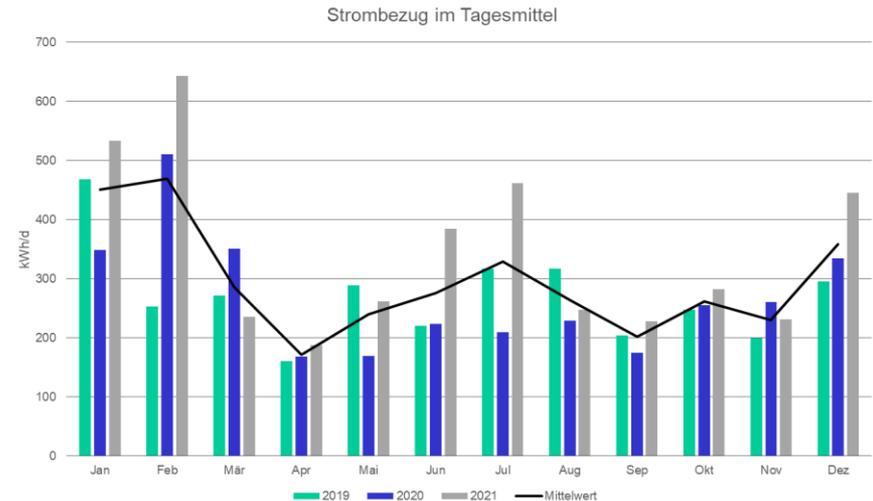
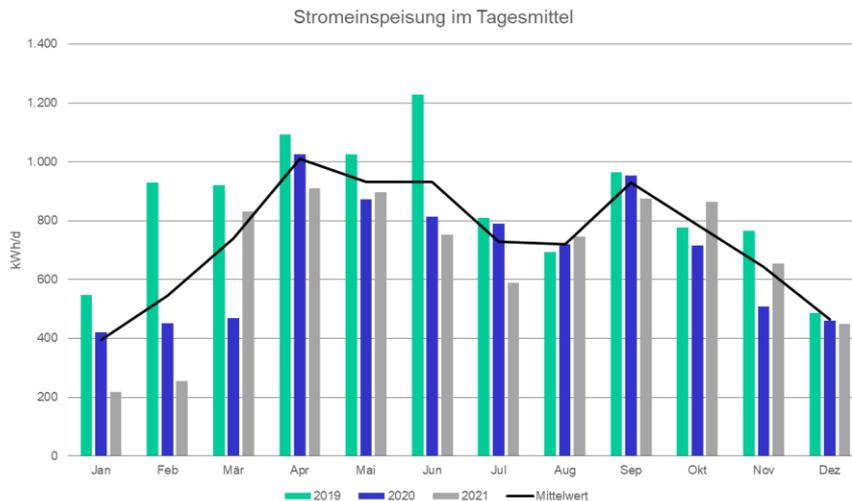


Eigenstromerzeugung im Tagesmittel



1 Grundlagenermittlung | Auswertung Energiewirtschaft

Stromeinspeisung und Strombezug im Tagesmittel



- Eigenstromerzeugung aus Faulgas erzeugt bereits einen geringen rechnerischen Stromüberschuss
- Zusammen mit der Stromerzeugung aus der PV-Anlage ergibt sich ein theoretischer Stromüberschuss von rund 16%
- spezifischer Stromverbrauch KW = 25,6 kWh/EW/a (Richtwert = 32,8 kWh/EW/a)

1 Grundlagenermittlung | Optimierung Energiewirtschaft

Maßnahmen und zusätzliche Möglichkeiten

- Maßnahmen aus Konzept b-a-u ingenieurgesellschaft wurden umgesetzt
- Annahme Co-Substrate: wird bereits praktiziert → Wirtschaftlichkeit ist nachgewiesen
- Bau zusätzlicher PV-Anlagen: nur in Verbindung mit Energiespeicher sinnvoll





Klärwerk Ausbaukonzept 2040

- 1 Grundlagenermittlung
- 2 **Abwasserreinigung**
- 3 Schlammbehandlung
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität
- 5 Konzeptpläne
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss

2 Abwasserreinigung | Zustandsbewertung

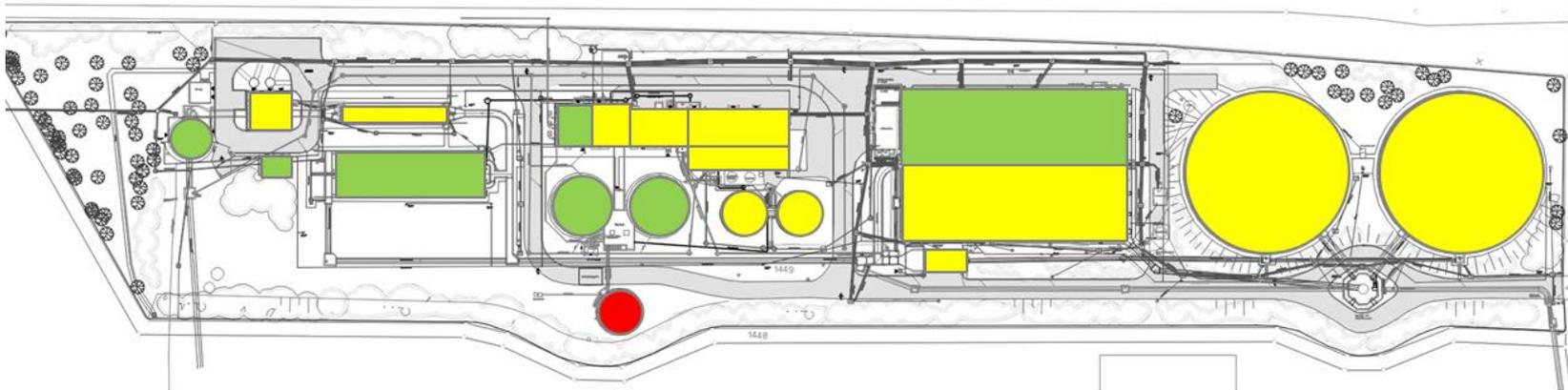
Nutzungsdauer einzelner Baukörper | VTA 2022 | 2040

Nr.	Bauwerke	Baujahr	Nutzungsdauer Baukörper		Nutzungsdauer gemäß KVR Richtlinie - bautlicher Teil	Baujahr - verfahrens-technischer Teil	Nutzungsdauer Verfahrenstechnische Anlagen		Nutzungsdauer gemäß KVR Richtlinie - maschineller Teil
			2022	2040			2022	2040	
1	Einlaufpumpwerk	1980	42	60	50 bis 70	1980	42	60	5 bis 20
2	Rechengebäude	1980	42	60	(25) 30 bis 40	2013	9	27	10 bis 14
3	Belüfteter Sandfang mit Fettfang	1980	42	60	30 bis 40	2019	3	21	8 bis 12
4	Vorklärbecken 1 - 2	1991	31	49	30 bis 40	2019	3	21	15 bis 25
5	Belebungsbecken 1. Bauabschnitt	1980	42	60	30 bis 40	2016	6	24	12 bis 20
6	Belebungsbecken 2. Bauabschnitt	1999	23	41	30 bis 40	2016	6	24	12 bis 20
7	Nachklärbecken 1 - 2	1980	42	60	30 bis 40	2019	3	21	15 bis 25
8	RLS Hebewerk	1980	42	60	30 bis 40	2016	6	24	8 bis 12
9	Voreindicker ÜSS	1980	42	60	30 bis 40	1980	42	60	12 bis 20
10	Maschinelle Überschussschlammeindickung	1991	31	49	30 bis 40	2015	7	25	10 bis 15
11	Beheizte Faulbehälter	1991	31	49	30 bis (50)	2015	7	25	10 bis 15
12	Nacheindicker FS	1980	42	60	30 bis 40	1980	42	60	12 bis 20
13	Maschinelle Schlammmentwässerung	1991	31	49	30 bis 40	2015	7	25	18 bis 25
14	Niederdruckgasbehälter	1991	31	49	17 bis 25	1991	31	49	10 bis 15
15	KWK-Anlage	1991	31	49	(25) 30 bis 40	2013	9	27	20 bis 25
16	Gasfackel	1991	31	49	30 bis 40	1991	31	49	14
17	Betriebsgebäude / Sozialgebäude	1980	42	60	30 bis 50				

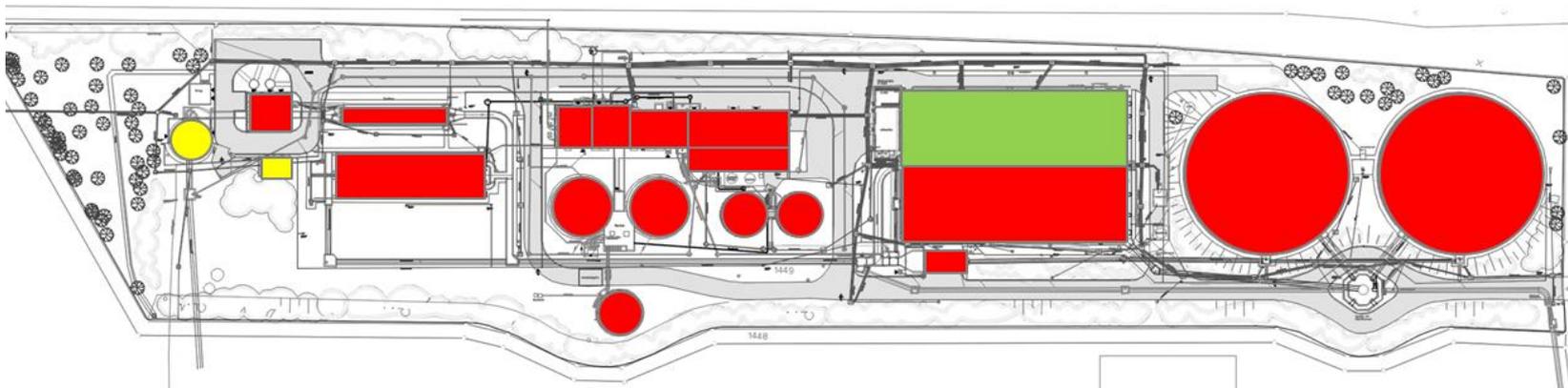
Nutzungsdauer überschritten
Nutzungsdauer gering überschritten
Nutzungsdauer unterschritten

2 Abwasserreinigung | Zustandsbewertung

Nutzungsdauer einzelner Baukörper 2022

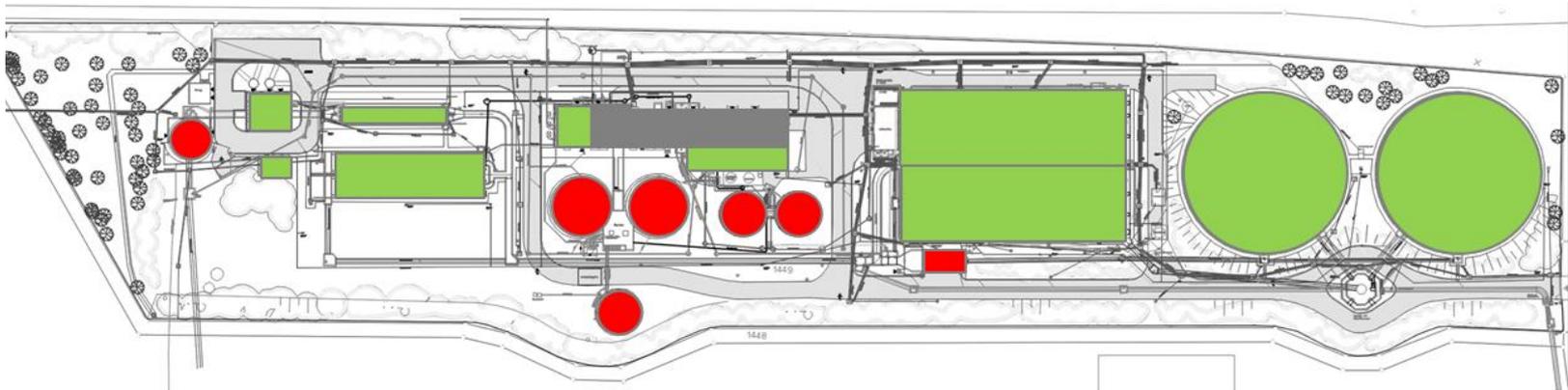


Nutzungsdauer einzelner Baukörper 2040

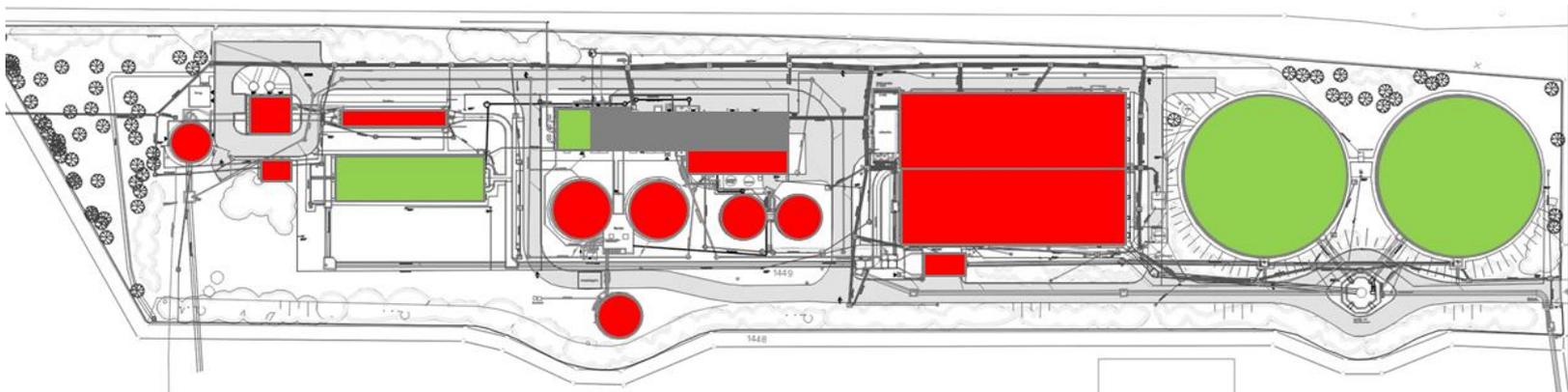


2 Abwasserreinigung | Zustandsbewertung

Nutzungsdauer VTA 2022



Nutzungsdauer VTA 2040



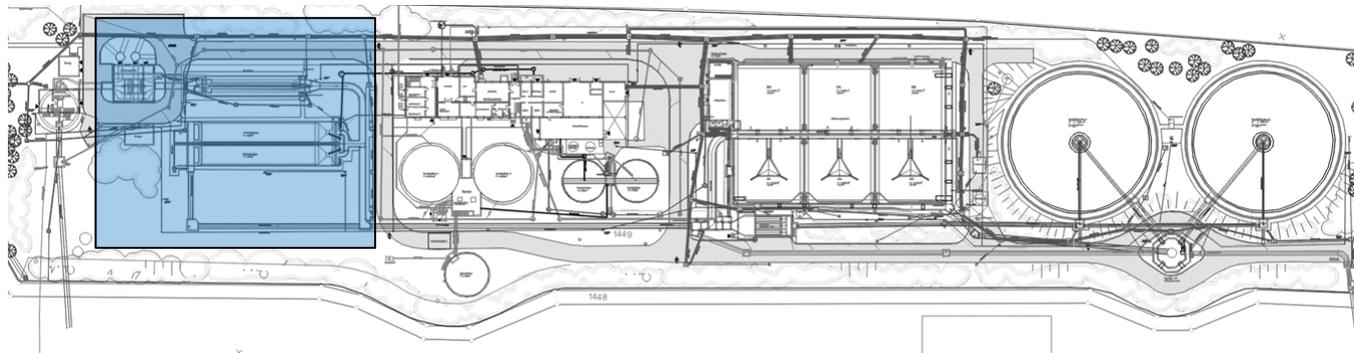
2 Abwasserreinigung | mechanische Reinigungsstufe

Mechanische Reinigungsstufe

Einlaufhebewerk | Rechenanlage | Sandfang | Vorklärung

Einlaufhebewerk:	Nutzungsdauer bis 2040 = 60 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre
Rechenanlage:	Nutzungsdauer bis 2040 = 60 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre
Sandfang:	Nutzungsdauer bis 2040 = 60 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre
Vorklärung:	Nutzungsdauer bis 2040 = 50 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre

- Maschinentechnik entspricht aktuellem Stand der Technik
- Mittelfristige Erneuerung der Maschinentechnik
- Im Zuge der Maschinenerneuerung Variantenprüfung Sanierung | Neubau Bauwerke
- Vorklärung: ggf. Umstellung Vorklärung auf Mikrosiebung | ggf. im Teilstrom



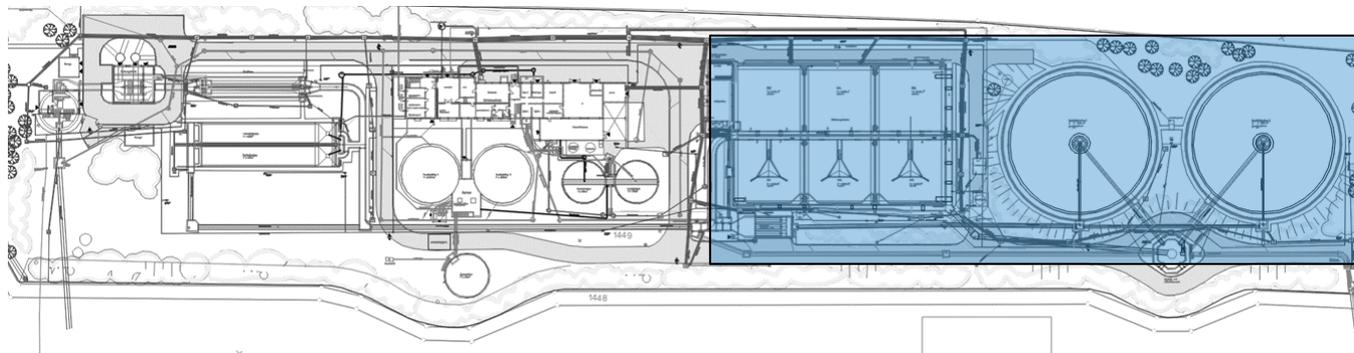
2 Abwasserreinigung | biologische Reinigungsstufe

Biologische Reinigungsstufe

Denitrifikation | Nitrifikation | Nachklärung

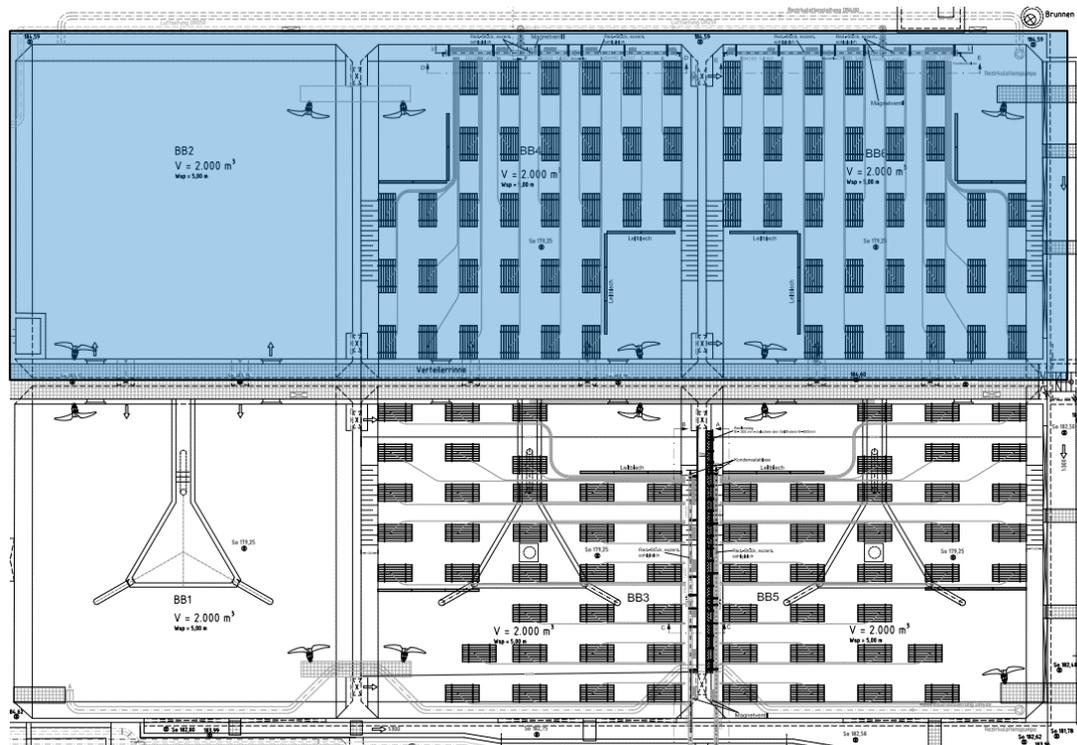
Denitrifikation:	Nutzungsdauer bis 2040 = 42 / 60 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre
Nitrifikation:	Nutzungsdauer bis 2040 = 42 / 60 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre
Nachklärung:	Nutzungsdauer bis 2040 = 60 Jahre KVR-Leitlinie = 30 – 40 Jahre

- Belebung: Maschinenteknik und Ausführung entspricht dem aktuellen Stand der Technik mit hoher Energieeffizienz
- Nachklärung: Optimierung Mittelbauwerke in Verbindung mit Errichtung 4. Reinigungsstufe mittelfristig interessant, aktuell nicht erforderlich
- Option auf Schlammwasserteilstrombehandlung um Rückbelastung aus SEA zu reduzieren



2 Abwasserreinigung | Betriebsweise Belebung

Umstellung auf einstraßigen Betrieb

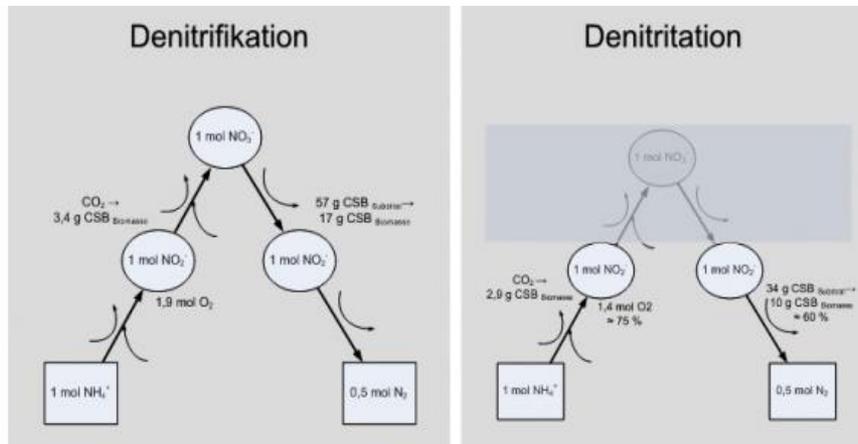


- Energieverbrauch KW ↓
- **Aufgrund künftiger Belastung aktuell nicht zu empfehlen**

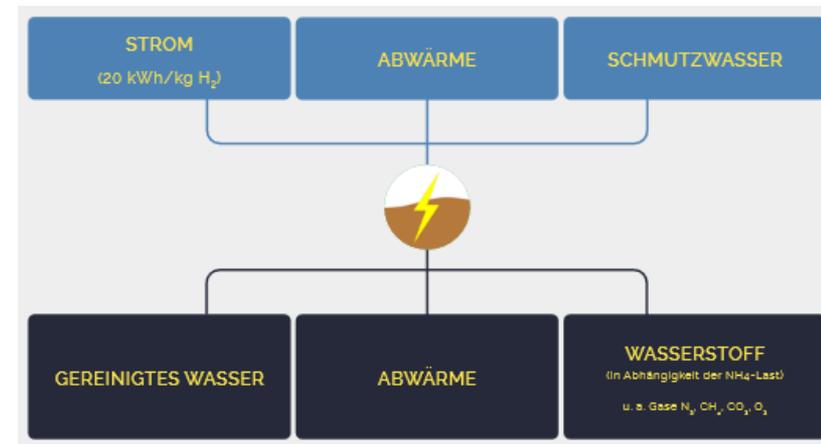
2 Abwasserreinigung | Deammonifikation

Option auf Deammonifikation | Schlammwasserteilstrombehandlung

Deammonifikation

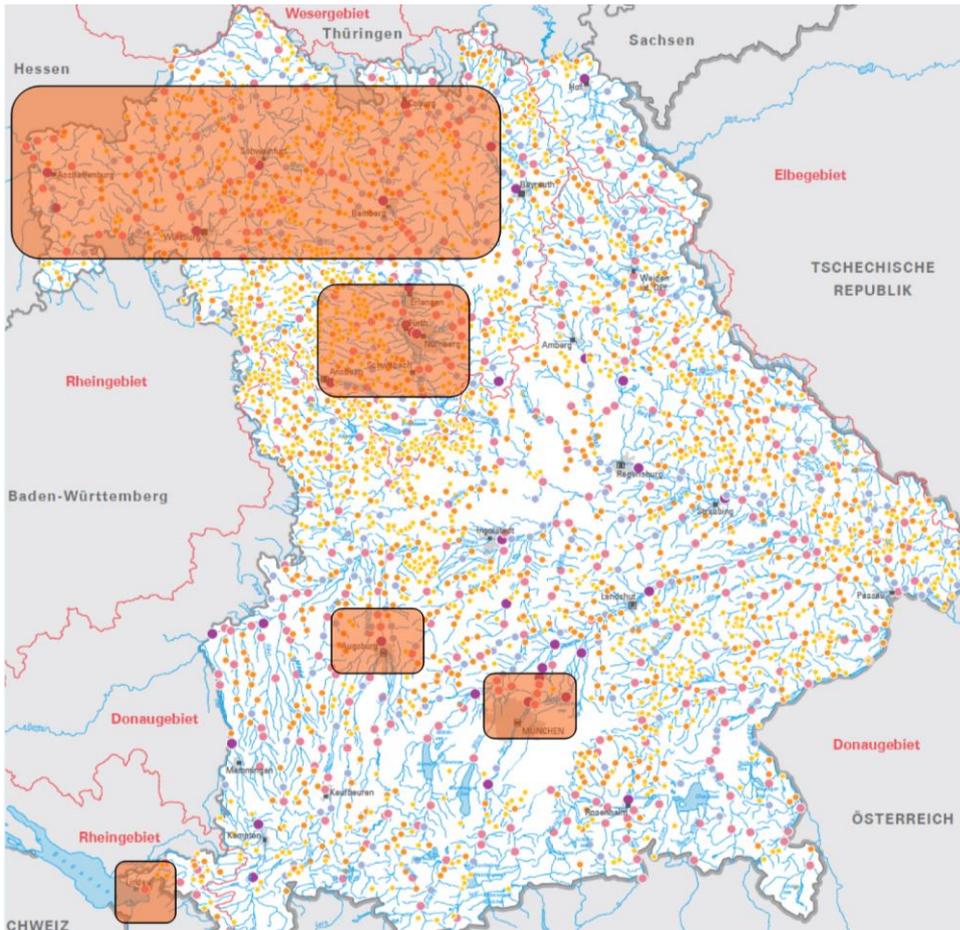


Plasmalyse



- Weniger Rückbelastung aus der Schlammwässerung im Hauptstrom
- Prozessstabilität
- Energieverbrauch KW ↓ (variiert stark in Abhängigkeit Betrieb SEA + Belastung KW)
- Anordnung Plasmalyse in neuem Gebäude MH möglich

2 Abwasserreinigung | 4. Reinigungsstufe



Relevanzkriterien

- Ausbaugröße
- Klarwasseranteil
- Wasserversorgung

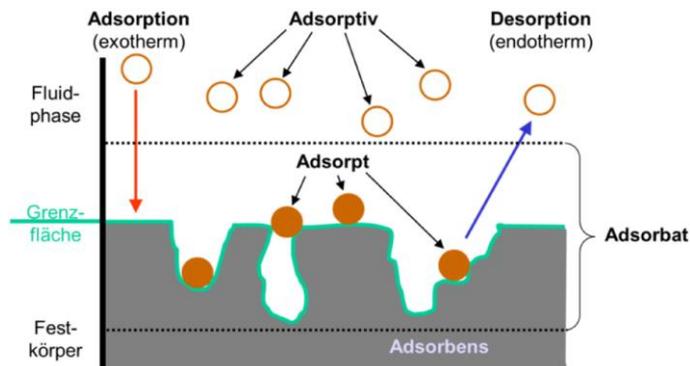
Schwerpunktregionen

- Ballungsräume N - A - M
- Main-Einzugsgebiet
- Bodensee

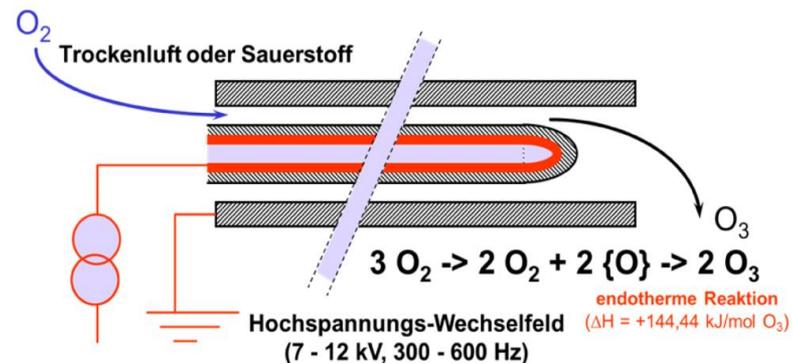
2 Abwasserreinigung | 4. Reinigungsstufe

4. Reinigungsstufe | Spurenstoffelimination

Adsorbitive Verfahren (AK-Filtration)



Oxidative Verfahren (Ozonung)



- Abhängigkeit von Ergebnis Spurenstoffscreening/Ozonierbarkeit Kombination aus oxidativen (Ozonreaktor) mit adsorbtiven Verfahren (Aktivkohlefilter / Tuchfiltration)
- eigenes Hebe- oder Pumpwerk notwendig
- Teilstrombehandlung mit $Q_{\text{spur}} = \text{rund } 80 - 90\% \text{ der Jahresabwassermenge}$
- Energieverbrauch KW \uparrow (Richtwert: 3 – 5 ct/m³)

2 Abwasserreinigung | Kostenzusammenstellung

Zusammenstellung Kosten Abschnitt 2 Abwasserreinigung

Kostenannahme	EUR
Abschnitt 2 - Abwasserreinigung	
Bauarbeiten Ausbauarbeiten	5.000.000,00
Neubau 4. Reinigungsstufe	5.000.000,00
Verfahrenstechnische Anlagen mit EMSR-Technik	8.100.000,00
Umstellung Betriebsweise Belebung	300.000,00
Tuchfiltration GAK-Filtration 4. Reinigungsstufe	7.000.000,00
<i>Optimierung Nachklärbecken</i>	800.000,00
<i>PV-Anlage Belebung</i>	800.000,00
Investitionskosten (netto)	13.100.000,00



Klärwerk Ausbaukonzept 2040

- 1 Grundlagenermittlung
- 2 Abwasserreinigung
- 3 Schlammbehandlung**
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität
- 5 Konzeptpläne
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss

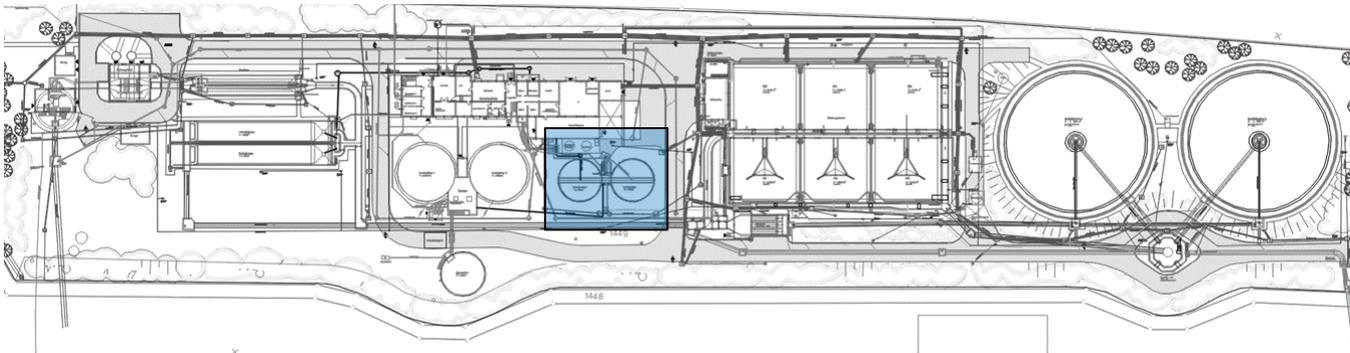
3 Schlammbehandlung | Überschussschlamm

Überschussschlamm

Voreindickung | Nacheindickung | Eindickung

Vor- und Nacheindicker: Nutzungsdauer bis 2040 = 60 Jahre | KVR-Leitlinie = 30 – 50 Jahre
ÜSS-Eindickung: Nutzungsdauer bis 2035 = 25 Jahre | KVR-Leitlinie = 10 – 20 Jahre

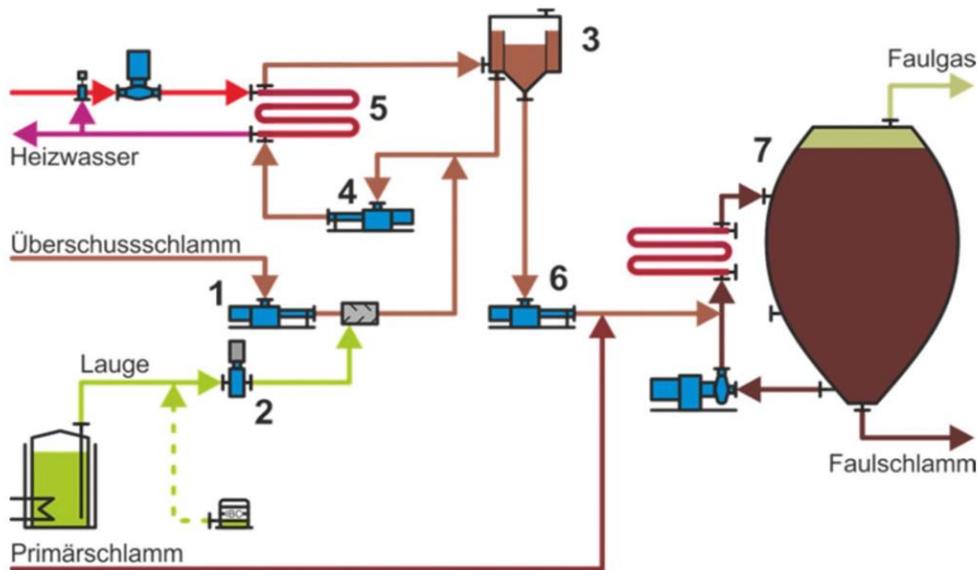
- Vor- und Nacheindicker verfahrenstechnisch nicht mehr erforderlich → Abbruch der Bauwerke
- ÜSS-Eindickung entspricht dem Stand der Technik, ist jedoch ungünstig angeordnet
- Anordnung in neuem Maschinenhaus wird berücksichtigt



3 Schlammbehandlung | Überschussschlamm

Option auf Hydrolyse

= thermisch-chemischer Zellaufschluss



- P-Anteil im Klärschlamm wird erhöht
- Erhöhung des Klärgasanfalls um 20%
- aktuell kann keine Wirtschaftlichkeit nachgewiesen werden

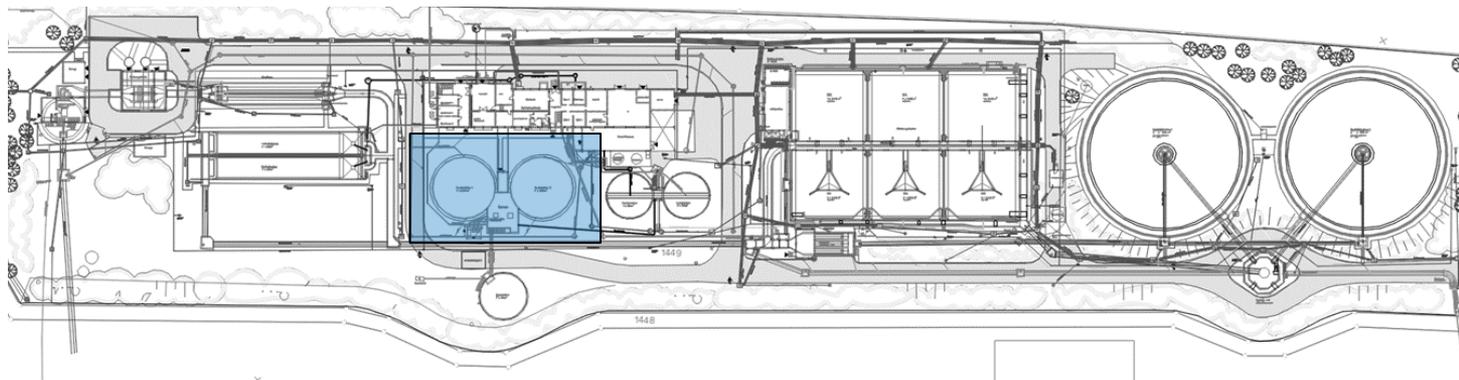
3 Schlammbehandlung | Schlammfaulung

Schlammfaulung

Anaerobe Schlammbehandlung | Faulbehälter 1+2

Faulbehälter 1+2: Nutzungsdauer bis 2040 = 49 Jahre | KVR-Leitlinie = 30 – 50 Jahre

- Maschinentechnik und Betriebsweise entspricht aktuellem Stand der Technik
- Mittelfristige Erneuerung der Wärmedämmung | Fassade
- Betriebsweise Schlammabzug | Schlammentwässerung entspricht aktuellen Empfehlungen

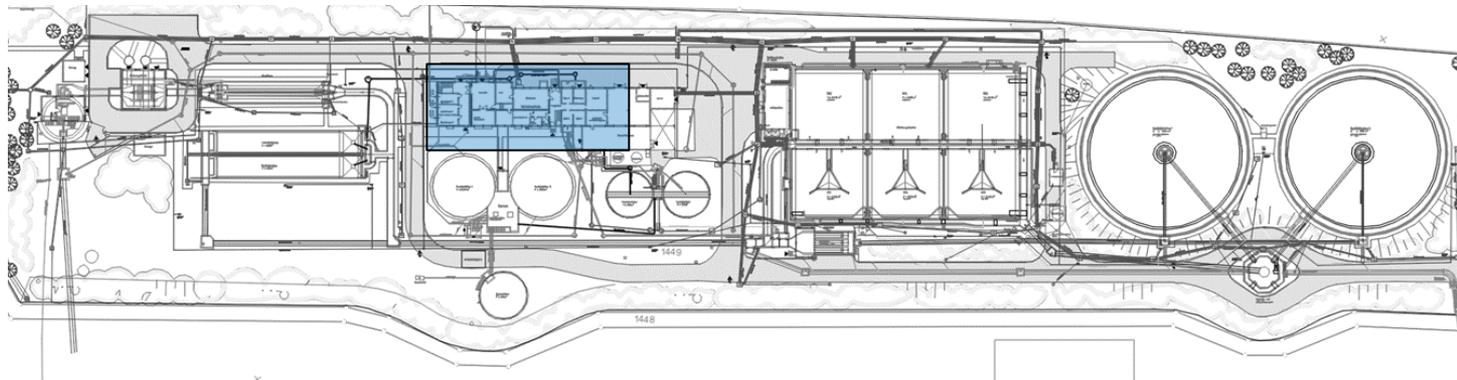


3 Schlammbehandlung | Schlammfäulung

Schlammwässerung

Schlammwässerung: Nutzungsdauer bis 2040 = 25 Jahre | KVR-Leitlinie = 10 – 14 Jahre

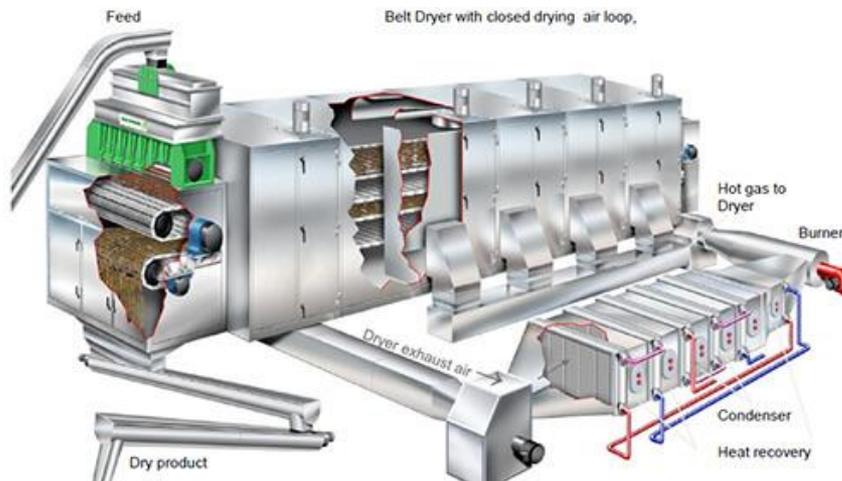
- Maschinentechnik und Betriebsweise entspricht aktuellem Stand der Technik
- Einstraßige Ausführung bietet Optimierungspotential
- Anordnung in bestehenden Maschinenräumen nicht optimal



3 Schlammbehandlung | Schlamm Trocknung

Schlamm Trocknung

- Solare Trocknung nicht umsetzbar (dauerhafter Austrags-TS von >90% → Winterbetrieb + Flächenbedarf nicht vorhanden)
- Technische Trocknung in Form einer Bandtrocknung möglich



- Zusätzlicher Wärmebedarf nötig, u.a. durch Steigerung Faulgasproduktion mittels Vakuumtrocknung und Hydrolyse, Abwärme Spurenstoffelimination
- In Abhängigkeit der Energiepreisentwicklung mittelfristig interessant, aktuell nicht wirtschaftlich

3 Schlammbehandlung | Phosphormanagement

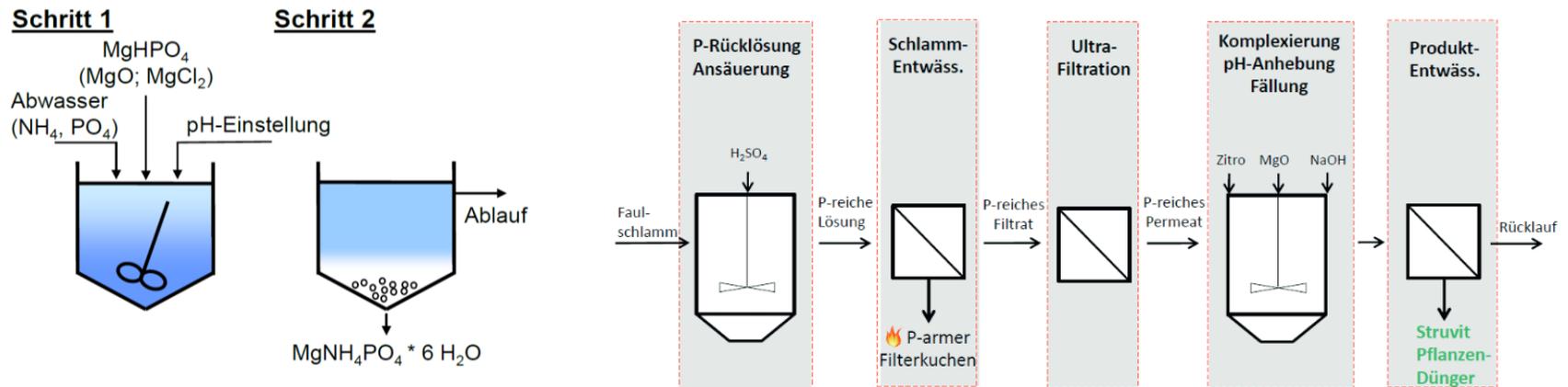
Rechtliche Rahmenbedingungen

- Die Abfallklärschlammverordnung (AbfKlärV) regelt die Klärschlammverwertung.
 - Der Bundesrat hat am 12.05.2017 die Novelle der AbfKlärV beschlossen.
- Die Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm besteht für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße über 50.000 EW.
 - Die AbfKlärV sieht eine Rückgewinnungspflicht für Phosphor aus Klärschlämmen mit einem Phosphorgehalt von 20 g P oder mehr je kg Trockenmasse vor.
 - Die Übergangsfrist zur Rückgewinnungspflicht beträgt 12 Jahre für Anlagen größer 100.000 EW bzw. 15 Jahre für Anlagen größer 50.000 EW und 100.000 EW.
 - Ab 01.01.2032 ist das Aufbringen von Klärschlamm aus Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 50.000 EW auf Böden nicht mehr zulässig.
 - Zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm ist ein Verfahren anzuwenden, das eine Reduzierung des Phosphatgehaltes um mindestens 50% oder auf weniger als 20 g P/kg TR gewährleistet.
 - Ausnahmen von der Rückgewinnungspflicht bestehen lediglich bei Klärschlämmen mit besonders niedrigen Phosphorgehalten.

3 Schlammbehandlung | Phosphormanagement

Phosphorabreicherung

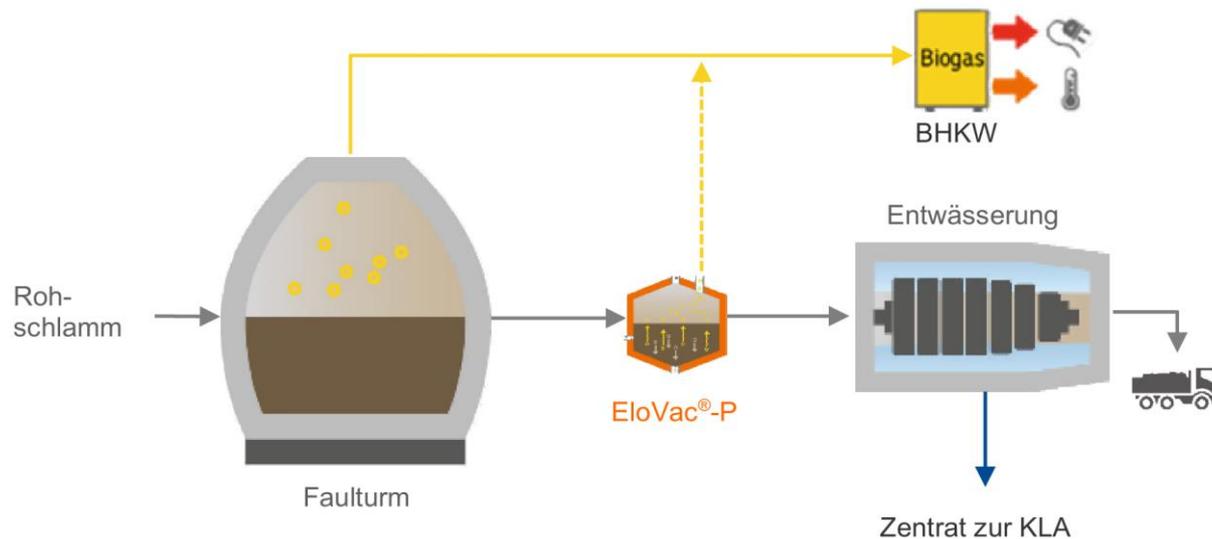
dezentral über stufenweise Verfahrenstechnik | zentral über Klärschlammverwertung



- Steigerung des Entwässerungsgrades bei der Schlammmentwässerung um ca. 4%-Punkte
- Verringerung des Polymerverbrauchs bei der Schlammmentwässerung um rund 4 kg/tTR
- MAP-Anfall im Klärwerk
- Fällmittelkostenreduzierung durch Reduktion von PO₄-P
- Verfahren dezentral auf dem Klärwerk sind technisch und wirtschaftlich nicht darstellbar
- Unter aktuellen Rahmenbedingungen wird die **zentrale Verwertung über Dienstleister empfohlen**

3 Schlammbehandlung | Vakuumtgasung

Option auf Vakuumtgasung = Gasentzug aus Faulschlamm



- Kontrollierte MAP-Abscheidung → Verringerung Betriebsprobleme
- Erhöhung der Klärgasausbeute
- Erhöhung der Entwässerbarkeit des Faulschlammes
- aktuell kann **keine Wirtschaftlichkeit** nachgewiesen werden

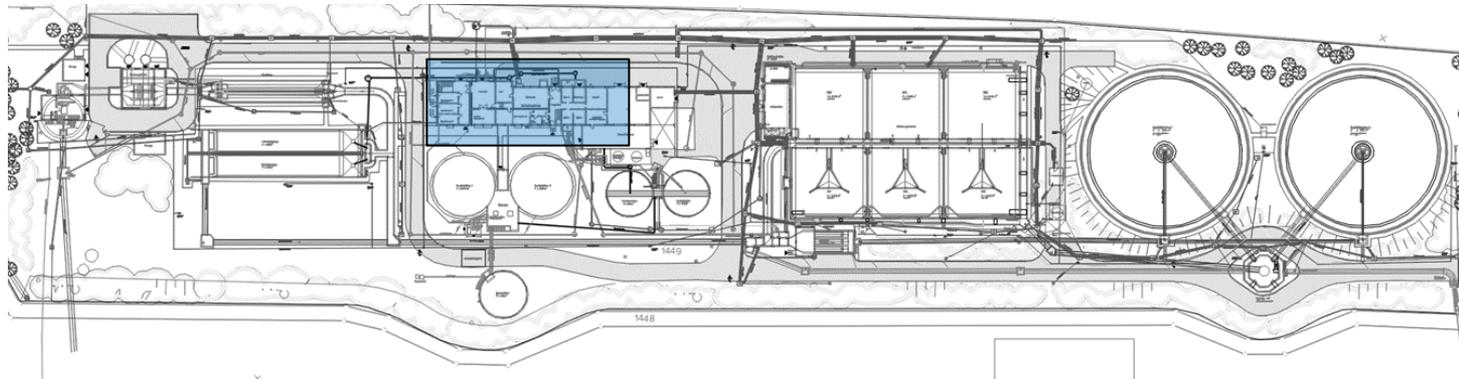
3 Schlammbehandlung | Gasverwertung

Gasverwertung

KWK-Anlage

Gasmotoren: Nutzungsdauer bis 2040 = 28 Jahre | KVR-Leitlinie = 20 – 25 Jahre

- Gasmotorenanlage entspricht dem Stand der Technik,
- Anordnung im bestehenden Maschinengebäude ungünstig (u.a. Aufbereitung dezentral)
- Anordnung in neuem Maschinenhaus wird berücksichtigt



3 Schlammbehandlung | Neubau Maschinenhaus

Maschinenhaus

Neubau

verfahrenstechnischen Anlagenteile:

- KWK-Anlage
- Schlamm entwässerung
- Überschussschlammindickung
- Lüftungsanlage

Betriebliche Anlagenteile:

- Werkstätten
- Ersatzteillager

optionale verfahrenstechnische Anlagenteile:

- Schlammwasserbehandlung | Plasmalyse
- Vakuumentgasung
- Phosphorabreicherung

3 Schlammbehandlung | Neubau Maschinenhaus

Maschinenhäuser Neubau Ausführungsbeispiele



3 Schlammbehandlung | Neubau Maschinenhaus

Maschinenhäuser Neubau Ausführungsbeispiele



3 Schlammbehandlung | Neubau Maschinenhaus

Maschinenhäuser Neubau Ausführungsbeispiele



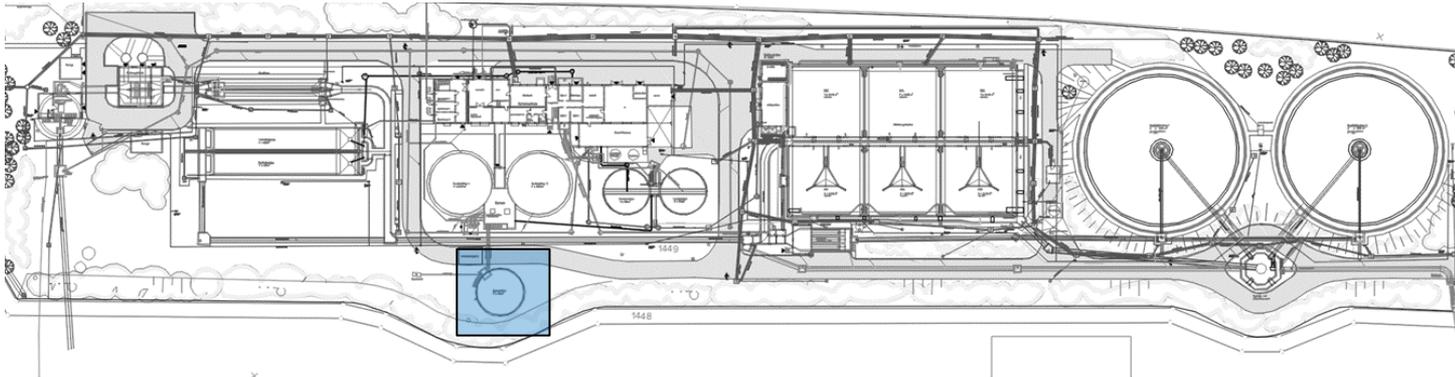
3 Schlammbehandlung | Gasverwertung und Gasspeicherung

Gasverwertung | Gasspeicherung

Niederdruckgasbehälter

Gasbehälter: Nutzungsdauer bis 2040 = 49 Jahre | KVR-Leitlinie = 17 – 25 Jahre

- mittelfristig Eigenstromdeckung von 100% (energieneutrales Klärwerk) angestrebt
- Speicherkapazität beträgt bei aktuellem Faulgasanfall rund 11 Stunden → Volumen in Höhe der Tagesproduktion wird aktuell weit unterschritten
- Energiespeicher in Form von Gasspeichern = geringste spezifische Speicherkosten
- Neubau $V = 2 \times 2.000 \text{ m}^3$
- Zentraler Gasmessraum (u.a. mit zentraler Gastrocknung, -reinigung, -analyse)



3 Schlammbehandlung | Gasverwertung und Gasspeicherung

Gasverwertung | Gasspeicherung

Niederdruckgasbehälter

- Erneuerung eines Gasbehälter kurzfristig erforderlich
- Volumen gemäß DWA-Richtlinie: $V = \text{mind. } 2.000 \text{ m}^3$
- Kosten 1x Gasspeicher: 1.000.000 EUR
- Speicherkapazität = 13.000 kWh
- Empfehlung: 2x Gasspeicher = $2 \times 2.000 \text{ m}^3$ entspricht 26.000 kWh
- Strombezug KW im Mittel rund $110.000 \text{ kWh/a} = 340 \text{ kWh/d}$
- Zusätzlicher Gasspeicher: + 1.000.000 EUR Investitionskosten
- Stromkosten durch Netzbezug rund 50.000 EUR/a
- Amortisation des zusätzlichen Gasspeichers nach rund 20 Jahren → unterhalb der Nutzungsdauer von 25 Jahren gemäß KVR-Leitlinie

Hinweis:

- Stromeinspeisung von rund 270.000 kWh/a wurde nicht berücksichtigt
- Ausfallzeiten durch jährliche Wartungen und Störungen des Gasbehälters (einstraßig) wurden nicht berücksichtigt

→ **Errichtung eines zweites Gasspeichers ist technisch und wirtschaftlich sinnvoll**

3 Schlammbehandlung | Gasverwertung und Gasspeicherung

Gasverwertung | Gasspeicherung Ausführungsbeispiele



3 Schlammbehandlung | Gasverwertung und Gasspeicherung

Gasverwertung | Gasspeicherung Ausführungsbeispiele



3 Schlammbehandlung | Kostenzusammenstellung

Zusammenstellung Kosten Abschnitt 3 Schlammbehandlung

Kostenannahme	EUR
Abschnitt 3 - Schlammbehandlung	
Bauarbeiten I Ausbuarbeiten	2.800.000,00
Neubau Maschinenhaus	2.800.000,00
Verfahrenstechnische Anlagen mit EMSR-Technik	3.650.000,00
Vakuumentgasung	450.000,00
Umwälzeinrichtungen Faulbehälter	200.000,00
Annahmestation Co-Sustrate	500.000,00
2 Stück Niederdruckgasbehälter mit Gasaufbereitung	2.500.000,00
Investitionskosten (netto)	6.450.000,00



Klärwerk Ausbaukonzept 2040

- 1 Grundlagenermittlung
- 2 Abwasserreinigung
- 3 Schlammbehandlung
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität**
- 5 Konzeptpläne
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss

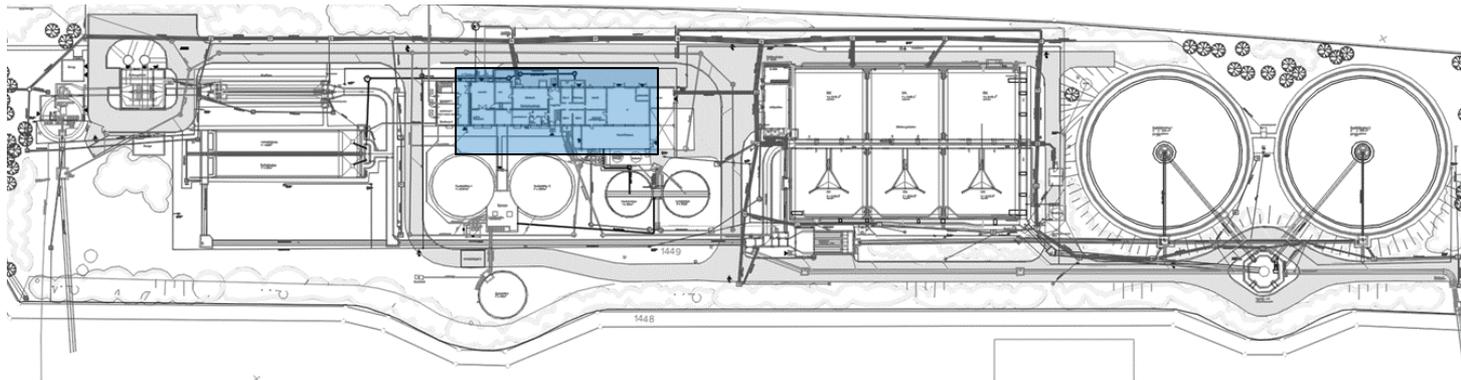
4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Betriebsräume | soziale Qualität

Betriebsgebäude

Betriebsgebäude: Nutzungsdauer bis 2040 = 60 Jahre | KVR-Leitlinie = 30 - 40 Jahre

- Bausubstanz entspricht nicht den aktuellen Baustandards
- Abdeckung des Platzbedarfs für das Klärwerkpersonal nicht gewährleistet
- keine Schwarz-Weiß-Trennung | Sanitärinstallation entspricht nicht den gültigen Richtlinien
- Trinkwasserinstallation entspricht nicht den gültigen Regelwerken
- Gebäude mit Betriebsräumen, E-Räumen und Maschinenräumen → keine Trennung
- Aufenthaltsräume nicht separat



4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Betriebsräume | soziale Qualität

Betriebsgebäude Bestand



blau = Elektrotechnik | orange = Maschinentechnik | grün = Labor
rot = Sozial- und Arbeitsräume | grau = Lagerräume

4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Betriebsräume | soziale Qualität

Betriebsgebäude Neubau

- Neubau Betriebs- und Sozialgebäude (=„Betriebsgebäude“) wird vorgeschlagen
- Mögliches Raumprogramm mit EG + OG:

Betriebsräume (OG)		m ²	Werkstatt Lager (EG)		m ²
Büros für Mitarbeiter		50	Werkstatt Schlosser		100
Büros für Betriebsleitung		50	Werkstatt Elektro		40
Leitwarte		50	Lager		100
Labor (IEK)		40	Labor (EÜ)		40
Umkleide	10 Männer 50 m ³ 5 Frauen 30 m ³	80	WCs		20
Aufenthaltsraum Pausenraum		50	Technik (Heizung Klima Lüftung)		100
Besprechungsraum		50	Treppenhaus Flur	Treppenhaus 25 m ³ Flur 25 m ³	50
WCs		20	Platzreserve künftige Nutzung	~ 10%	50
Wäscheraum		10	Gesamtfläche in m²		500
Treppenhaus Flur	Treppenhaus 25 m ³ Flur 25 m ³	50	Gesamtflächenbedarf Sozialgebäude in m²		1.000
Platzreserve künftige Nutzung	~ 10%	50			
Gesamtfläche in m²		500			

- Trennung von Aufenthalts- und Werkstatt- + Laborräumen
- mit Neubau Maschinenhaus Trennung von maschinentechnischer Ausrüstung (siehe Abschnitt 3)
- zeitgemäße Arbeitsplatzbedingungen

4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Betriebsräume | soziale Qualität

Ausführungsbeispiele Betriebsgebäude Neubau



4 Betriebsräume | Soziale Qualität

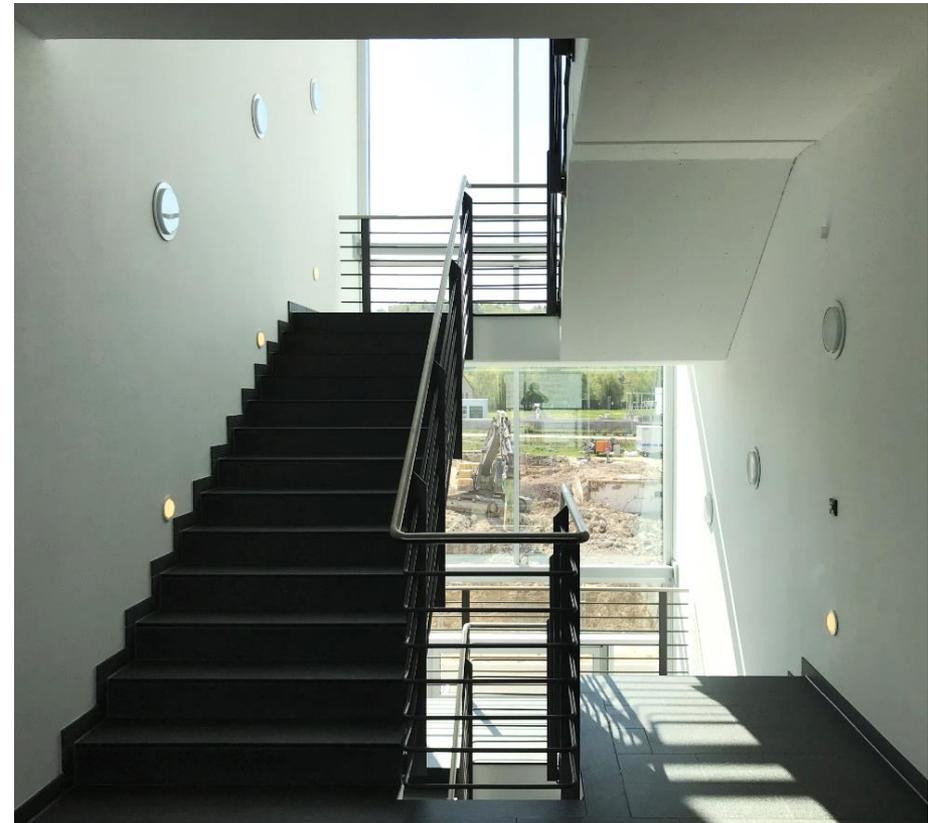
Betriebsräume | soziale Qualität

Ausführungsbeispiele Betriebsgebäude Neubau



4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Betriebsräume | soziale Qualität Ausführungsbeispiele Betriebsgebäude Neubau



4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Betriebsräume | soziale Qualität

Ausführungsbeispiele Betriebsgebäude Neubau



3 Betriebsräume | Soziale Qualität | Kostenzusammenstellung

Zusammenstellung Kosten Abschnitt 4 Betriebsräume | Soziale Qualität

Kostenannahme		EUR
Abschnitt 4 - soziale Qualität		
Bauarbeiten Ausbauarbeiten		3.500.000,00
Neubau Betriebsgebäude		3.500.000,00
<hr/>		
Investitionskosten (netto)		3.500.000,00

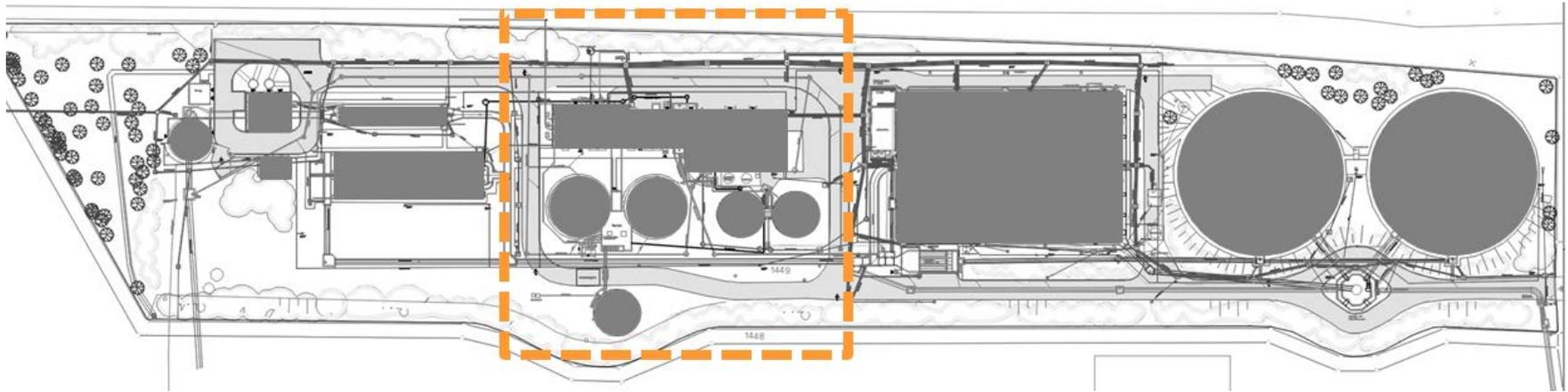


Klärwerk Ausbaukonzept 2040

- 1 Grundlagenermittlung
- 2 Abwasserreinigung
- 3 Schlammbehandlung
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität
- 5 Konzeptpläne**
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss

5 Konzeptlagepläne | Varianten

Grundlagen | Zielsetzung | Bedarf

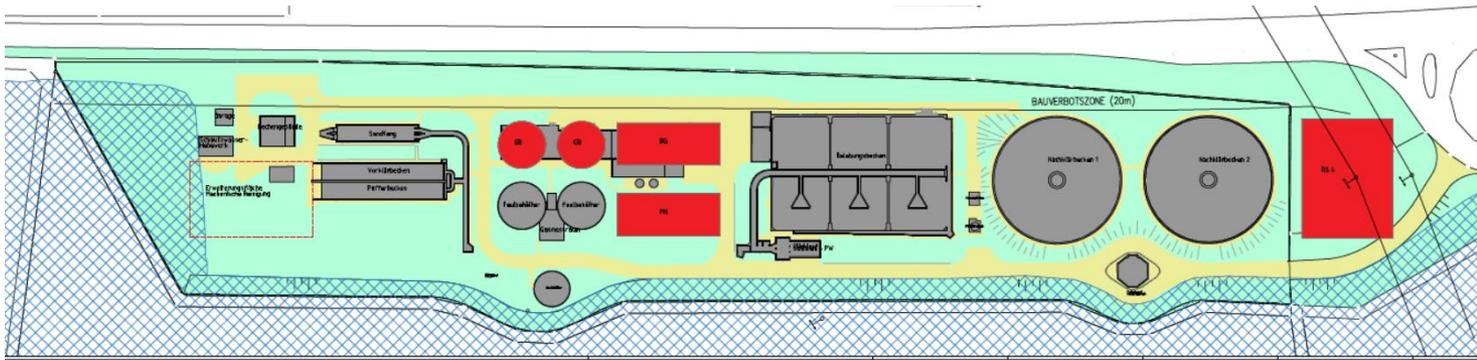


Anforderungen an künftiges Anlagenkonzept

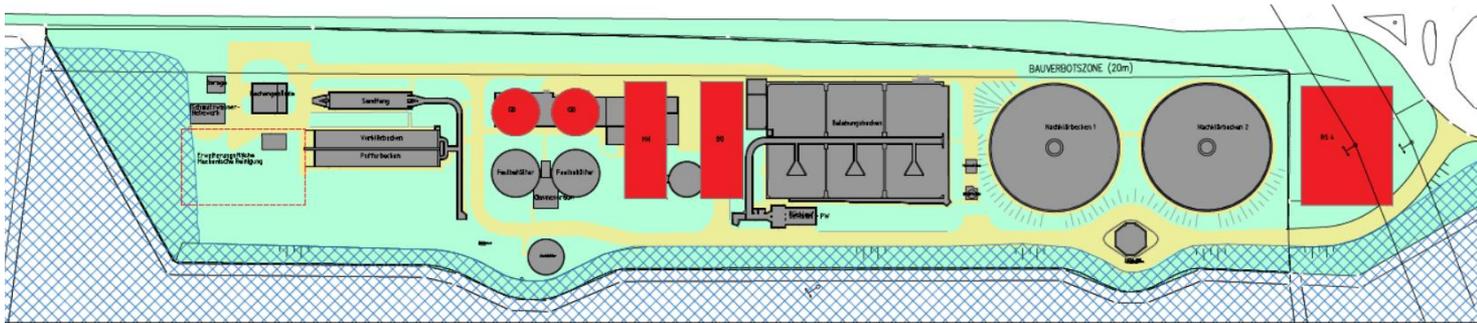
- kurze Bedienwege
- verfahrenstechnische Abhängigkeiten mit möglichst kurzen und damit effizienten Medientransport
- mögliche Synergieeffekte
- kompakter und übersichtlicher Anlagenaufbau

5 Konzeptlagepläne | Varianten

Variante 1a

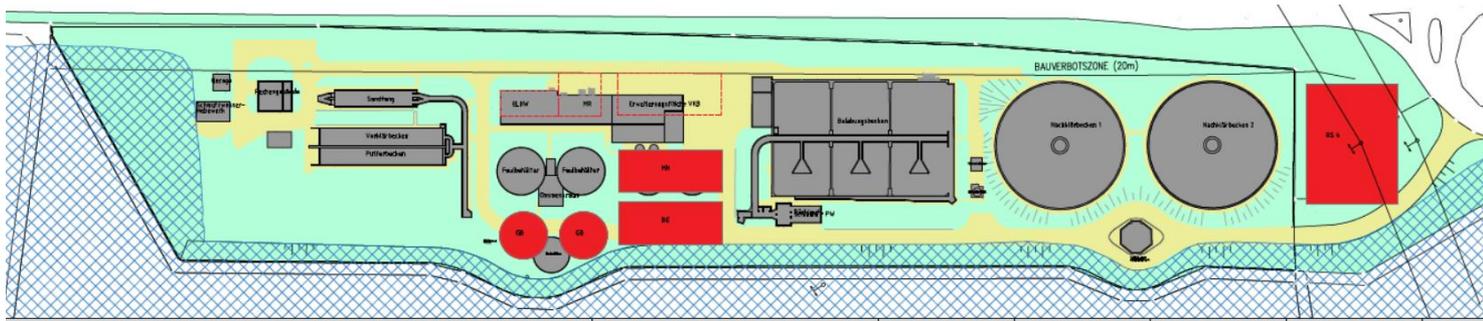


Variante 1b

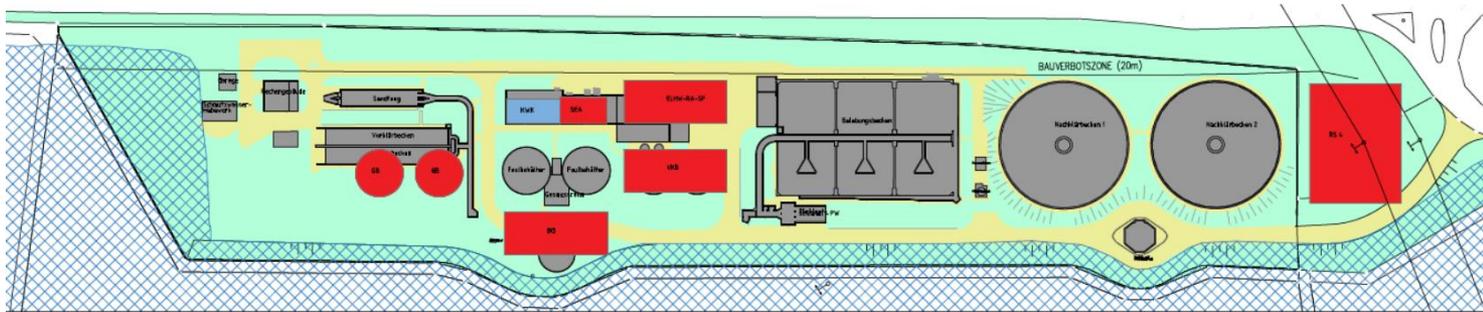


5 Konzeptlagepläne | Varianten

Variante 2

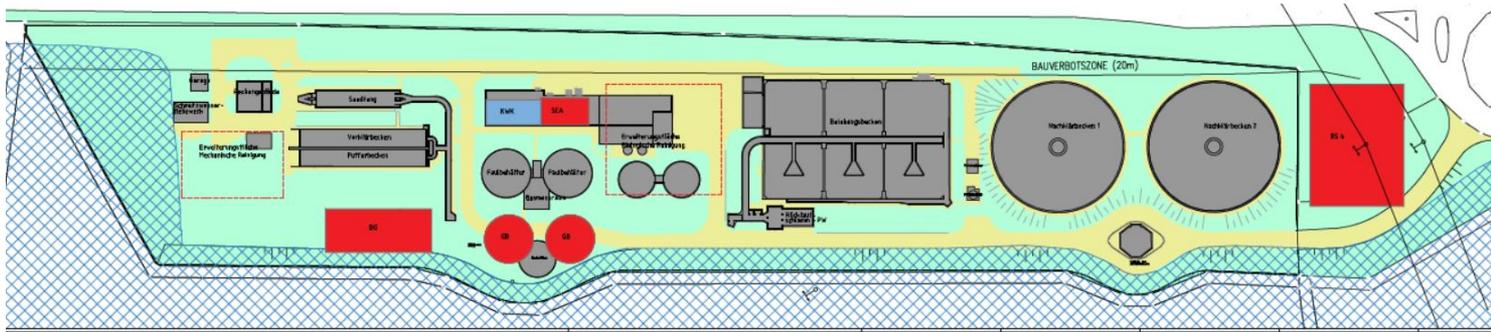


Variante 3

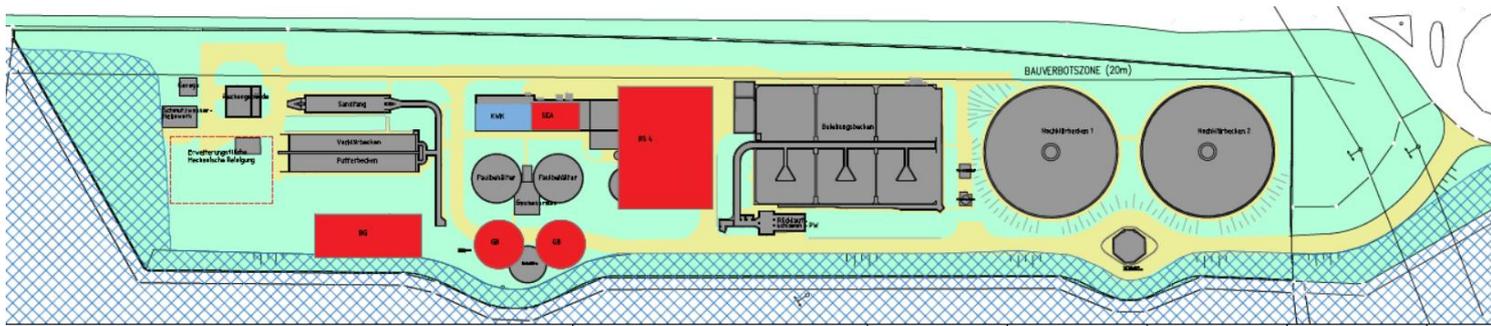


5 Konzeptlagepläne | Varianten

Variante 4

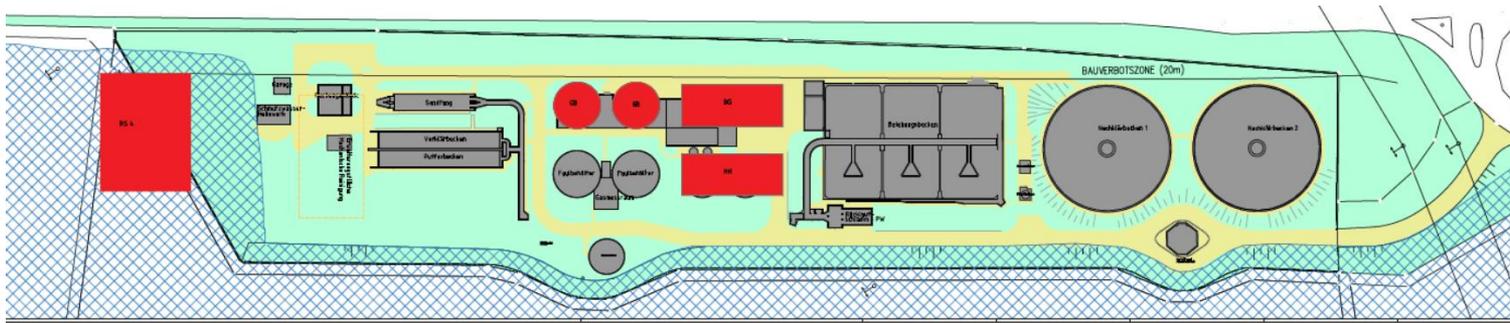


Variante 5

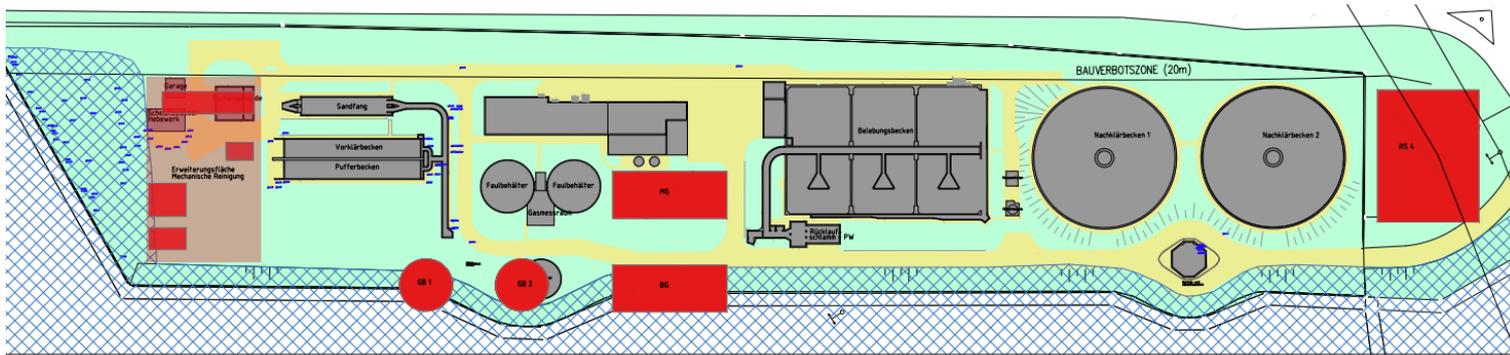


5 Konzeptlagepläne | Varianten

Variante 10



Variante 11



5 Konzeptlagepläne | Variantenwertung

Variante 10 und 11

Vorteile:

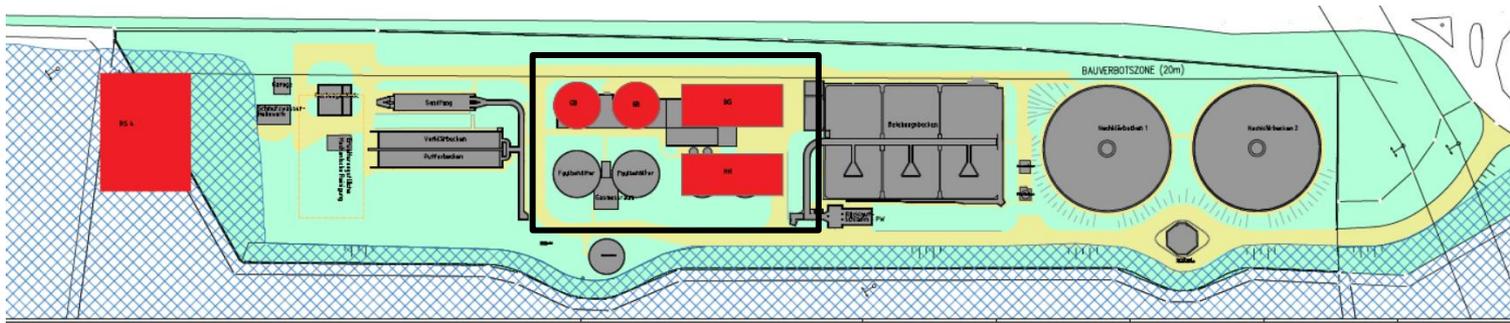
- + Betriebsgebäude mit zentraler Warte bildet das Anlagenzentrum
- + Maschinenhaus verbindet alle verfahrenstechnischen Neubauten (optimale Raumnutzung)
- + Infrastrukturanschluss Maschinenhaus | Betriebsgebäude über Installationsgang
- + kurze Bedienwege über Hofsituation „Energiezentrale – Sozialgebäude“
- + Maschinenhaus nahe Schlammbehandlung und Gasspeicherung
- + Entfernung Schlammfäulung | Gasspeicherung
- + Entfernung Maschinenhaus – UV Biologie (größter Energieverbraucher)
- + Neubau Betriebsgebäude ohne vorherige Maßnahmen möglich

Nachteile (Variante 11):

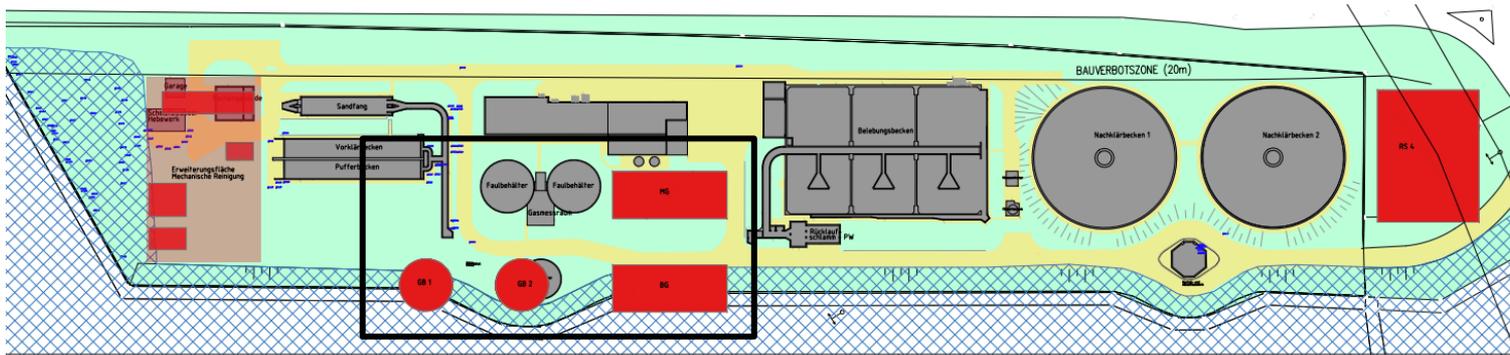
- Errichtung Betriebsgebäude + Gasbehälter im Überschwemmungsgebiet (Gründung und Genehmigung)

5 Konzeptlagepläne | Varianten

Variante 10



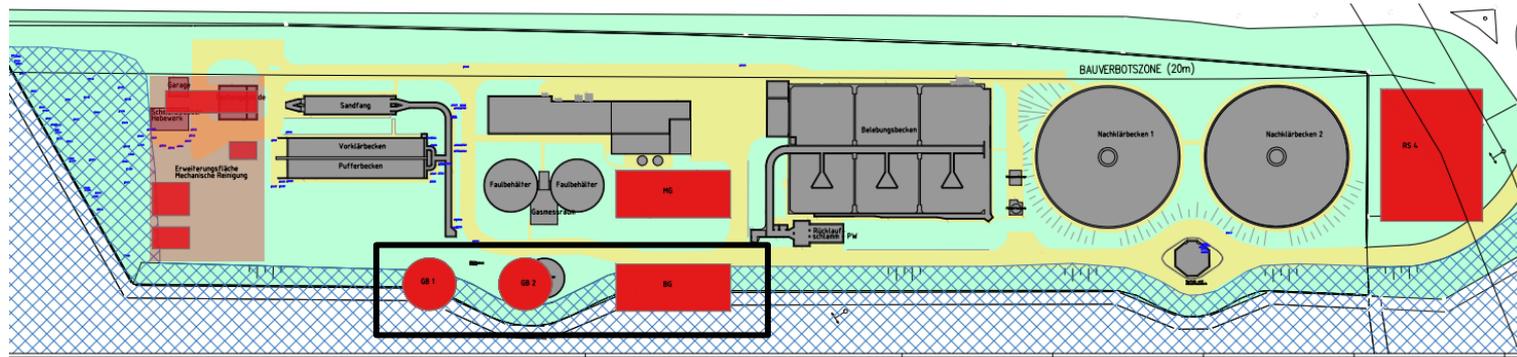
Variante 11



5 Konzeptlagepläne | Variantenwertung

Variante 10 | 11

- Variante 11 ist weitestgehend ohne Bauprovisorien zur Aufrechterhaltung des Betriebs umsetzbar
- Errichtung Betriebsgebäude | Gasbehälter 1 + 2 ohne Abbruch vorhandener Baukörper möglich



- Für die Errichtung des neuen Maschinenhaus ist Abbruch von Eindickern erforderlich (verfahrenstechnisch nicht relevant)
- Errichtung des Maschinenhaus kann zeitlich versetzt erfolgen

→ **Variante 11 wird aktuell zur Vorzugsvariante**

→ In Abhängigkeit der Genehmigungsfähigkeit bleibt Variante 10 technisch gleichwertige Alternative



Klärwerk Ausbaukonzept 2040

- 1 Grundlagenermittlung
- 2 Abwasserreinigung
- 3 Schlammbehandlung
- 4 Betriebsräume I Soziale Qualität
- 5 Konzeptpläne
- 6 Kostenermittlung und Mittelabfluss

6 Kostenermittlung

Kostenannahme	EUR
Abschnitt 2 - Abwasserreinigung	13.100.000,00
Abschnitt 3 - Schlammbehandlung	6.450.000,00
Abschnitt 4 - Soziale Qualität I Betriebsräume	3.500.000,00
<hr/>	
Investitionskosten (netto)	23.050.000,00
19% Umsatzsteuer	4.380.000,00
<hr/>	
Investitionskosten (brutto)	27.430.000,00
20% Baunebenkosten	5.486.000,00
<hr/>	
Gesamtinvestitionskosten	32.916.000,00

6 Kostenermittlung

Auswirkung auf Abwassergebühr der Stadt Kitzingen

(in Absprache mit dem BKPV)

Abwassergebühren aktuell :

Schmutzwassergebühr	2,19 €/ m ³
Niederschlagswassergebühr	0,31 €/ m ²

Abwassergebühren mit Gesamtinvestition:

Schmutzwassergebühr	2,19 € m ³ + 0,89 €/ m³
Niederschlagswassergebühr	0,31 € m ² + 0,04 €/ m²

Für die Partnergemeinden ist eine detaillierte Berechnung derzeit nicht möglich, da diese unterschiedliche Berechnungsansätze/ – methoden sowie Abwassermengen und Verschmutzungsparameter haben.

6 Mittelabfluss

Mittelabfluss im Bearbeitungszeitraum

Maßnahmen	Kurzbeschreibung	Investitions- kosten [EUR, netto]	Investitions- kosten [EUR, brutto]	Investitions- kosten [EUR, brutto, inkl. BNK]	möglicher Ausführungszeitraum	Priorität Abschnitt
Abschnitt 4: soziale Qualität	Neubau Betriebsgebäude	3.500.000	4.200.000	5.000.000	2024 - 2027	A
Abschnitt 3: Schlammbehandlung	Neubau von zwei Niederdruckgasbehältern mit Gasaufbereitung	2.500.000	3.000.000	3.600.000	2024 - 2025	B
Abschnitt 3: Schlammbehandlung	Neubau Maschinenhaus mit Schlammentwässerung, ÜSS-Eindickung, Vakuumtrocknung, Annahme Co-Fermente	3.950.000	4.700.000	5.600.000	2028 - 2031	C
Abschnitt 2: Abwasserreinigung	Optimierung Nachklärung	800.000	1.000.000	1.200.000	2032 - 2033	D
Abschnitt 2: Abwasserreinigung	Neubau 4. Reinigungsstufe	12.300.000	14.600.000	17.500.000	2032 - 2034	D
		23.050.000	27.500.000	32.900.000		

- Mittelabfluss über Bearbeitungszeitraum ist gleichmäßig