



Kläranlage Eistal-West

Ertüchtigung der KA Eistal-West

Genehmigungsplanung

Erstellt: Mai 2022



eepi GmbH
Am Kieselhumes 81
66123 Saarbrücken

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	9
1.1	Bisheriger zeitlicher Verlauf der Planungen	10
1.2	Ergänzungen Stand Genehmigungsplanung:	15
1.3	Verwendete Unterlagen	16
2	BESCHREIBUNG DER KLÄRANLAGE UND DER RANDBEDINGUNGEN	18
2.1	Kläranlage Eistal-West	18
2.1.1	Einzugsgebiet der Kläranlage	19
2.1.2	Vorfluter	20
2.1.3	Gewässergüte und ökologische Bewertung	20
2.2	Planungsrecht	21
2.2.1	Bebauungsplan	21
2.2.2	Naturschutz	21
2.2.2.1	Regionaler Raumordnungsplan	21
2.2.2.2	Flächennutzungsplan	21
2.2.2.3	Planung vernetzter Biotopsysteme	21
2.2.2.4	Schutzgebiete und -objekte	22
2.2.2.5	Schutzwürdige Biotope	22
2.2.3	Grundwasserschutz	22
2.2.4	Hochwasser	23
2.2.5	Gewässerrandstreifen	23
2.2.6	Wasserrecht	24
2.3	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	26
2.3.1	Allgemeines	26
2.3.2	Untergrund	26
2.3.3	Grundwassersituation	27
2.3.4	Bodenkennwerte	27
2.3.5	Ausführungshinweise zum Biocosbecken	27
2.3.6	Orientierende abfalltechnische Beurteilung	28
3	ABWASSERTECHNISCHE GRUNDLAGEN	30
3.1	Geplante Ausbaugröße der Kläranlage Eistal-West	30
3.1.1	Gemeldete Einwohner	30
3.1.1.1	Hauptwohnsitze	30
3.1.1.2	Nebenwohnsitze	30
3.1.1.3	Haupt- und Nebenwohnsitze	31
3.1.2	Baulücken und Neubaugebiete	31
3.1.3	Sportstätten / Sportplätze	31
3.1.4	Gewerblich / Industrielle Einwohnerwerte	31

3.1.5	Gastronomie, Hotels, Ferienwohnungen und Metzgereien	33
3.1.6	Pflegeheime	33
3.1.7	Zusammenfassung der statistischen Auswertung.....	33
3.1.8	Wasserverbrauch/Schmutzwasseranfall.....	35
3.1.9	Messwerte im Zulauf der KA	35
3.2	Fremdwasser.....	40
3.2.1	Allgemeines	40
3.2.2	Fremdwasseranteil nach Eigenüberwachungsberichten.....	40
3.2.3	Überprüfung des Fremdwasseranteils.....	41
3.2.3.1	Jahresschmutzwassermethode.....	41
3.2.3.2	Differenz des Trockenwetterzuflusses und des Schmutzwasserabflusses ..	41
3.2.4	Anzusetzender Fremdwasserzufluss.....	42
3.3	Schmutzfrachtbetrachtung.....	43
3.3.1	Zulaufbelastungen.....	43
4	PLANUNGSWERTE	46
5	BESCHREIBUNG DER VORHANDENEN ANLAGE.....	50
5.1	Zulaufpumpwerk	50
5.2	Rechengebäude	52
5.3	Sand- und Fettfang.....	54
5.4	Belebungsbecken und Rücklaufschlammumpwerk	57
5.5	Provisorische Fällmittelstation	61
5.6	Nachklärbecken.....	62
5.7	Schlammstapelbehälter	64
5.8	Betriebsgebäude	66
5.9	Schönungsteiche.....	70
5.10	Außenanlage	71
6	DARSTELLUNG DER SANIERUNGSPLANUNG	72
6.1	Generelle Randbedingungen.....	72
6.2	Mechanische Reinigung und Zulaufpumpwerk	72
6.2.1	Zulaufpumpwerk	72
6.2.2	Feinrechenanlage	73
6.2.3	Belüfteter Sand- und Fettfang	75
6.3	Biologische Reinigung mittels Biocos-Verfahren.....	80
6.4	Allgemeine Beschreibung des Verfahrens	80
6.4.1	Besonderheiten bei einer zweistraßigen Anlage.....	80
6.4.1.1	Umwälzphase „U“	81
6.4.1.2	Vorabsetzphase „V“	82
6.4.1.3	Absetzphase „A“	83
6.4.2	Bemessungsrandbedingungen und -ergebnisse	84
6.4.3	Belüftungseinrichtungen.....	84
6.4.4	Gebläsestation (Drehkolbengebläse)	85
6.4.5	Sonstige Biocos-Anlagentechnik.....	85

6.4.6	Ablaufmessung und Probenahmeschacht	86
6.5	Schlammbehandlung	86
6.5.1	Schlammstapelbehälter	86
6.5.2	Trüb- und Schlammwasserspeicher	86
6.5.3	Überdachung des Schlamm lagerplatzes	87
6.6	Phosphorreduzierung	88
6.6.1	Fällmitteldosierstation	88
6.6.2	Besondere Maßnahmen für LAU-Anlagen nach WHG	89
6.7	Verkehrsflächen und Außenanlagen	89
7	ELEKTRO- UND MSR-TECHNIK	90
7.1	Allgemeines	90
7.2	Schaltanlage	90
7.3	Niederspannungsinstallationsanlagen	91
7.3.1	Steuerungs-/Meßtechnik	91
7.3.2	Kabel- und Leitungsnetz	92
7.3.3	Erdungsanlage- und Potentialausgleich	92
7.3.4	Blitzschutzanlage	92
7.3.5	Leerrohrsystem	92
7.3.6	Beleuchtung	92
8	HEIZUNG-, LÜFTUNG-, SANITÄRANLAGEN	93
8.1	Rechengebäude	93
8.1.1	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	93
8.1.2	Wärmeversorgungsanlagen	93
8.1.3	Lufotechnische Anlagen	93
8.2	Betriebsgebäude	94
8.2.1	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	94
8.2.2	Wärmeversorgungsanlagen	95
8.2.3	Lufotechnische Anlagen	95
8.3	Gebälsestation	96
8.3.1	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	96
8.3.2	Wärmeversorgungsanlagen	96
8.3.3	Lufotechnische Anlagen	96
8.4	NSHV Garage	96
8.4.1	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	96
8.4.2	Wärmeversorgungsanlagen	96
8.4.3	Lufotechnische Anlagen	96
8.5	Erdverlegte Anlagen	97
8.5.1	Wasseranlagen	97
8.5.2	Wärmeversorgungsanlagen	97
9	KOSTEN	98
9.1	Allgemeines	98
9.2	Preisentwicklung	98
9.3	Investkosten	99
9.4	Betriebskosten	100

10	KOSTENVERGLEICHSRECHNUNG.....	101
10.1	Allgemeines.....	101
10.2	Kostenarten.....	101
10.3	Finanzmathematische Aufbereitung.....	101
10.3.1	Barwert- und Annuitätsbetrachtung.....	101
10.3.2	Kalkulationsparameter.....	102
10.3.2.1	Nutzungsdauer.....	102
10.3.3	Verwendete Ansätze.....	102
10.4	Ergebnisse KVR.....	103
11	MÖGLICHER BAUABLAUF/BAUZEIT.....	104
11.1	Mögliche Arten der Vergabe.....	104
11.2	Möglicher Bauablauf.....	104
11.3	Provisorien während der Bauzeit.....	105
11.4	Bauzeitenplan.....	106
12	AUSBLICK UND MÖGLICHE ERWEITERUNGEN.....	107
12.1	Schlammbehandlung.....	107
12.2	P-Elimination und Auswirkungen auf das Gewässer.....	108
12.2.1	Auswirkungen der reduzierten JSM mit P_{ges} -Konzentrationen lt. LfU.....	109
12.2.2	Auswirkungen der reduzierten JSM mit P_{ges} -Betriebsmittelwert lt. Mindestzielen 110	
13	ZUSAMMENFASSUNG.....	113

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild der Kläranlage (Quelle Google Maps)	18
Abbildung 2: Auszug aus der topografischen Geländeaufnahme.....	19
Abbildung 3: Auszug aus dem Abwasserbeseitigungskonzept 2017-2021 der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land (Übersichtsplan Blatt 4/13)	19
Abbildung 4: Auszug aus Umweltatlas, Stand 28.11.2019.....	20
Abbildung 5: Planung vernetzter Biotopsysteme Landkreis Bad Dürkheim, Blatt 1	21
Abbildung 6: Auszug aus dem Lanis: Biotopkomplex im Norden des Planungsgebietes.....	22
Abbildung 7: Auszug Umweltatlas	23
Abbildung 8: Zulaufmenge 2016.....	37
Abbildung 9: Zulaufmenge 2017	38
Abbildung 10: Zulaufmenge 2018.....	38
Abbildung 11: Zulaufmenge Jan - Nov 2019.....	39
Abbildung 12: Belastung nach Einwohnern	45
Abbildung 13: Zulaufpumpwerk	50
Abbildung 14: Schneckenpumpe	50
Abbildung 15: Zulaufpumpwerk	51
Abbildung 16: Schneckenantriebe im Rechengebäude	51
Abbildung 17: Schnitt Zulaufgruppe.....	52
Abbildung 18: Feinrechen.....	53
Abbildung 19: Kranbahn im Rechengebäude	53
Abbildung 20: Sand- und Fettfang	55
Abbildung 21: Sand- und Fettfang	55
Abbildung 22: Einlaufbereich Sandfang.....	55
Abbildung 23: Räumbrücke Sandfang	55
Abbildung 24: Sandwäscher (im Hintergrund)	56
Abbildung 25: Abwurf in den Sandcontainer	56
Abbildung 26: Sandcontainer	56
Abbildung 27: Sandwäscher	56
Abbildung 28: Grundriss Belebungsbecken und RS-Pumpwerk	57
Abbildung 29: Schnitt A-A Belebungsbecken und RS-Pumpwerk.....	57
Abbildung 30: Belebungsbecken	58
Abbildung 31: Belebungsbecken	58
Abbildung 32: Schäden am Belebungsbecken	58
Abbildung 33: Schäden am Belebungsbecken	58
Abbildung 34: Schäden am Belebungsbecken	59
Abbildung 35: Schäden am Belebungsbecken	59

Abbildung 36: Schäden am Belebungsbecken	59
Abbildung 37: Schäden am Belebungsbecken	59
Abbildung 38: Rücklaufschlammumpwerk	60
Abbildung 39: Schäden am Belebungsbecken	60
Abbildung 40: Prov. Fällmittelstation.....	61
Abbildung 41: Grundriss Nachklärbecken.....	62
Abbildung 42: Schnitt A-A Nachklärbecken	62
Abbildung 43: Nachklärbecken mit Schildräumer.....	63
Abbildung 44: Nachklärbecken	63
Abbildung 45: Grundriss Schlammstapel.....	64
Abbildung 46: Schnitt A-A Schlammstapel.....	64
Abbildung 47: Schlamm Speicher mit Betonbrücke.....	64
Abbildung 48: Schlammabgabe.....	64
Abbildung 49: Grundriss Betriebsgebäude	66
Abbildung 50: Betriebsgebäude außen.....	67
Abbildung 51: Geräte & Werkstatt	67
Abbildung 52: Notstromaggregat	67
Abbildung 53: Umkleide mit Dusche	67
Abbildung 54: Labor	67
Abbildung 55: WC	67
Abbildung 56: Hausanschlussraum	68
Abbildung 57: Warte & Betriebsraum.....	68
Abbildung 58: Schönungsteich	70
Abbildung 59: Schönungsteich	70
Abbildung 60: Blick auf die Kläranlage (Einlauf und Biologie)	71
Abbildung 61: Blick auf den Schlamm Lagerplatz	71
Abbildung 62: Schematische Darstellung eines Flach-Feinsiebrechens	74
Abbildung 63: Querschnitt (Ausführungsplan IPR).....	77
Abbildung 64: Querschnitt (Werkplan Passavant).....	77
Abbildung 65: Grundriss (Ausführungsplanung IPR)Es ergeben sich folgende Werte	77
Abbildung 66: Umwälzphase „U“	81
Abbildung 67: Vorabsetzphase „V“	82
Abbildung 68: Absetzphase „A“	83
Abbildung 69: Schematische Darstellung Lüftung Rechengebäude.....	93
Abbildung 70: Schematische Darstellung Sanitärverbraucher Betriebsgebäude.....	94
Abbildung 71: Schematische Darstellung Brauchwasseraufbereitung	95
Abbildung 72: Brauchwasserpumpe Ablaufschacht, beispielhaft	95
Abbildung 73: Schematische Darstellung Belüftung Gebläsestation.....	96

Abbildung 74: Grundlagen LfU	109
Abbildung 75: Ergänzung der Abschätzung durch das LfU mit JSM 2021 der KA Eistal-West	110

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einleitbedingungen	25
Tabelle 2: Bodenkennwerte	27
Tabelle 3: gemeldete Hauptwohnsitze	30
Tabelle 4: gemeldete Nebenwohnsitze	30
Tabelle 5: Baulücken & Neubaugebiete	31
Tabelle 6: Gastronomie, Hotels, Ferienwohnungen und Metzgereien	33
Tabelle 7: Zusammenfassung (EW+EGW)	33
Tabelle 8: Wasserverkaufszahlen	35
Tabelle 9: Zusammenfassung Wasserverkaufszahlen	35
Tabelle 10: spezifische Wasserverbräuche	35
Tabelle 11: Auswertung der Schmutz- und Trockenwetterzuflüsse	36
Tabelle 12: Trockenwetterzufluss mit 85%- Wert (Stand Grundlagenermittlung)	36
Tabelle 13: Fremdwasseranteil nach Eigenüberwachungsberichten 2019-2021	40
Tabelle 14: Jahresschmutzwassermethode	41
Tabelle 15: Differenzmethode	42
Tabelle 16: Zulaufkonzentrationen (gemessen)	43
Tabelle 17: Zulauffrachten (gemessen)	43
Tabelle 18: 85% - Werte der Zulaufbelastung	43
Tabelle 19: Bemessungswerte nach DWA-A 131 für 3.900 EW	44
Tabelle 20: einwohnerspezifische Parameter	44
Tabelle 21: EW mit 85%-Werten	44
Tabelle 22: Planungswerte	46
Tabelle 23: Planungswerte nach DWA-A 131	46
Tabelle 24: Überwachungswerte	48
Tabelle 25: Richtwerte für den SchlammindeX nach DWA A 131 (Tabelle 4)	48
Tabelle 26: Randbedingungen	72
Tabelle 27: Belüfteter Sand- und Fettfang	78
Tabelle 28 Investkosten	99
Tabelle 29: Betriebskosten	100
Tabelle 30: Parameter der Kostenvergleichsrechnung	102

ERLÄUTERUNGSBERICHT

1 VERANLASSUNG

Die Verbandsgemeindewerke Leiningerland betreibt im Ortsteil Mertesheim der Verbandsgemeinde Leiningerland seit 1989 die Kläranlage Eistal-West. In der mechanisch-biologischen Anlage werden die Abwässer der Ortsgemeinden Ebertsheim, Mertesheim, Quirnheim und Lautersheim behandelt. Der Standort der Anlage befindet sich in der Gemarkung Mertesheim, mit der Parzelle Nr.153/3.

Die Kläranlage ist zurzeit auf 3.900 EW ausgelegt, dies entspricht der Größenklasse 2 der Abwasserverordnung vom 17. Juni 2004.

In einer Studie aus dem Jahr 2018 wurde vom Ingenieurbüro DAR die Wirtschaftlichkeit der Behandlung des Abwassers am bestehenden Standort einer Überleitung des Abwassers zu anderen Kläranlagen gegenübergestellt. Die Studie wurde dabei im Rahmen einer Gesamtbeurteilung zur Wirtschaftlichkeit des Standortes durchgeführt. Anhand der durchgeführten Datenauswertung für den Standort der Kläranlage wurden die verfahrenstechnischen Nachweise und die Bemessung der Kläranlage geführt. Weiterhin wurden der bauliche Zustand und auch der Zustand der Maschinen-/EMSR-Technik untersucht und bewertet. Ergänzend wurden auch die Gesichtspunkte zur Arbeitssicherheit beleuchtet.

Anhand der Ergebnisse der Untersuchung wurden die Investitionskosten für eine Ertüchtigung der Kläranlage abgeschätzt und dargestellt. Alternativ wurden Betrachtungen zum Umschluss an eine Verbandskläranlage durchgeführt.

Es wurden drei Varianten - Pumpwerk mit Druckleitung Kläranlage Eistal-West - erarbeitet.

- Variante 1: Trasse von der Kläranlage Eistal-West zur Kläranlage Eisenberg
- Variante 2: Anschluss an das Kanalnetz in Grünstadt im Bereich der Straße „Am Stadtpark“
- Variante 3: Anschluss zur Kläranlage in Hettenleidelheim

Für die Kläranlage Eistal-West und für die möglichen Varianten zum Umschluss an Verbandskläranlagen wurden die Betriebskosten ermittelt und in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die Jahreskosten für die einzelnen Varianten bestimmt.

Im Ergebnis wurde festgehalten, dass eine Ertüchtigung der Kläranlagenstandortes mit einer Teilsanierung und dem Neubau eines Belebungsbeckens die wirtschaftlichste Variante darstellt.

Die **eepi GmbH** Am Kieselhumes 81, 66123 Saarbrücken

wurde im September 2019 von den Verbandsgemeindewerken Leiningerland mit der Planung der Sanierung der bestehenden Kläranlage Eistal - West und Anpassung an die aktuellen Regeln der Technik bezüglich N- und P-Elimination beauftragt.

Die Leistungen der EMSR/HLS werden von der **ARGE TGA** aus 66333 Völklingen als Nachunternehmer der eepi GmbH erbracht.

1.1 Bisheriger zeitlicher Verlauf der Planungen

Die **Grundlagenermittlung** wurde am **08.07.2020** gemeinsam mit Vertretern des Bauherrn und Herrn Goldschmidt (SGD-Süd) besprochen und deren Ergebnisse (u.a. 4.230 EW) abgestimmt.

Im **November 2020** hat eepi den VGW Leiningerland eine **Vorplanung** mit 5 untersuchten Varianten vorgelegt. Diese sind:

- Variante I: Sanierung und Erweiterung des Belebungsbeckens und Sanierung des Nachklärbeckens
- Variante II: Neubau von 2 Belebungsbecken und Sanierung des Nachklärbeckens
- Variante III: Durchlaufbelebungsanlage mit Kombibecken
- Variante IV: SBR-Anlage
- Variante V: Biocos-Verfahren

Für alle Varianten wurden die Investkosten sowie die Betriebskosten ermittelt und eine Projektkostenbarwertbetrachtung durchgeführt. Als Ergebnisse wurde damals festgehalten:

- Bei den Investkosten ist die Variante I „1BB neu, 1BB saniert, Sanierung NKB“ die günstigste Variante. Mit einem geringen Abstand liegt die Variante V „Biocos“ knapp dahinter.
- Bei den Betriebskosten ist die Variante V „Biocos“ die günstigste Variante. Durch die einfachere Technik sind vor allem Vorteile bei Wartung- und Instandhaltung der M+E-Technik sowie bei den Stromkosten entscheidende Vorteile.
- Bei der Projektkostenbarwertbetrachtung wurden die Variante V „Biocos“ ist als wirtschaftlichste Variante ermittelt.

Als Zusammenfassung hatten wir damals empfohlen: *„Nach Abwägung aller relevanten siedlungswasserwirtschaftlichen, verfahrenstechnischen, wirtschaftlichen und ökologischen Faktoren ergibt sich ein Vorteil für die Variante V „BioCos-Verfahren“, welche wir für die weitere*

Planung empfehlen wollen. Laut Kostenschätzung entstehen bei dieser Variante Bruttokosten in Höhe von 3.938.703,65 € exkl. Ingenieurleistungen.“

Da die ermittelten Investkosten höher waren als nach den Ergebnissen der Studie der DAR zu erwarten gewesen waren, wurde bei der Vorstellung der Ergebnisse der Vorplanung am 09.11.2020 in bei den Verbandsgemeindewerken u.a. besprochen, die wirtschaftlichste Variante „BioCos-Verfahren“ mit der in der Studie der DAR untersuchten Variante „PW mit Anschluss an die KA Grünstadt“ zu vergleichen. Diese **ergänzende Untersuchung** wurde mit Datum vom **02.12.2020** an die VG Leiningerland versendet.

Dabei wurden die aktuellen Angaben der VGW Leiningerland und die Ergebnisse der Studie der DAR aus 2017 abgeglichen und bei Bedarf ergänzt, wobei folgende Randbedingungen beachtet wurden:

- Eine Überprüfung der Studie der DAR im Hinblick auf die Trassenführung fand seitens eepi nicht statt. Ebenfalls nicht überprüft wurde die Dimensionierung der Druckleitung und die mögliche Konzeption des Pumpenbauwerks nebst der installierten Anlagentechnik.
- Die Kostenberechnung der DAR wurde angepasst.

Die spezifischen Kosten der Druckleitungsverlegung DA225 PEHD im Fräs-, Pflüg- oder Spülverfahren in unbefestigten Außenbereichen (Pos. 1.1 der DAR) wurden von 70 €/m auf 150 €/m angehoben. Ebenfalls angehoben wurde der EP für die Verlegung der vorgenannten Druckleitung in befestigten Wegen und Straßen (Pos. 1.4 DAR) von 150€/m auf 220 €/m. Mit den vorgenannten Anpassungen erhöhten sich die Investkosten der Pos. 1.1 und 1.4 von 155.000 € (Netto) auf 322.000 € (Netto), womit Unwägbarkeiten und der aktuellen Marktsituation besser Rechnung getragen wurde.

Alle sonstigen EP bzw. von der DAR pauschal erfassten GP wurden um 10% angehoben, um den Preisstand der DAR aus 2017 der aktuellen Marktsituation 2020 anzugleichen. Dabei wurde darauf hingewiesen, dass diese 10% aus unserer Sicht im unteren Bereich der möglichen Spannweite der Kostenanhebung liegen.

Durch vorgenannte Anpassungen erhöhten sich die Investkosten von 506.600 € (Netto) auf 708.760 € (Netto). Die Baustelleneinrichtung (10% lt. DAR) und die Baunebenkosten (25% lt. DAR) waren jeweils hinzuzurechnen.

- Mit den von den VGW Leiningerland übermittelten Baukostenzuschüssen ergaben sich für die letzten 10 Jahre eine Summe in Höhe von 29.061,83 €/a im Mittel. Die immer wieder anfallenden Investitionskosten an der KA Grünstadt werden abhängig von der Abwassermenge ermittelt und werden an die VGW Leiningerland weitergeben. Dieser Wert wird jährlich neu ermittelt, wobei er sich in den letzten Jahren auf etwa 24 % eingependelt hat. Bei einer Erhöhung der Abwassermenge aus dem Einzugsgebiet der KA Eistal-West wird dieser Anteil auf etwa 40 % ansteigen.

- Einmalige Kosten für Umbau/Erweiterung der KA Grünstadt und ggf. Maßnahmen am Kanalnetz wurden mit 300.000 € (Netto) in Ansatz gebracht. Eine konkrete Planung der Maßnahmen am Kanalnetz erfolgte nicht.
- Die laufenden Kosten für die Übernahme des Abwassers durch die EBG AöR aus dem Bereich der VGW Leiningerland belaufen sich laut Angaben der VGW Leiningerland auf ca. 60 ct/m³. Hierbei wurde bei der Berechnung berücksichtigt, dass der Preis anhand des anfallenden Volumens und nicht von den EWG abhängig ist.
Es wurde seitens eepi darauf hinweisen, dass die DAR mit spezifischen Kosten von 65 ct/m³ gerechnet hatte. In der aktuellen Betrachtung wurde 60 ct/m³ in Ansatz gebracht.
- Die Energie- und Personalkosten hatten wir zur Studie der DAR unverändert belassen.
- Bei der Projektkostenbarwertbetrachtung hatte die DAR die Baustelleneinrichtung (10% der Gesamtinvestkosten) dem Bauteil zugeordnet. Dies hatten wir bei unserer Berechnung analog angesetzt.
- Bei der Projektkostenbarwertbetrachtung der BioCos-Variante wurden von uns keine Baunebenkosten (laut Ansatz DAR 25%) in Ansatz gebracht. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden daher bei der Pumpwerksvariante ebenfalls keine Baunebenkosten berücksichtigt.
Ebenfalls nicht mitbetrachtet wurden die Kosten für die Inbetriebnahme (inkl. Funktionstests/Probetrieb) der neuen Anlagenteile.

Mit vorgenannten Ansätzen ergaben sich für den Anschluss an die KA Grünstadt ein Projektkostenbarwert, der deutlich über dem Projektkostenbarwert der BioCos-Variante lag, wobei Grundlage dazu war: Realzins 3%, Personalkostensteigerung 1,5%, Energiekostensteigerung 5%.

Wie bei Anlagen dieser Größenklasse üblich, wurden bei den Neubauvarianten einstraßige Belebungsanlagen untersucht. Die Einbauten in den Becken können dabei entweder bei gefüllten Becken von außen oder mittels Taucher ein- und ausgebaut werden.

Seitens der VGW Leiningerland wurden wir im März 2021 aufgefordert zu untersuchen, inwieweit eine zweistraßige Belegung für die Varianten VI „SBR“ und V „BioCos“ technisch möglich ist und welche Kosten daraus abgeleitet werden können.

Diese **Ergänzung zur Vorplanung** wurde den VGW am **16. April 2021** vorgelegt. Insgesamt wurden in der Vorplanung nebst Ergänzung 5 Varianten und 3 Untervarianten untersucht. Es wurden Invest- und Betriebskosten ermittelt und eine Kostenvergleichsrechnung durchgeführt.

Nach Abwägung aller relevanten siedlungswasserwirtschaftlichen, verfahrenstechnischen, wirtschaftlichen und ökologischen Faktoren ergab sich weiterhin ein Vorteil für die Variante V

„BioCos-Verfahren“. Seitens des Bauherrn wurde dabei eine 2-straßige Biologie favorisiert, wodurch die Variante Va „2-straßige BioCos-Anlage, 1 Bauwerk“ für die weitere Planung zu empfehlen war. Der Anschluss an die KA Grünstadt ist investkostenseitig günstiger, unter Betrachtung der Kostenvergleichsrechnung jedoch teurer.

Die **Ergebnisse** der bis dahin erfolgten Untersuchungen und Planungen wurden **am 14.06.2021** im Hause der Verbandsgemeinde **mit Vertretern der Stadt Grünstadt** respektive des dortigen Abwasserwerkes sowie tätigen Planer zur Ertüchtigung der KA Grünstadt **besprochen** und diskutiert. Hierbei wurden auch die Eingangswerte in die Berechnungen besprochen und zum Teil validiert. Als Ergebnis der Besprechung wurden die bereits vorliegenden Kostenberechnungen an einigen wenigen Punkten weiter konkretisiert und der VG vorgelegt.

Hierzu teilten wir Ihnen in einem **Schreiben mit Datum vom 16.06.21** mit:

- *Es liegt keine detaillierte Planung für ein Pumpwerk vor. Daher sind die in der Studie der DAR im Jahr 2018 ermittelten und von uns im Jahr 2020 angepassten Kosten reine Schätzkosten. Aus unserer Erfahrung zeigt sich, dass bei genauerer Betrachtung/Planung die Kosten meist ansteigen, da einzelne Punkte genauer spezifiziert werden bzw. weitere Randbedingungen mit einfließen (z.B. Baugrundsituation, Grunddienstbarkeiten, Zufahrtswege, etc.).*
- *Durch den vorhandenen Höhenunterschied in der vorgesehenen Leitungstrasse muss eine Höhendifferenz von mind. 89 m überwunden werden. In der Studie der DAR wird deshalb darauf hingewiesen, dass möglicherweise ein Zwischenpumpwerk errichtet werden muss. Dieses ist bisher nicht betrachtet worden. Bei einem Zwischenpumpwerk ergibt sich die Problematik des Standortes, da das Zwischenpumpwerk mit Strom versorgt werden und auf Grund von Wartungen mit einem Kraftfahrzeug zugänglich sein muss, woraus weitere Kosten abzuleiten sind.*
- *In unserer Kostenschätzung aus 2020 (Vorplanung) wurde die JSM aus der DAR Studie von 470.000m³/a übernommen, um einen direkten Vergleich zu den Kosten der Studie zu ermöglichen. Mit den neusten Zahlen aus den Jahren 2018-2020 zeigte sich, dass sich die JSM reduziert hat. Diese beläuft sich nur noch auf ca. 420.000m³/a. Diese wurde bei der neuen Kostenschätzung aus 2021 in Ansatz gebracht.*
- *Aus den uns aktuell übergebenen Abrechnungsunterlagen der VG Leiningerland mit Zahlung an die Abwasserwerke Stadt Grünstadt zeigte sich, dass sich die Anschlussgebühr von ehemals ca. 0,60€/m³ (2015/2016) bis auf 0,73€/m³ erhöht hat. Wir hatten in Absprache mit Ihnen ehemals 0,60 €/m³ in Ansatz gebracht. Nunmehr wird in der aktualisierten Kostenbrechung (2021) ein Ansatz von 0,70€/m³ gewählt.*

- *In der DAR Studie wurde ein Stromverbrauch für die Pumpen des PW von 217.358 kWh/a angesetzt. Mit einer Fördermenge von 47,95m³/h (JSM von 420.000m³/a) und einer Förderhöhe von 89m ergibt sich bei einem Wirkungsgrad von 55% (sehr hoher Wirkungsgrad bei dieser Förderhöhe) ein Jahresstromverbrauch von 370.439 kWh/a. Dabei wird davon ausgegangen, dass immer nur 1 Pumpe betrieben wird (1+1 Betrieb).*
- *Laut dem Abwasserbetrieb der Stadt Grünstadt beträgt die Haltungslänge für einen Anschluss an das Abwassernetz ca. 2,3 km statt der in der DAR Studie angenommenen 2,1 km. Weiterhin wäre ein Höhenunterschied von ca. 110m, statt der 89m zu überwinden. Diese Faktoren würden sowohl die Invest- als auch die Betriebskosten weiter erhöhen.
Diese Kosten wurden für die nochmalige Ergänzung der Kostenberechnung 2021 mit in Ansatz gebracht.*
- *Nach eigenen Angaben kann das Abwassernetz der Stadt Grünstadt zurzeit nur etwa 15l/s zusätzlich aufnehmen. Daher wäre es notwendig, am Standort der KA Eistal-West eine Zwischenpufferung der Abwassermengen im Regenwetterfall vorzuhalten. Die bestehenden Becken der KA könnten hierfür genutzt werden. Jedoch müssten diese auf Grund des Alters saniert werden. Weiterhin würden hierdurch die Betriebskosten für die Wartung steigen. Zudem müssten wahrscheinlich in dem Vorhaltebecken Rührwerke installiert werden. Die sich daraus ergebenden Mehrkosten (Invest- und Betriebskosten) wurden nicht betrachtet.*
- *Für Arbeiten am Kanalnetz in Grünstadt (ab dem Übergabepunkt „Am Stadtpark“) wurden in der Kostenschätzung für die Investkosten der Pumpwerksvariante Kosten in Höhe von 300.000 € in Ansatz gebracht, welche wir bei der Projektkostenbarwertberechnung nicht mit betrachtet haben.
Diese Kosten wurden für die nochmalige Ergänzung der Kostenberechnung 2021 mit in Ansatz gebracht.*
- *Beim Anschluss der KA Eistal-West an die KA Grünstadt sind wahrscheinlich einmalige Anschlusskosten in Höhe von ca. 250.000€ zu entrichten. Dies ist jedoch nochmals durch einen Wirtschaftsprüfer zu bestätigen und wurde bei der Kostenbetrachtung unsererseits nicht in Ansatz gebracht.*
- *Durch die geplanten Maßnahmen an der KA Grünstadt für den Anschluss eines Industriegebietes fallen zusätzliche Kosten an, welche zurzeit nicht bekannt sind. Die VGW Leiningerland müssen diese Kosten anteilmäßig mittragen.
Wir möchten dabei darauf hinweisen, dass zwar noch keine belastbaren Kosten für die anstehenden Sanierungsarbeiten der KA Grünstadt vorliegen, jedoch aus unserer Sicht für die beschriebenen Maßnahmen (ohne Ertüchtigung der Faulung) mit 15-20 Mio€ zu rechnen sind. Betrachtet man den durch die zusätzlichen EW der KA Eistal-*

West um rd. 16% sich erhöhenden Anschlussgrad, würden sich zusätzliche Kosten für Sie zwischen 2,4-3,2 Millionen € ergeben. Die wegen dem derzeitigen bereits vorhandenen Anschlussgrad (24%) ohnehin zu leistenden Zahlungen sind entsprechend hinzuzurechnen.

In der Vorstellung der **Entwurfsplanung am 09.11.2021** im Hause der VG Leiningerland wurde darauf hingewiesen, dass der ehemals in der DAR Studie angesetzte Wert von 40 €/m³ für die Kosten der Schlamm Entsorgung veraltet ist und von der Abgabe des Schlammes an die Landwirtschaft stammt. Da der Großteil des Schlammes mittlerweile in der Verbrennung in Mainz beseitigt wird sind Kosten von 100 – 150 €/m³ realistischer. Diese Kosten wurden in der überarbeiteten Kostenberechnung bzw. den Betriebskosten in Ansatz gebracht.

Mit vorgenannten zusätzlichen bzw. geänderten Ansätzen ergab sich für den Anschluss an die KA Grünstadt weiterhin ein deutlich über dem Projektkostenbarwert der BioCos-Variante liegendes Ergebnis.

1.2 Ergänzungen Stand Genehmigungsplanung:

Die Antragsunterlagen für das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren wurden am 16.01.22 in einem Termin bei den VGW Leiningerland Herrn Goldschmidt von der SGD Süd auf Basis der Entwurfsplanung vorgestellt und hinsichtlich Form und Inhalt abgestimmt.

Mit eMail vom 10.05.22 bzw. 18.05.22 wurde den VGW Leiningerland von der SGD Süd (Herr Goldschmidt) eine vom LfU (Abteilung Gewässerschutz) erstellte „Überprüfung Relevanz WRRL-Zielerreichungsgebot BQK Makrophyten/Phytobenthos“ zugeleitet.

Dieses Schreiben wird ergänzend in den Kapiteln 3.2 bzw. 12 dieser Unterlage gewürdigt und im Hinblick auf die aktuelle Entwicklung der JSM und des Fremdwasseranteiles ergänzt. Dazu wurden die gegenüber der Grundlagenermittlung nunmehr zusätzlich vorliegenden Betriebs-tagebücher bis einschl. 2021 mit betrachtet.

Die Grundlagen zur Bemessung bzw. die Bemessung der Kläranlage KA Eistal-West wurde bleibt dabei unverändert, da diese, wie zuvor erwähnt, am **08.07.2020** gemeinsam mit Vertretern des Bauherrn und Herrn Goldschmidt (SGD-Süd) abgestimmt wurden.

Die in Ergänzungen dienen zur Information der besseren Abschätzbarkeit der Entwicklung der durch die VG Leiningerland bereits getroffenen Maßnahmen zur Reduzierung des Fremdwassereintrages sowie der Verbesserung der Wassergüte des Eisbachs.

1.3 Verwendete Unterlagen

- Studie zur zukünftigen Abwasserbeseitigung – Ingenieurbüro DAR GmbH, Februar 2018
- Bestandsbeschreibung der Abwasseranlage – VG Leiningerland (Herr Zyll), Dezember 2017
- Betriebstagebücher KA Eistal-West – VG Leiningerland, 2016-2021
- Eigenüberwachungsberichte KA Eistal-West – Eurofins Umwelt West GmbH, 2016-2018
- Gemeindestatistik Haupt- und Nebenwohnsitze – VG Leiningerland, 2016-2021
- Gewerbe- und Gastronomie EWG – VG Leiningerland, 2020
- Trinkwasserverbräuche – VG Leiningerland, 2016-2021
- Baugrundgutachten Kläranlage Eistal-West, IBES Baugrundinstitut GmbH, Januar 1988
- Genehmigungsbescheid (Gehobene Erlaubnis) Akz. 566-11 ME 14/87 – Bezirksregierung Rheinhessen-Pfalz, Februar 1988
- Änderungsbescheid Akz. 344/19.36-83/03 – Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, November 2004
- Änderungsbescheid Akz. 344/19.36-83/03 – Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Juni 2014
- Pläne der Kläranlage (Genehmigungsplanung?) – Ingenieurgesellschaft Pappon + Riedel mbH, Dezember 1986
- Werkplan Sandfang- und Nachklärräumer – Passavant-Werke, 1988
- Geoportal Rheinland-Pfalz (GDI-RP) - www.geoportal.rlp.de, Oktober 2020
- Die Bestandsvermessung der KA des innerhalb der Zaunanlage (ohne Teiche) – eepi GmbH, Dezember 2019
- Grundlagenermittlung – eepi GmbH, Dezember 2019/Juni 2020
- DWA-A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, Juni 2016
- ATV-DVWK-A 198: Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, April 2003
- ATV-A 200: Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten, Mai 1997
- DWA-A 202: Chemisch-physikalische Verfahren zur Elimination von Phosphor aus Abwasser, Mai 2011
- DWA-M 210: Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb, Juli 2009
- DWA-A 226: Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ab 1000 Einwohnerwerte, August 2009

-
- DWA-M 271: Personalbedarf für den Betrieb kommunaler Kläranlagen, März 2017
 - DWA-M 773: Abwasser aus der Weinbereitung, Juli 2012 - fachlich auf Aktualität geprüft 2018
 - DIN 19569, Teil 2-11: Kläranlagen – Baugrundsätze, Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN, Dezember 2002
 - DIN EN 12255, Teil 1-16: Kläranlagen – Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN, 2002-2005
 - DWA-Fachausschuss KA-5 Absetzverfahren, Sandfänge-Anforderungen, Systeme und Bemessung, Arbeitsbericht, Korrespondenz Abwasser KA 55 (2008)
 - Bemessungssoftware aqua designer, Version 9.1 – BitControl GmbH
Programm von ZWT GmbH, Version 9.1 - BIOCOS-Bemessung, Oktober 2002
 - Bericht zur Kartierung von Amphibien in der Kläranlage Eistal-West (Zeitraum März-Mai 2021), Dr. Michael Leible, Mai 2021
 - Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West, Baugrunduntersuchung – Gründung, Ingenieurbüro für Geotechnik Dipl.-Ing. H.- P. Frech & Dipl.- Geol. J. Hönle GbR, Februar 2021
 - Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West in Mertesheim, Fachbeitrag Naturschutz, Planungsbüro Valentin, September 2021
 - Ergebnisse der Vorplanung nebst Ergänzungen, eepi GmbH, Dezember 2020/April&Juni 2021
 - Ergebnisse der Entwurfsplanung, eepi GmbH, November 2021

2 BESCHREIBUNG DER KLÄRANLAGE UND DER RANDBEDINGUNGEN

2.1 Kläranlage Eistal-West

Bei der Kläranlage Eistal-West handelt es sich um eine mechanisch-biologische Kläranlage mit simultaner aerober Schlammstabilisierung. Die Ausbaugröße beträgt 3.900 EW.

Das Abwasser fließt der Kläranlage von westlicher Richtung kommend in einem Kanal DN 300 zu.

Die vorhandene Kläranlage besitzt folgende verfahrenstechnischen Stufen im Bestand:

- Zulaufpumpwerk mit 2 Schneckenpumpen
- Rechengebäude mit Grobrechen und Rechengutpresse sowie Sandfanggebläse
- Belüfteter Sand- und Fettfang (Langsandfang mit Räumer)
- Belebungsbecken (Umlaufbecken, $V = \text{ca. } 1.150 \text{ m}^3$) mit zwei Walzenbelüftern ohne getrennte Umwälzung
- Nachklärung (Rundbecken, $V = \text{ca. } 660 \text{ m}^3$) mit Schildräumer
- Zwei Schönungssteiche
- Schlammstapelbehälter ($V = \text{ca. } 820 \text{ m}^3$)
- Schlammagerfläche und Stellfläche für die mobile Schlammmentwässerung
- Betriebsgebäude

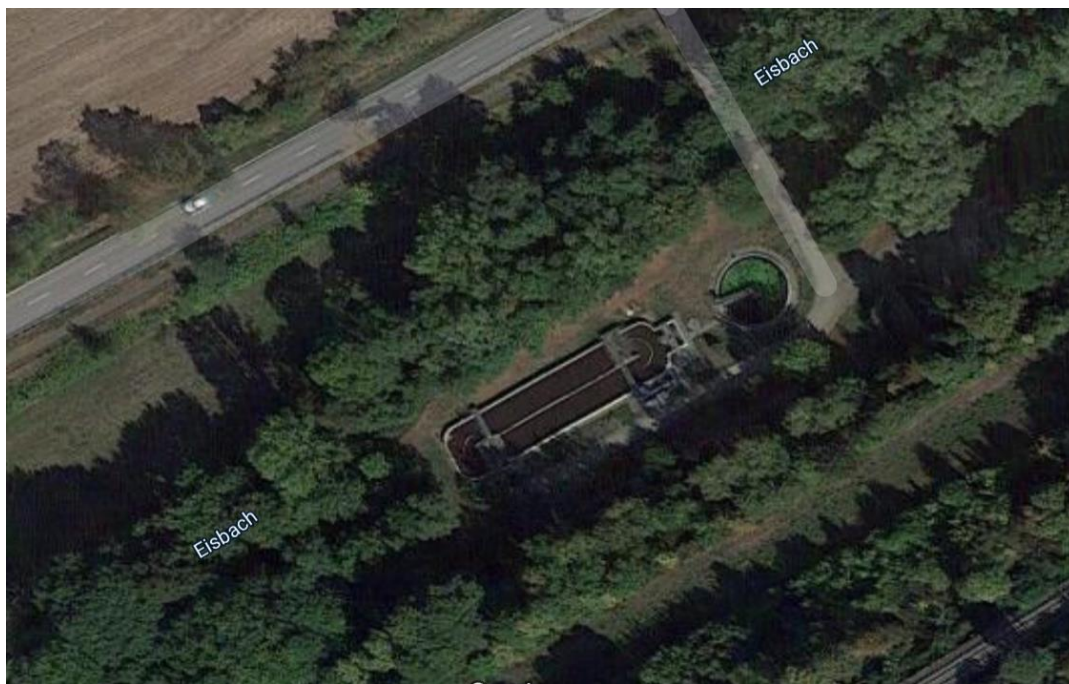


Abbildung 1: Luftbild der Kläranlage (Quelle Google Maps)

Das Kläranlagengelände wird entlang der nördlichen Seite durch den Vorfluter, dem Eisbach begrenzt. Das gesamte Gelände ist von einem recht üppigen Hochstammbewuchs umgeben. Die verkehrstechnische Erschließung des Kläranlagengeländes erfolgt von der Landstraße L 395 aus, von der eine Zuwegung zum Gelände mittels einer Brücke über den Eisbach erfolgt.

Im Rahmen der Planung erfolgte eine topografische Geländeaufnahme, deren Ergebnis als Verkleinerung nachfolgend dargestellt ist:

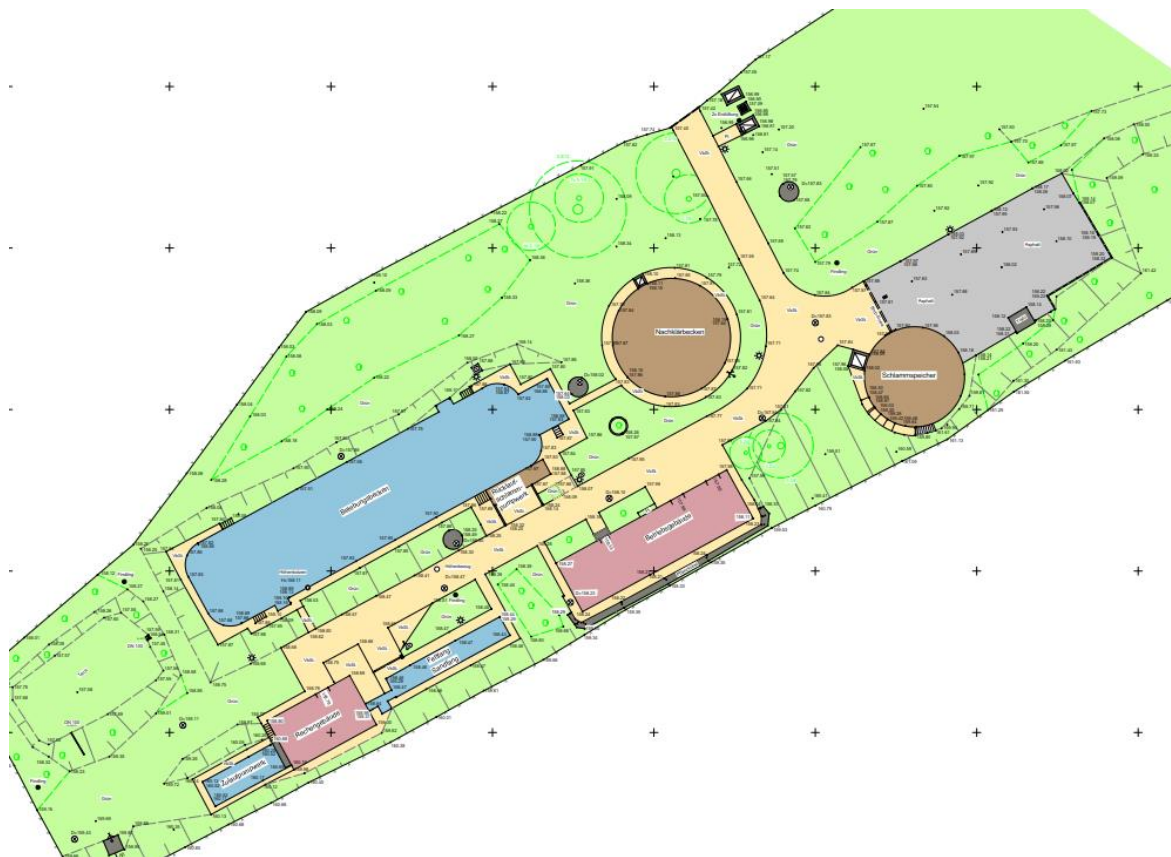


Abbildung 2: Auszug aus der topografischen Geländeaufnahme

2.1.1 Einzugsgebiet der Kläranlage

Auf der Kläranlage befindet sich keine Regenwasserbehandlung. Die beiden Teiläste der Sammelkanäle münden vor dem Pumpwerk der Kläranlage.



Abbildung 3: Auszug aus dem Abwasserbeseitigungskonzept 2017-2021 der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land (Übersichtsplan Blatt 4/13)

2.1.2 Vorfluter

Vorfluter ist der Eisbach.

Der Eisbach wird laut GDA Wasser/GeoPortal RLP und Umweltatlas als Gewässer 3. Ordnung eingestuft.

2.1.3 Gewässergüte und ökologische Bewertung

Gemäß Umweltatlas erfolgt die Bewertung (Stand 05.06.2003) des Abschnitts des unteren Eisbachs als „mäßig belastet“, mit einem Saprobienindex von 2,03.

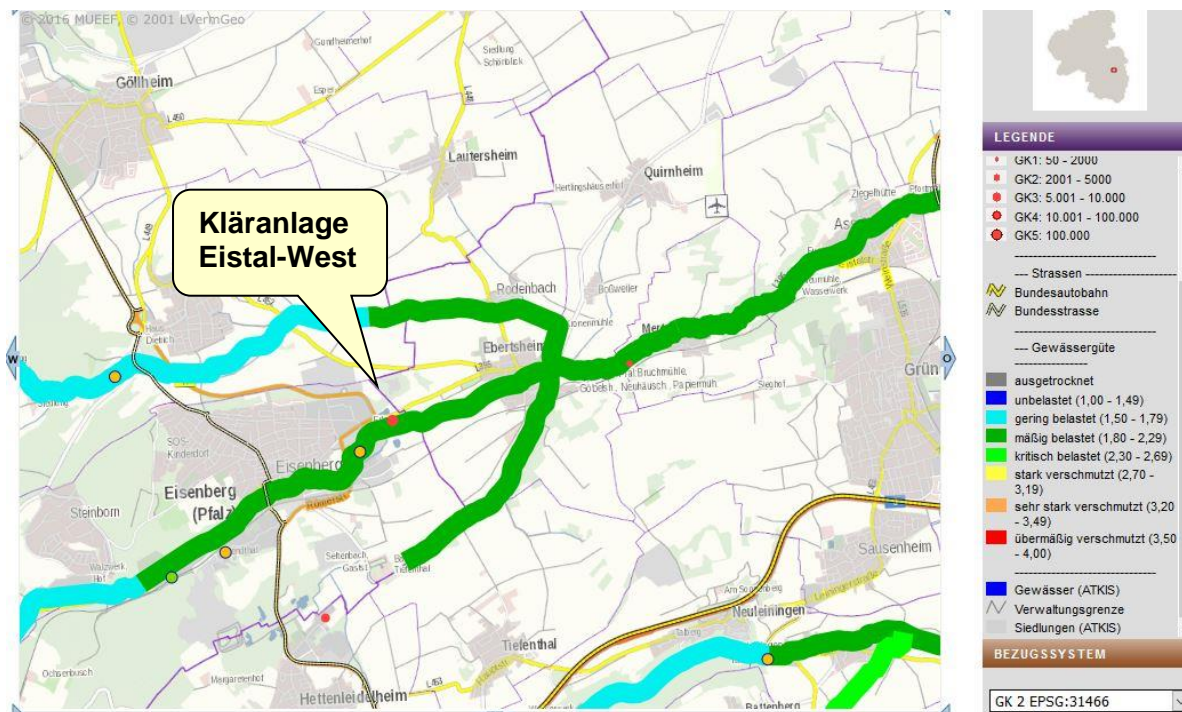


Abbildung 4: Auszug aus Umweltatlas, Stand 28.11.2019

Laut dem *Fachbeitrag Naturschutz des Planungsbüros Valentin* ist der Eisbach als feinmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach eingestuft. Die Gewässerstruktur ist in der Strukturgütekarte des Landes RLP auf Höhe der Kläranlage als „stark bis sehr stark verändert“ dargestellt. Der Gewässerzustandsbericht des Landes RLP von 2010 trifft für den Eisbach östlich von Ebertsheim die Aussage, dass das ökologische Potenzial unbefriedigend ist. In der Einzelbewertung der biologischen Qualitätskomponenten werden sowohl der Zustand des Makrozoobenthos als auch der Zustand der Fische und der Makrophyten als unbefriedigend eingestuft. Das Phytoplankton wurde nicht bewertet.

Der Gewässerpflegeplan für das Eisbachgebiet vom Feb. 2000 enthält für den Untersuchungsbereich unter der Maßnahmen E10 folgende Zielvorstellungen: „Duldung natürlicher Umgestaltungsprozesse, Laufverlängerung und Abflussverlangsamung, Reaktivierung der natürlichen Regenerationsprozesse, Förderung der Ausbreitung gewässertypischer Gehölze, Verringerung des Nährstoffeintrags“.

2.2 Planungsrecht

2.2.1 Bebauungsplan

Die vorhandene Kläranlage liegt im Außengebiet.

2.2.2 Naturschutz

Laut den Angaben aus dem *Fachbeitrag Naturschutz des Planungsbüros Valentin* sind nachfolgende Planungsbedingungen zu beachten.

2.2.2.1 Regionaler Raumordnungsplan

Der einheitliche Regionalplan Rhein-Neckar von 2014 trifft für den Naturraum westlich von Mertesheim folgende Aussagen:

- Wasser: Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz
- Arten und Biotope: Landesweiter Biotopverbund Rheinland-Pfalz, Vorbehaltsgebiet für Naturschutz und Landschaftspflege, Regionaler Grünzug

2.2.2.2 Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land von 2001 trifft für den Planungsraum folgende Aussagen:

- Entlang des Eisbachs: Erhaltenswerte und zu entwickelnde Vernetzungsstruktur, geschützter Landschaftsbestandteil, geschützte Biotopfläche / Biotopkomplex

2.2.2.3 Planung vernetzter Biotopsysteme

Die Planung vernetzter Biotopsysteme im Landkreis Bad Dürkheim trifft als Zielaussage für den Planungsraum nur die Aussage:

- Linienhafte Entwicklung des Bachtals

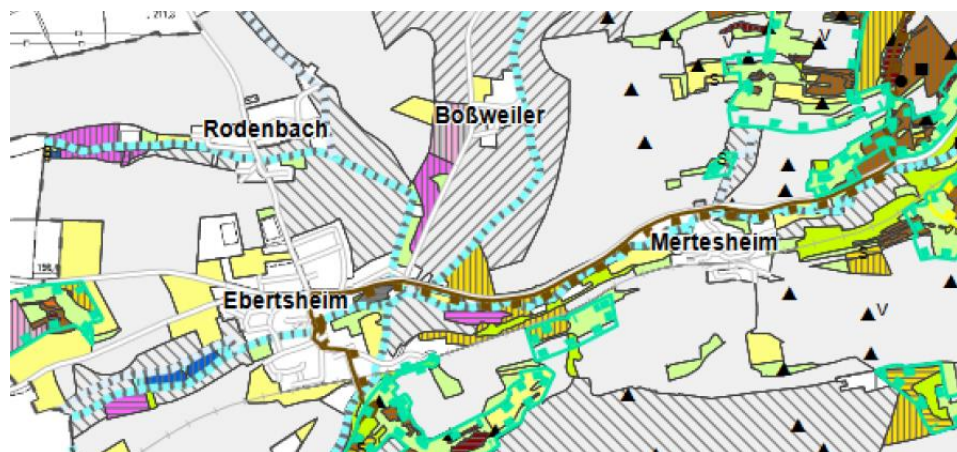


Abbildung 5: Planung vernetzter Biotopsysteme Landkreis Bad Dürkheim, Blatt 1

2.2.2.4 Schutzgebiete und -objekte

Der Untersuchungsraum liegt in der Entwicklungszone des Naturparks Pfälzer-Wald, der wiederum Teil des Biosphärenreservats Pfälzerwald-Nordvogesen ist. Die Schutzzwecke werden als deutscher Teil im §4 der Landesverordnung über das Biosphärenreservat Pfälzerwald des grenzüberschreitenden Biosphärenreservats Pfälzerwald-Nordvogesen vom 23. Juli 2020 definiert.

Weitere Schutzgebiete gemäß BNatSchG wie Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebiet, Naturdenkmal oder geschützte Landschaftsbestandteile sind im Untersuchungsraum nicht ausgewiesen.

Auch Vogelschutzgebiete und FFH Gebiete sind im Untersuchungsraum selbst nicht vorhanden. Das nächstgelegene FFH Gebiet liegt südlich der Bahnlinie Grünstadt-Ramsen, ca. 100 m südlich des Plangebietes. Es handelt sich um einen Teil des FFH Gebietes 6414-301 „Kalkmagerrasen zwischen Ebertsheim und Grünstadt“. Das nächstgelegene Vogelschutzgebiet ist ein Teilgebiet des 14.747 ha umfassenden Vogelschutzgebietes „Haardtrand- VSG-6514-401“ und liegt 1 km südlich des Plangebietes auf dem „Grünstadter Berg“.

2.2.2.5 Schutzwürdige Biotop

Im Norden des Plangebietes sowie im nördlichen Anschluss an das Plangebiet liegt das schützenswerte Biotop (BK-6414-0073-2008). Als Schutzziel wird die „Erhaltung und Entwicklung naturnaher Fließgewässer und ihrer Auen“ genannt.

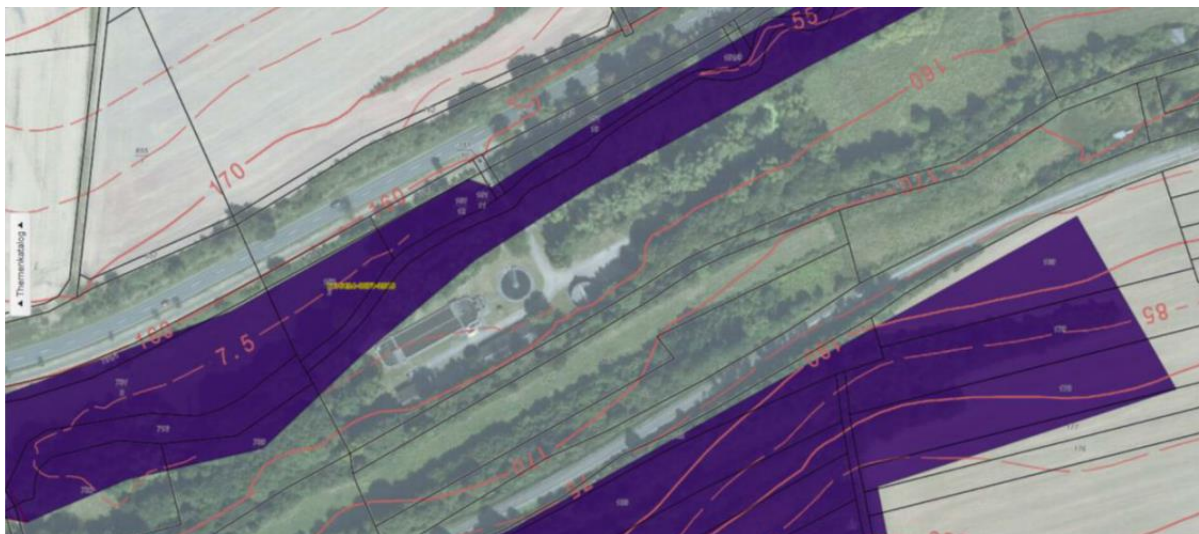


Abbildung 6: Auszug aus dem Lanis: Biotopkomplex im Norden des Planungsgebietes

2.2.3 Grundwasserschutz

Nach GeoPortal RLP und Umweltatlas liegt die Kläranlage in keinem Grundwasserschutzgebiet.

Der Eisbach fließt ca. 210 oberhalb der Einleitung der KA Eistal-West durch eine Zone III.



Abbildung 7: Auszug Umweltatlas

2.2.4 Hochwasser

Der Eisbach ist mit keinem Hochwasserrisiko bewertet. Auch die KA liegt außerhalb des Hochwasserrisikogebietes.

2.2.5 Gewässerrandstreifen

Gemäß §38 WHG dienen Gewässerrandstreifen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen oberirdischer Gewässer und umfassen das Ufer und den Bereich, der an das Gewässer landseits der Linie des Mittelwasserstandes angrenzt. Der Gewässerrandstreifen bemisst sich ab der Linie des Mittelwasserstandes, bei Gewässern mit ausgeprägter Böschungsoberkante ab der Böschungsoberkante.

Der Gewässerrandstreifen ist im Außenbereich 5 m breit. Das WHG stellt dabei den Bundesländern frei, abweichende Regeln zu erlassen.

Gemäß §31 LWG RLP bedürfen die Errichtung, der Betrieb und wesentliche Änderungen von Anlagen im Sinne des §36 WHG (Anlagen in, an über und unter oberirdischen Gewässern) einer Genehmigung. Konkretisiert wird unter §31 (1), dass die Errichtung, Betrieb und wesentliche Veränderung von Anlagen im Sinne des § 36 WHG, die weniger als 40 m von der Uferlinie eines Gewässers erster oder zweiter Ordnung oder weniger als 10 m von der Uferlinie eines Gewässers dritter Ordnung entfernt sind einer Genehmigung bedürfen.

Beim Eisbach handelt es sich um ein Gewässer III. Ordnung, mithin gilt für die Genehmigungspflicht die 10m Linie.

Zur Ermittlung der Uferlinie, zu der der Abstand des Bauwerks zu bestimmen ist, ist von einem vollständig gefüllten Wasserbett auszugehen (d.h. kurz vor der Ausuferung nach links). Die

Schnittlinie zwischen Wasserspiegel und Uferböschung rechts (in Richtung Kläranlagengelände) ist dann maßgeblich für die Abstandsermittlung.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass eine Unterschreitung des Mindestabstandes bereits durch den derzeitigen Zaunverlauf vorliegt, sodass diesbezüglich eine Erlaubnis erforderlich ist, die hiermit beantragt wird.

2.2.6 Wasserrecht

Mit Bescheid der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD) – Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz Neustadt- vom 17.06.2014, Az.: 344/19.36-83/03, wurde unter Aufhebung der gehobenen Erlaubnis vom 16.11.2004 die Erlaubnis gemäß § 10 WHG erteilt.

- a. Die erlaubte Gewässerbenutzung dient der Beseitigung des in der Kläranlage „Eistal-West“ in Mertesheim aus den Ortsgemeinden Ebertsheim, Mertesheim und Quirnheim der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land sowie der Ortsgemeinde Lautersheim der Verbandsgemeinde Göllheim anfallenden Schmutzwassers gemäß dem zeichnerisch in den Plänen dargestellten Entwässerungssystem.

Von der Erlaubnis erfasst sind auch die Betriebe, die eine Genehmigung nach §§ 55 LWG, 105 Abs. 1 WHG bzw. § 58 WHG besitzen.

Die vor der Einleitung erforderliche Behandlung des Schmutzwassers erfolgt in der Kläranlage „Eistal-West“ in Mertesheim, die für

- eine Abwassermenge in 1 Stunde ($Q_{T,h}$) von 72 m³ und
- eine Belastung mit BSB₅₍₆₀₎ roh von 234 kg/d. entsprechend 3.900 EW ausgelegt ist

- b. Die Einleitmenge darf bei:

- Trockenwetter (Q_T) 72 m³/h
- Regenwetter (Q_R) 36 l/s

nicht übersteigen.

Die Jahresschmutzwassermenge nach § 4 Abs. 1 AbwAG wird auf - 390.000 m³/a - festgesetzt.

Sollte die Überwachung ergeben, dass in einem Kalenderjahr eine höhere Schmutzwassermenge eingeleitet wird, bleibt eine Neufestsetzung zum Zwecke der Abgabenerhebung vorbehalten.

Die Schadstoffkonzentrationen im Ablauf der Kläranlage an der in den Planunterlagen festgelegten Messstelle werden durch folgende Überwachungswerte (ÜW) und Höchstwerte (HW) begrenzt:

	<u>Überwachungswerte</u>
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	50 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB₅)	10 mg/l
Phosphor gesamt (P_{ges})	4 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe der Einzelbestimmung des Ammonium-Stickstoffs, des Nitrat-Stickstoffs und des Nitrit-Stickstoffs, einzuhalten bei einer Temperatur $\geq 12^\circ \text{C}$ im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage	35 mg/l
Ammonium - Stickstoff (NH₄-N), einzuhalten bei einer Abwassertemperatur $\geq 12^\circ \text{C}$ im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage	5 mg/l
<u>jeweils bestimmt von der nicht abgesetzten homogenisierten qualifizierten Stichprobe</u>	
	<u>Höchstwert</u>
pH-Wert (nach DIN 38404 - C 5)	6,0 — 8,5
Das Abwasser darf keine deutliche Färbung aufweisen.	

Da im Abwasser der Kläranlage die in der Anlage zu § 3 AbwAG unter der Nr. 5 genannten Metalle mit ihren Verbindungen (Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, Cu), die adsorbierbaren organisch gebundenen Halogene (AOX) und die Giftigkeit gegenüber Fischeiern (G_{EI}) nicht über den dort angegebenen Schwellenwerten zu erwarten sind, wird von der Festlegung diesbezüglicher Überwachungswerte abgesehen.

Ein vorstehend festgesetzter Wert ist einzuhalten. Ein Überwachungswert gilt auch als eingehalten, wenn die Ergebnisse der letzten fünf im Rahmen der staatlichen Gewässeraufsicht durchgeführten Überprüfungen in vier Fällen diesen Wert nicht überschreiten und kein Ergebnis diesen Wert um mehr als 100 v.H. übersteigt. Überprüfungen, die länger als 3 Jahre zurückliegen, bleiben unberücksichtigt.

Zusammenfassend ergeben sich aus dem aktuellen Bescheid folgende Einleitbedingungen:

Einleitbedingungen	
BSB₅	10 mg/l
CSB	50 mg/l
NH₄-N	5 mg/l
N_{Ges}	35 mg/l
P_{Ges}	4 mg/l
pH-Wert	6,0 – 8,5

Tabelle 1: Einleitbedingungen

2.3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

2.3.1 Allgemeines

Zum Zeitpunkt der Erstellung der Vorplanung lag noch kein aktuelles Baugrundgutachten vor. Die örtliche Situation wurde anhand des Gutachtens der „IBES Baugrundinstitut GmbH“ (Gutachten Nr. 87.176.1) aus dem Jahr 1988, welches zum Bau der jetzigen Kläranlage erstellt wurde, beschrieben.

Im Rahmen der weiteren Planungen wurde seitens des AG eine neue Untersuchung beauftragt, um die aktuelle Situation sowie die neuen Normen und Vorgaben (u.a. Klassifizierung der anstehenden Böden bzw. die Einteilung in Homogenbereiche nach neuer DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) bzw. DIN 19301:2016-09 (Bohrarbeiten) sowie Bewertung des Schadstoffpotenzials der anstehenden Erdmassen (LAGA-Merkblatt Nr. 20)) beachten zu können. Die grundbautechnischen Untersuchungen hierzu umfassten das Niederbringen von 6 Rammkernbohrungen und 4 Rammsondierungen (DPH) mit Bohrtiefen von 5 bis zu 10 m. Die Bohrpunkte wurden nach Lage und NN-Höhe eingemessen und sind im Lageplan und den Bohrprofilen entsprechend dargestellt.

Für eine orientierende abfalltechnische Einstufung, hinsichtlich der Entsorgung von möglichem Aushub- und Abbruchmaterial, wurden aus dem Proben aus dem Boden und der Bausubstanz entnommen und im Labor auf Schadstoffbelastungen untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden im Februar 2021 dem AG vorgelegt und fanden bereits Eingang in die Entwurfsplanung.

Nachfolgend wird aus dem Bericht der ergänzenden *Untersuchungen des Ingenieurbüros für Geotechnik (IBG)* auszugsweise zitiert.

2.3.2 Untergrund

Das Gelände liegt in der Talaue des Eisbaches. Das Gelände wurde im Zuge früherer Baumaßnahmen knapp 2 m hoch aufgefüllt. Die unter einer dünnen Mutterbodendecke gelegenen Auffüllungen setzen sich überwiegend aus einem schwach kiesig-steinigen, teils tonigen sandigen Schluff zusammen, vermutlich Aushubmaterial der früheren Baumaßnahmen.

Darunter folgen Aueablagerungen des Eisbachs. Dabei handelt es sich um einen weichen bis teils breiigen, sandigen Schluff, mit tonigen und organischen Einlagerungen. Zwischen 5 und 6 m Tiefe beginnt die Verwitterungsdecke des unterlagernden Sandsteins. Diese besteht aus Sand, Schluff und Sandsteinkiesen aus zersetztem Sandsteinfels in dichter Lagerung. Die Bohrungen wurden bei Erreichen der festeren Sandsteinverwitterungszone zwischen 5 und knapp 9 m Tiefe beendet. Die Rammsondierungen ergaben in den Auffüllungen und in den Auesedimenten, bis in

3 – 4 m Tiefe, nur geringe Schlagzahlen von unter 5 Schläge je dm Eindringtiefe. Darunter sind die Schlagzahlen mit ca. 15 Schlägen je dm nahezu konstant und steigen erst mit dem

Erreichen des verwitterten Sandsteins kontinuierlich an. Die unterschiedliche Tiefenlage dieses Anstieges weist darauf hin, dass die Felsoberfläche nach Westen abfällt.

2.3.3 Grundwassersituation

Grundwasser wurde jeweils an der Schichtgrenze zu den tiefer liegenden, sandig-kiesigeren Verwitterungsschichten, meist in Tiefen zwischen 4 und 5 m angetroffen und stieg dann bis auf knapp 2,5 m unter Gelände an. Die über diesem Grundwasserleiter gelegenen Böden zeigen erhöhte Wassergehalte, d.h. bereits ab 2,5 m Tiefe sind die Böden wassergesättigt. Der aktuelle Grundwasserstand liegt somit auf knapp 155,5 mNN.

2.3.4 Bodenkennwerte

Nach den Ergebnissen der Geländearbeiten und der bodenmechanischen Laborversuche sind den Böden folgende Kennwerte zuzuordnen:

Bodenbezeichnung	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe DIN 18196	cal γ [KN/m ³]	cal ϕ' [°]	cal c' [KN/m ²]	cal E_s [MN/m ²]
Mutterboden	1					
Auffüllungen: Schluff, sandig, kiesig, tonig	4	UL	20	27,5	5	10 - 15
Auesedimente: Schluff, sandig, tonig, organisch, weichbreiig	4/2	UL/OU	18	25	5	3 - 5
Verwitterungszone: Sand-Schluff, kiesig, dicht gelagert	3-4	SU/SW	20	35	0	40 - 80
Sandstein, verwittert	6	Zv	22	35	20	> 100

Tabelle 2: Bodenkennwerte

2.3.5 Ausführungshinweise zum Biocosbecken

Die Aushubsohle liegt auf etwa 152 mNN und damit in knapp 6 m Tiefe. Die Gründungssohle des Biocosbeckens liegt knapp über der Schichtgrenze zum Sandstein in den festen Verwitterungsschichten und etwa 4 m unter dem Grundwasserspiegel.

Nach den Ergebnissen der früheren Untersuchungen besitzt die Verwitterungszone und der Sandsteinfels eine hohe Durchlässigkeit. Diese wurde in einem Pumpversuch mit $k_f = 2,0 \times 10^{-04}$ m/s ermittelt.

Ein Problem sind die darüber liegenden, ebenfalls wassergesättigten Auesedimente. Diese sind als sogenannte Schwimmsandböden einzustufen. Die Wasserdurchlässigkeit dieser Böden ist gering. Solche mit Wasser gesättigten Böden halten das Wasser zurück und lassen sich nur schwer entwässern. Werden solche Böden beim Aushub angeschnitten, sind diese instabil und können in breiiger Form mit dem Wasser ausfließen. Ein Verbau mit Grundwasserabsenkung ist erforderlich (...)

Die Becken werden im festen und tragfähigen Boden gegründet und bringen durch das Aushubgewicht insgesamt eine Entlastung des Untergrundes. Außer einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton sind keine besonderen gründungstechnischen Maßnahmen erforderlich, auch wenn das Kombibecken mit seiner Sohle nur zum Teil im festen Felsboden liegt. Zur Bemessung der Becken ist ein Bettungsmodul von $k_s = 50 \text{ MN/m}^3$ zulässig (...).

Für das Biocosbecken kann ein dicht schließender Spundwandverbau eingesetzt werden. Nach den Ergebnissen der DPHs ist bis in ca. 8 m Tiefe eine Rammung möglich, wenn auch die unteren 2 m durch den erhöhten Steinanteil erschwert sind. Alternativ kann ein Bohlträgerverbau ausgeführt werden. (...) Die Grundwasserabsenkung kann aufgrund der hohen Durchlässigkeit der verwitterten Felszone nur über Brunnen erfolgen. Für die Grundwasserabsenkung ist eine entsprechende wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

2.3.6 Orientierende abfalltechnische Beurteilung

(...) Aus dem rückzubauenden Belebungsbecken wurden zwei Betonproben entnommen. Die Probe KA-Bt1 aus den Fertigbauteilen und KA-Bt2 aus den Ortbetonteilen. Bei den Proben handelte es sich um unbeschichteten Beton von der Außenseite des noch befüllten Beckens. Aus den bei den Bohrarbeiten gewonnenen Einzelproben bis in 4,0 m Tiefe wurden die Bodenmischproben KA-MP 1 gebildet. (...) Die Proben wurden im Labor Chemlab entsprechend den Vorgaben der „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (TR LAGA) untersucht (...).

- **Beton Belebungsbecken:** Im Vergleich mit den Zuordnungswerten der TR LAGA für Bauschutt zeigen beide Proben im Feststoff deutlich erhöhte Gehalte für extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX: 99 bzw. 30 mg/kg). Die entnommenen Proben zeigten keinerlei visuelle Verunreinigungen und besaßen keine Oberflächenbeschichtung. Ursache der hohen EOX-Werte sind vermutlich spezielle Betonzusätze, da das Abwasser in Kläranlagen als stark betonaggressiv eingestuft wird. Auf welche Halogenverbindungen konkret die EOX-Belastungen zurückzuführen sind, konnte nicht ermittelt werden. In der Probe KA-Bt1 ist zudem der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK: 2,79 mg/kg) leicht erhöht. Im Eluat (wasserlöslicher Anteil) zeigen beide Proben eine mäßig erhöhte elektrische Leitfähigkeit (2.330 bzw. 2.170 $\mu\text{S/cm}$). Die erhöhte Leitfähigkeit ist auf den hohen pH-Wert von frisch zerkleinertem Beton d.h. auf die Probenvorbereitung im Labor zurückzuführen und deshalb für die Einstufung nicht relevant. Die EOX-Werte liegen deutlich oberhalb des Zuordnungswertes Z 2 der TR LAGA von 10 mg/kg. Somit kann das Abbruchmaterial des

Beckens nicht aufbereitet, bzw. bautechnisch wiederverwertet werden. Entsprechend den rheinland-pfälzischen Regelungen ist das Material als gefährlicher Abfall einzustufen und unter Beteiligung der rheinland-pfälzischen Sonderabfall-Management GmbH (SAM) zu entsorgen. Für eine Deponierung sind weitere Untersuchungen erforderlich, auf der Basis der bisherigen Ergebnisse fällt das Material voraussichtlich in die Deponieklasse DK I. Diese weiteren Untersuchungen sind im Zuge des Rückbaus durchzuführen. Das Becken ist beim Abbruch zu zerkleinern (Kantenlänge ≤ 30 cm) und vor Ort aufzuhalten. Je 500 t ist eine repräsentative Mischprobe gem. LAGA PN 98 zu entnehmen und auf die Parameterlisten der TR LAGA und Deponieverordnung zu untersuchen.

- Bodenaushub: In der aus dem Bodenmaterial gewonnene Mischprobe (KA-Mp1) liegen alle darin bestimmten Parameter / Schadstoffgehalte auf einem für völlig unbelastete Böden üblichen Niveau. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung resultiert eine Einstufung des Bodens in die LAGA - Einbauklasse Z 0, das Aushubmaterial kann somit als unbelasteter Boden entsprechend wiederverwertet werden.

3 ABWASSERTECHNISCHE GRUNDLAGEN

Die erforderlichen Grundlagen wurden im November 2019 im Rahmen der Grundlagenermittlung bei der Verbandsgemeinde Leiningerland erfragt. Nachfolgend werden die Ansätze und Ergebnisse der bereits abgestimmten Grundlagenermittlung nochmals aufgeführt, die als Datengrundlage den Zeitraum 2016 bis November 2019 betrachteten.

Um die aktuellen Entwicklungen der rückläufigen JSM und des sinkenden Fremdwasseranteils zu würdigen, wurden die Daten an verschiedenen Stellen aktuellen Betriebsdaten bis Ende 2021 ergänzt, welche farblich/kursiv kenntlich gemacht wurden. Diese Ergänzungen sind rein informativ zu verstehen, die Ergebnisse der bereits abgestimmten Grundlagenermittlung bleiben unverändert.

3.1 Geplante Ausbaugröße der Kläranlage Eistal-West

3.1.1 Gemeldete Einwohner

Laut Auskunft der Verbandsgemeindewerke Leiningerland war die Einwohnerzahl des Einzugsgebietes der KA Eistal-West in den Jahren 2016 bis 2018 wie folgt:

3.1.1.1 Hauptwohnsitze

	2016	2017	2018
Lautersheim	631	632	633
Ebertsheim inkl. Rodenbach	1.245	1.222	1.242
Mertesheim	429	410	414
Quirnheim inkl. Boßweilerhof	778	779	799
Gesamt	3.083	3.043	3.088

Tabelle 3: gemeldete Hauptwohnsitze

Nach einer leichten Stagnation im Jahr 2017 waren in 2018 wieder die Einwohnerzahlen aus 2016 erreicht bzw. überschritten. Die Zahlen der Hauptwohnsitze der Jahre 2016 bis 2018 weisen demnach eine Einwohnerzahl von im Mittel rd. 3.071 EW auf.

3.1.1.2 Nebenwohnsitze

	2016	2017	2018
Lautersheim	20	19	20
Ebertsheim inkl. Rodenbach	60	63	56
Mertesheim	22	23	21
Quirnheim inkl. Boßweilerhof	24	27	22
Gesamt	126	132	119

Tabelle 4: gemeldete Nebenwohnsitze

Die Zahlen der Nebenwohnsitze der Jahre 2016 bis 2018 weisen demnach eine Einwohnerzahl von im Mittel rd. 126 EW auf.

3.1.1.3 Haupt- und Nebenwohnsitze

Die Zahlen der Haupt- und Nebenwohnsitze der Jahre 2016 bis 2018 weisen demnach eine Einwohnerzahl von im Mittel rd. 3.197 EW auf. Betrachtet man die Zahlen aus 2018, ergeben sich 3.207 EW.

3.1.2 Baulücken und Neubaugebiete

Laut Auskunft der Verbandsgemeindewerke Leiningerland ergeben sich aus Baulücken bzw. Neubaugebieten folgende Einwohnerwerte:

	Baulücken & Neubaugebiete
Lautersheim	73
Ebertsheim inkl. Rodenbach	183
Mertesheim	65
Quirnheim inkl. Boßweilerhof	25
Gesamt	346

Tabelle 5: Baulücken & Neubaugebiete

3.1.3 Sportstätten / Sportplätze

In Lautersheim, in Ebertsheim und in Rodenbach befinden sich Sportanlagen/Sportplätze. Für Turniere, Spieltage sowie Festivitäten werden, in Absprache mit den Verbandsgemeindewerken, für Lautersheim 50 und für Ebertsheim (inkl. Rodenbach) ebenfalls 50 äquivalente EW in Ansatz gebracht.

3.1.4 Gewerblich / Industrielle Einwohnerwerte

Relevante Industrie ist im Einzugsgebiet nicht vorhanden.

Im Einzugsgebiet der Kläranlage befindet sich ein Winzerbetrieb (Weingut Diemer in Ebertsheim).

Das Weingut bewirtschaftet 8 ha Reben und erzeugt jährlich ca. 5.000-8.000 Liter Wein oder Traubensaft. Alle Weine werden im Betrieb abgefüllt, die Flaschen werden vorher mit Hydrosan Stabil (Wigol) ausgespült. Sekt oder Perlwein wird im Weingut nicht erzeugt. Die Flaschen werden nicht im Weingut gewaschen und es existiert keine Abwasservorbehandlung. Hydrosan Stabil ist eine Kombination aus stabilisierter Peroxyessigsäure, Aktivsauerstoff und Essigsäure. Das Mittel zerfällt nach der Reaktion in die Bestandteile Wasser, Sauerstoff und Essigsäure. Als Konzentration bei der Anwendung wird 5g/l (=0,5%) empfohlen, laut Datenblatt hat das Mittel bei 1% und 20°C einen pH-Wert von 2,9-3,5. Auch die Weinbauabwässer sind überwiegend sauer.

Wir gehen an dieser Stelle davon aus, dass der Abwassersatzung die Hinweise des Merkblatts DWA-M 115-2 (pH-Werte zwischen 6,5 und 1 und Temperatur des eingeleiteten Abwassers < 35 °C) eingehalten werden, wobei diese Werte wegen der auf dem Weingut durchgeführten Arbeitsschritte ohnehin nicht relevant sein sollten.

Im Merkblatt DWA-M 773 „Abwasser aus der Weinbereitung“ werden Verfahren nach dem Stand der Technik bzw. den besten verfügbaren Techniken (BVT) zur Behandlung von Abwasser aus der Wein- und Sektbereitung beschrieben und Empfehlungen und Hilfen zur Lösung technischer Probleme gegeben.

Abwässer fallen erfahrungsgemäß besonders bei der Traubenverarbeitung als Wasch- und Spülabwasser aus der Reinigung der Traubentransportgeräte, der Pressen, der Geräte und Filter sowie der Behälter an. Daten zum Frischwasserbezug des Winzers liegen uns nicht vor, jedoch können gemäß dem Merkblatt im Durchschnitt 200l Abwasser je Hektar Rebfläche und Tag an insgesamt 100 Tagen im Jahr bei Flaschenweinproduktion angesetzt werden. Im vorliegenden Fall daher $8 \text{ ha} \times 200 \text{ l}/(\text{ha} \times \text{d}) = 1.600 \text{ l}/\text{d} = 1,6 \text{ m}^3/\text{d}$.

Laut Angaben der Mitarbeiter der Verbandsgemeindewerke und den Betriebsdaten sind keine Auffälligkeiten bezüglich ISV oder Überschreitung der Überwachungswerte während der üblichen Weinkampagne bekannt.

Gemäß Tabelle 18 des M 773 sind folgende mittleren Belastungen für Abwasser aus Betrieben der Weinbereitung (nach Anwendung innerbetrieblicher Maßnahmen) anzusetzen:

Spezifische Abwassermenge	100 l/(ha·d) bis 200 l/(ha·d)
Spezifische organische Abwasserbelastung	5 bis 20 $EGW_{BSB5,60}$ je Hektar Weinbaufläche bzw. je 10.000 kg verarbeitete Trauben
Spezifische Trockensubstanzfracht im Abwasser	15 bis 25 g/($EGW_{BSB5,60} \cdot \text{d}$) TS
Spezifische Stickstofffracht	0,5 bis 1,0 g/($EGW_{BSB5,60} \cdot \text{d}$) N
Spezifische Phosphorfracht im Abwasser	0,1 bis 0,2 g/($EGW_{BSB5,60} \cdot \text{d}$) P

Vor dem Hintergrund, dass die Flaschen nicht selbst gereinigt werden, schlagen wir vor, die gewählte spezifische organische Abwasserbelastung mit 10 EW_{BSB} je Hektar Weinbaufläche in Ansatz zu bringen.

3.1.5 Gastronomie, Hotels, Ferienwohnungen und Metzgereien

in Absprache mit den Verbandsgemeindewerken Leiningerland ergeben sich folgende EW (je Gaststätten/Metzgereien je 30 EW; je Übernachtungsbett 1 EW):

	Gastronomie/Metzgereien	Hotels/Ferienwohnungen
Lautersheim	60	50
Ebertsheim inkl. Rodenbach	60	30
Mertesheim	90	45
Quirnheim inkl. Boßweilerhof	30	35
Gesamt	240	160

Tabelle 6: Gastronomie, Hotels, Ferienwohnungen und Metzgereien

3.1.6 Pflegeheime

Der Boßweilerhof bei Quirnheim ist ein sozialtherapeutisches Wohnheim mit derzeit 69 Wohnplätzen. zzgl. 31 EW für Betreuer/Pfleger/Mitarbeiter Küche.

3.1.7 Zusammenfassung der statistischen Auswertung

Aus vorgenannten Auswertungen ergeben sich folgende Ausbaugrößen

	Hauptwohnsitz (2016-2018)	Nebenwohnsitz (2016-2018)	Baulücken & Neubaugebiete	Sportplätze	Gewerbe / Industrie	Gastro / Hotels / Übernachtung	Pflegeheime
Lautersheim	632	20	73	50	0	110	0
Ebertsheim inkl. Rodenbach	1.236	60	183	50	81	90	0
Mertesheim	418	22	65	0	0	135	0
Quirnheim inkl. Boßweilerhof	785	24	25	0	0	65	100
Gesamt	3.071	126	346	100	81	400	100

Tabelle 7: Zusammenfassung (EW+EGW)

In der Summe ergeben sich damit **4.224 EW**.

3.1.8 Wasserverbrauch/Schmutzwasseranfall

Die Auswertung der Trinkwasserverbräuche ergab folgenden häuslichen Wasserverbrauch: (Großverbraucher sind nicht vorhanden.)

m ³	Ebertsheim	Mertesheim	Lautersheim	Quirnheim
2016	50.761	15.894	24.630	37.702
2017	51.484	16.450	24.890	38.981
2018	54.342	16.916	26.376	44.049
2019	<i>53.813</i>	<i>16.127</i>	<i>25.735</i>	<i>44.160</i>
2020	<i>58.238</i>	<i>17.070</i>	<i>30.340</i>	<i>45.149</i>
2021	<i>54.074</i>	<i>18.217</i>	<i>28.203</i>	<i>45.576</i>

Tabelle 8: Wasserverkaufszahlen

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gesamtabgabe [m³]	128.987	131.805	141.683	<i>139.835</i>	<i>150.797</i>	<i>146.070</i>

Tabelle 9: Zusammenfassung Wasserverkaufszahlen

Mit den im Einzugsgebiet gemeldeten Einwohnern und dem jährlichen Wasserverbrauchsdaten der Jahre 2016 – 2018 lässt sich folgender spezifischer Schmutzwasseranfall ableiten:

	2016	2017	2018
I/Exd	114,63	118,67	125,70

Tabelle 10: spezifische Wasserverbräuche

Für die Bemessung wäre neben den Messungen im Zulauf der KA, ein spezifischer Wasserverbrauch von **120 I/Exd** denkbar.

Für die Jahre 2019-2021 liegen keine signifikant abweichenden Einwohnerwerte vor, sodass die spezifischen Wasserverbräuche auf Basis der Grundlagenermittlung unverändert bleiben.

3.1.9 Messwerte im Zulauf der KA

Die Herleitung der Bemessungswerte orientiert sich am DWA-A 198. Es werden für die Bemessung von Kläranlagen verschiedene Zeiträume je nach Parameter vorgegeben, wobei für die maßgebenden Frachten der gleiche Zeitraum wie für die niedrigste und höchste Temperatur vorgegeben wird. Dieser Zeitraum beläuft sich auf mind. 2 Jahre.

Für den Schlammindex sollen möglichst die letzte drei Jahre herangezogen werden. Zum Zeitpunkt der Aufstellung der Grundlagenermittlung waren dies die Jahre 2016/2017/2018, wobei auch Teile des Jahres 2019 (Januar bis November) herangezogen wurden. Für die Ergänzung

im Rahmen der Genehmigungsplanung werden die die endgültigen Werte für die Jahre 2019 - 2021 vergleichend mit betrachtet.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Auswertungen der Zuflussmessungen aus den Betriebsdaten der KA Eistal-West zusammengefasst:

	Gesamter Mischwasserzufluss			Trockenwetterzufluss		
	[m³/a]	[m³/d]	[m³/h]	[m³/a]	[m³/d]	[m³/h]
2016	513.704	1.410,66	58,78	247.150	1.173,19	48,88
2017	443.778	1.215,66	50,65	240.128	1.019,49	42,48
2018	431.149	1.180,78	49,20	259.342	1.022,37	42,60
2019	<i>427.405</i>	<i>1.170,97</i>	<i>48,79</i>	<i>214.723</i>	<i>945,92</i>	<i>39,41</i>
2020	<i>397.044</i>	<i>1.087,79</i>	<i>45,32</i>	<i>206.292</i>	<i>835,19</i>	<i>34,80</i>
2021	<i>356.491</i>	<i>976,69</i>	<i>40,70</i>	<i>165.578</i>	<i>713,70</i>	<i>29,74</i>
Durchschnitt	428.261,83	1.173,76	48,91	222.202,17	951,64	39,65

Tabelle 11: Auswertung der Schmutz- und Trockenwetterzuflüsse

	Trockenwetter	85% - Wert
[m³/d]	1.043,44	1.227,58
[l/s]	12,07	14,21

Tabelle 12: Trockenwetterzufluss mit 85%- Wert (Stand Grundlagenermittlung)

Durch die Ergänzung der Jahre 2019-2021 zeigt sich bereits am tendenziell fallenden Trockenwetterzufluss, dass sich der Fremdwasseranteil in den letzten Jahren stetig reduziert haben muss. Wie im nachfolgenden Kapitel genauer dargestellt, hat sich der Schmutzwasserzufluss Q_S nicht reduziert.

Für den Spitzenabfluss wird nach ATV-DVWK A 198 folgende Formel in Ansatz gebracht:

$$Q_{T,h,max} = \frac{24 \times Q_{S,aM}}{x_{Qmax}} + Q_{F,aM}$$

x_{Qmax} beträgt für eine Anlagengröße < 5000 EW und den Spitzenzufluss 8 [h/d].

Hieraus würde sich ein $Q_{T,h,max}$ von **17 l/s** ergeben. Daraus leitet sich ein maximaler Schmutzwasserzufluss $Q_{S,h,max}$ von **12,75 l/s** ab.

Als Mittelwert der Jahre 2016-11/2019 wurden 1.163 m³/d gemessen.

Zu erwähnen ist, dass der Zulaufzähler am 02.04.2017 zurückgesetzt wurde. Dies wurde in den Betriebstagebüchern bisher nicht beachtet. Um einen Durchschnittswert für den Monat April in diesem Jahr zu erhalten, wurde hier ein Wert von ca. 1.100 m³/d angesetzt, da dieser in etwa dem Durchschnitt entspricht.

Die Studie der DAR GmbH wertete die Jahre 2014 -2016 aus und kommt auf einen Wert des täglichen Trockenwetterabflusses im Mittel von $Q_{T,d,aM}$ 1.133 m³/d, während die Auswertung der Jahre 2016 - 2019 einen Wert von $Q_{T,d,aM}$ 1.043 m³/d ergab.

Daraus lässt sich ein geringer Rückgang des Trockenwetterzuflusses in den letzten Jahren erkennen.

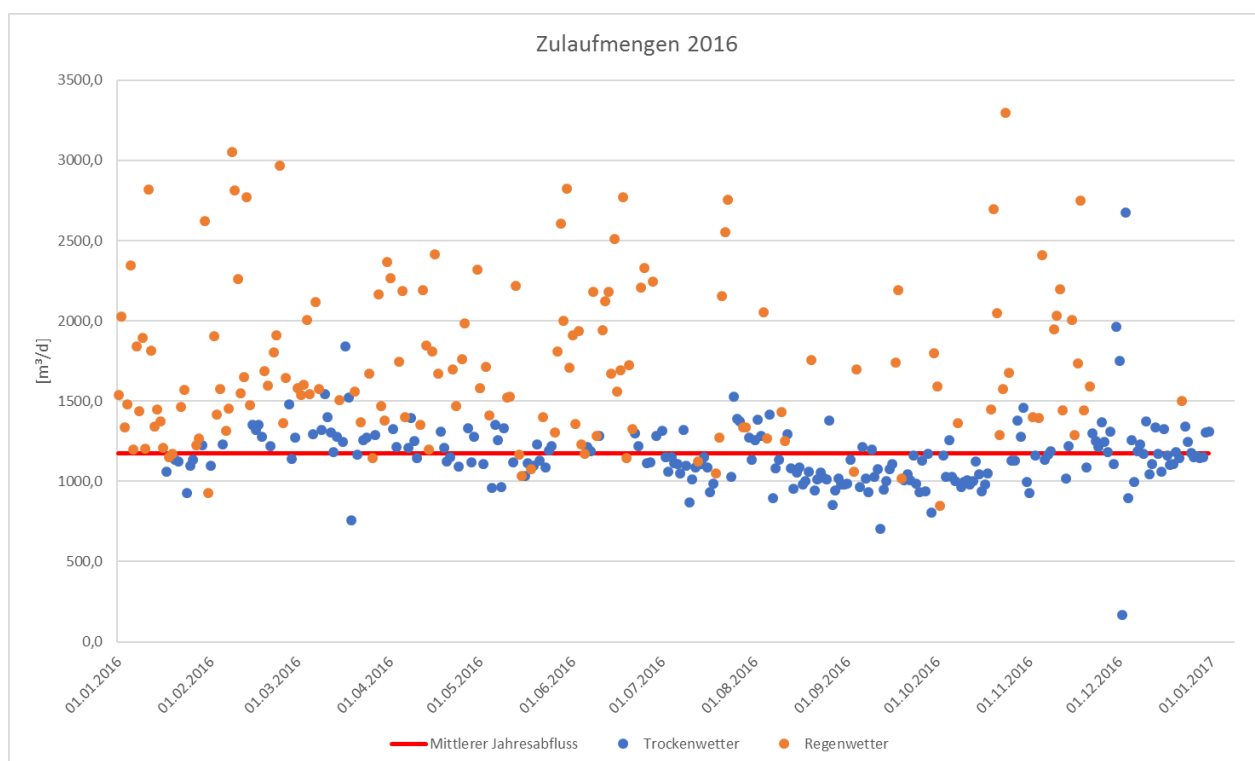


Abbildung 8: Zulaufmenge 2016

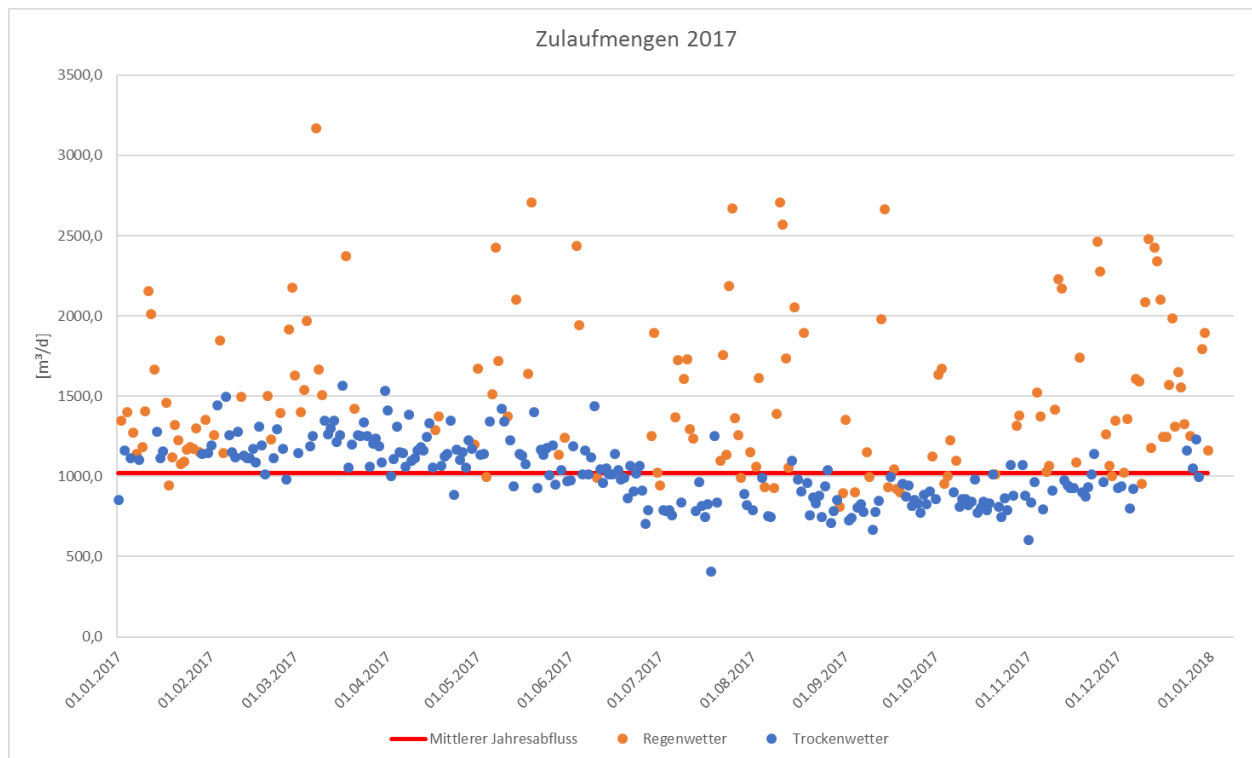


Abbildung 9: Zulaufmenge 2017

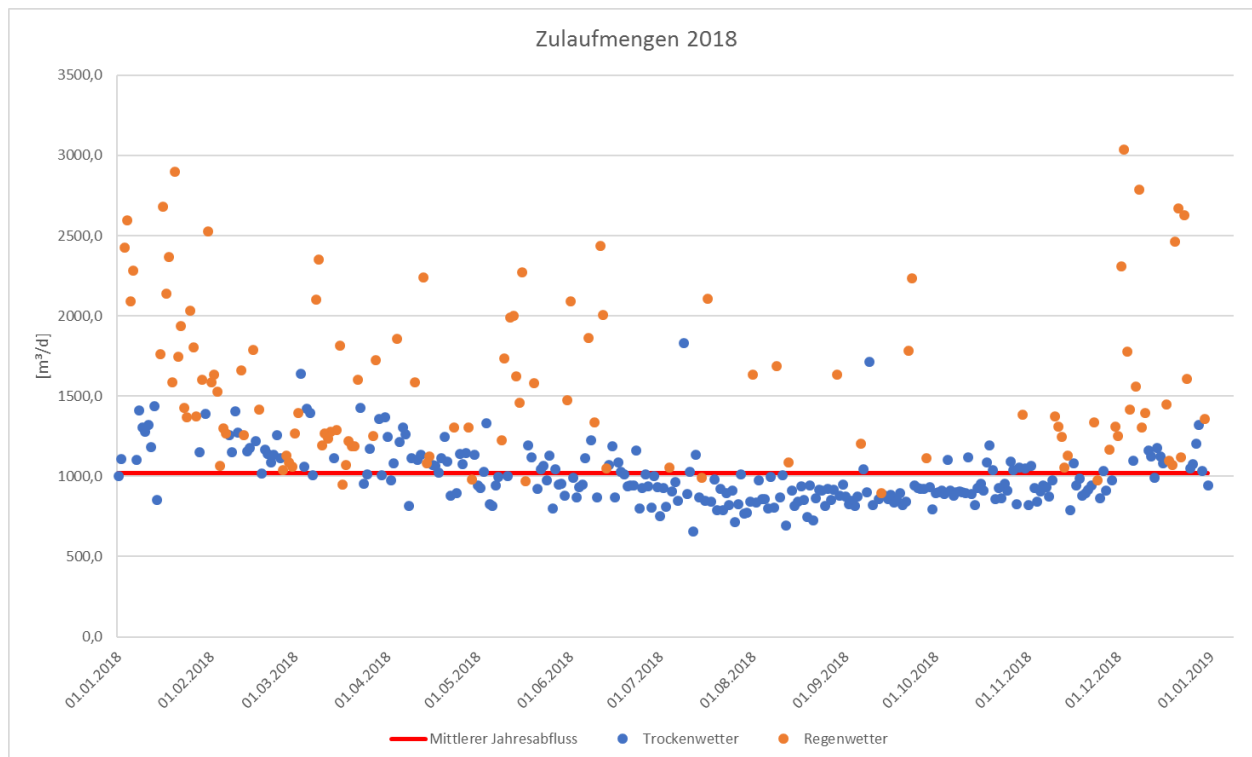


Abbildung 10: Zulaufmenge 2018

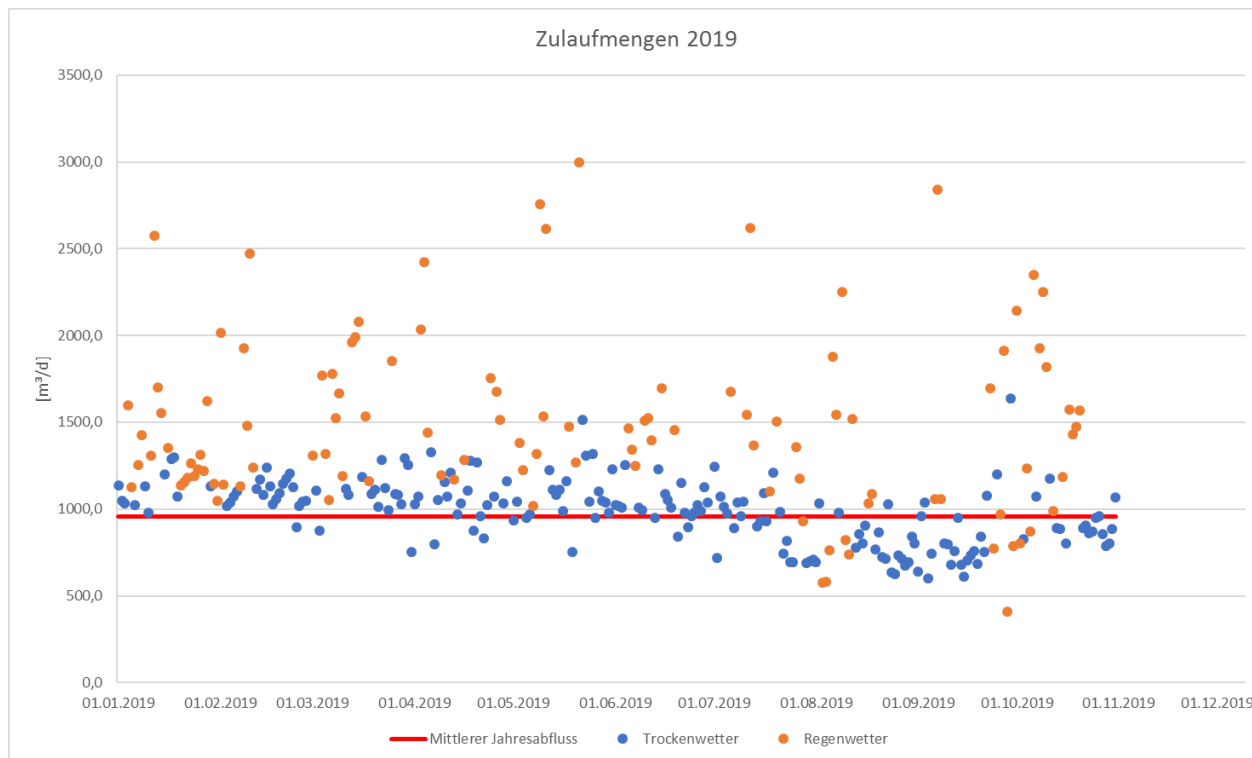


Abbildung 11: Zulaufmenge Jan - Nov 2019

3.2 Fremdwasser

3.2.1 Allgemeines

Fremdwasser erfordert aufgrund seiner Qualität im Normalfall keine Abwasserbehandlung und erschwert diese bzw. belastet aufgrund seiner Quantität Abwasseranlagen unnötig. Fremdwasser ist daher unter dem Aspekt des Gewässerschutzes zu vermeiden.

Aus den Messdaten des Zulaufes der KA Eistal - West und den Wasserverbräuchen der Ortsgemeinden kann die anfallende Fremdwassermenge abgeleitet werden.

Im Mischwasserkanal ist die Summe aus Fremd- und Schmutzwasserabfluss gleich dem Trockenwetterabfluss. Da der Trockenwetterabfluss nur bei Trockenwetter messtechnisch erfasst werden kann, werden im Allgemeinen auch nur die Trockenwettertage zur Berechnung des Fremdwasseranteiles herangezogen. Dies bedeutet, dass im Erfassungszeitraum auch die Regenwettertage nebst einem Tag Regennachlauf nicht berücksichtigt werden.

3.2.2 Fremdwasseranteil nach Eigenüberwachungsberichten

Laut den Eigenüberwachungsberichten 2016-2018 liegt die Fremdwassermenge bei ca. 60% - 65% des ankommenden Trockenwetterzuflusses, wobei die Werte über die Nachtminimum-Methode nach DWA-M 182 (deskriptive Methode) errechnet wurden.

Vergleichend dazu wurde gemäß dem Leitfaden zur Eigenüberwachungsverordnung der Zusammenhang zwischen CSB-Belastung im Zulauf bei Trockenwetter und dem Fremdwasseranteil betrachtet.

$$(\text{Fremdwasseranteil (\%)} = 100 - (\text{CSB-Konzentration als Jahresmittel bei Trockenwetter: } 8))$$

Jeweils errechnet mit mittleren CSB-Konzentrationen und 24-Stunden-Mischproben bei Trockenwetter ergibt sich der Fremdwasseranteil von 52 – 58 % für die Jahre 2016-2018 (Stand Grundlagenermittlung).

Aus den Eigenüberwachungsberichten 2019 – 2021 zeigt sich ein weiter rückläufiger Fremdwasseranteil:

	2019	2020	2021	Durchschnitt
Fremdwasseranteil in %	54	50	36	46,6

Tabelle 13: Fremdwasseranteil nach Eigenüberwachungsberichten 2019-2021

3.2.3 Überprüfung des Fremdwasseranteils

3.2.3.1 Jahresschmutzwassermethode

Bei der Jahresschmutzwasser-Methode nach DWA-M 182 wird der jährliche Fremdwasserabfluss als Differenz aus der für ein Kläranlageneinzugsgebiet im Rahmen der Abwasserabgabeklärung oder für ein Teilgebiet in Analogie dazu ermittelten Jahresschmutzwassermenge (JSM) und dem aus dem korrespondierenden Trinkwasserverbrauch unter Berücksichtigung evtl. Verluste abgeleiteten (jährlichen) Schmutzwasseranfall berechnet.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Durchschnitt
Jahresschmutzwassermenge (JSM) [m³/a]	397.795	373.020	339.646	348.930	304.844	260.500	337.455
Trinkwasserverbrauch [m³/a]	128.987	131.805	141.683	139.835	150.797	146.070	139.863
Differenz	268.808	241.215	197.963	209.095	154.047	114.430	197.593
FWZ [%]	67,57	64,67	58,29	59,9	50,5	43,9	57,47

Tabelle 14: Jahresschmutzwassermethode

Es ergibt sich mit dieser Methode für die Jahre **2016-2021** im Mittel einen Fremdwasseranteil von **57,47%** und zeigt eine kontinuierliche Reduzierung des Fremdwassers, wobei der Anteil für die Jahre 2016-2018 noch bei 63,51% lag.

Es ist mithin zu erkennen, dass der Fremdwasseranteil durch die ergriffenen Fremdwasserentflechtungsmaßnahmen der VGW drastisch reduziert wurde. Betrachtet man nur die letzten drei Jahre, ergibt sich ein Mittel ein Fremdwasseranteils von **51,4%**. Aufgrund der bereits weiterhin geplanten Maßnahmen ist davon auszugehen, dass sich der Fremdwasserzufluss in den nächsten Jahren weiter reduzieren wird.

3.2.3.2 Differenz des Trockenwetterzuflusses und des Schmutzwasserabflusses

Die Fremdwasserbestimmung erfolgt mittels einfacher Auswertemethoden (Maximales Monatsmittel als Differenz des Trockenwetterabflusses und des Schmutzwasserabflusses nach DWA A 198) bei denen auf Basis von Abflussmessungen des Gesamtabflusses Aussagen zum Fremdwasserabfluss abgeleitet werden.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Durchschnitt
$Q_{T,aM,d}$ [m ³ /d]	1.173,19	1.019,49	1.022,37	945,92	835,19	713,70	951,64
$Q_{S,aM,d}$ [m ³ /d]	353,39	361,11	388,17	383,11	413,14	400,19	383,19
$Q_{F,aM,d}$ [m ³ /d]	819,8	658,38	634,2	562,81	422,05	313,51	685,81
FWZ [%]	69,88	64,58	62,0	59,5	50,5	43,9	58,38

Tabelle 15: Differenzmethode

Diese Methode ergibt im Mittel für die Jahre 2016-2021 einen Fremdwasseranteil von 58,38%. Wenn nur die letzten drei Jahre 2019 – 2021 betrachtet werden, ergibt sich ein Mittel von 51,3 % Fremdwasseranteil, was den tendenziell rückläufigen Fremdwasseranteil bestätigt.

3.2.4 Anzusetzender Fremdwasserzufluss

Die Verbandsgemeindewerke haben in der Vergangenheit schon Maßnahmen zur Reduzierung des Fremdwasseranteils durchgeführt und führen weitere Maßnahmen zurzeit durch. Es wurden bereits u.a. zwei Kanalsanierungen in Ebertsheim im Jahr 2014 und 2017 durchgeführt; eine Fremdwasserkampagne fand im Jahr 2016 statt und eine 3. Kanalsanierung erfolgte im Jahr 2020, die durch erneute Messungen abgesichert werden soll.

Es ist daher zu erkennen, dass sich die Anstrengungen der Verbandsgemeindewerke Wirkung zeigen und der Fremdwasseranteil auch in den kommenden Jahren weiter reduziert werden kann.

Für die Bemessung der KA Eistal-West wird weiterhin ein Fremdwasseranteil von 100% des Schmutzwassers angesetzt. Hieraus ergibt sich: $Q_F = 4,25 \text{ l/s}$.

3.3 Schmutzfrachtbetrachtung

3.3.1 Zulaufbelastungen

Aus den Zulaufmessungen haben sich nach Auswertung der Betriebstagebücher von 2017 bis Nov. 2019 folgende Belastungen ergeben.

	Konzentrationen Zulauf [mg/l]				
	BSB ₅	CSB	CSB/BSB-Verhältnis	NH ₄ -N	P _{ges}
2016	155	314,47	2,03	30,11	4,65
2017	179,81	356,32	2,08	36,80	5,07
2018	165,22	345,04	2,15	35,08	4,46
2019	186,83	402,13	2,15	26,93	5,27
Durchschnitt	171,72	354,49	2,12	32,23	4,86

Tabelle 16: Zulaufkonzentrationen (gemessen)

	Frachten Zulauf [kg/d]				
	BSB ₅	CSB	CSB/BSB-Verhältnis	NH ₄ -N	P _{ges}
2016	204,81	419,21	2,05	39,63	6,14
2017	200,11	399,17	1,99	41,12	6,10
2018	176,73	372,79	2,11	38,33	4,80
2019	217,74	468,66	2,15	31,39	6,14
Durchschnitt	199,85	414,96	2,08	37,62	5,80

Tabelle 17: Zulauffrachten (gemessen)

Aus den Messergebnissen der Zulaufbelastungen lässt sich der tägliche Abfluss zur Berechnung der Konzentrationen ableiten: $Q_{d,Konz} = 1173,38 \text{ m}^3/\text{d}$.

Für die Auslegung von Abwasserreinigungsanlagen werden die 85 % - Werte aller Messdaten herangezogen.

85 % - Werte	BSB ₅	CSB	CSB/BSB Verhältnis	NH ₄ -N	P _{Ges}
Konzentration [mg/l]	220,00	448,80	2,04	43,26	6,38
Frachten [kg/d]	248,77	558,86	2,25	49,61	7,52

Tabelle 18: 85% - Werte der Zulaufbelastung

Zum Vergleich: Mit den Bemessungswerten für die Kläranlagenbemessung nach ATV-DVWK-A 198 und DWA-A 131 ergeben sich folgende Werte für die momentane Ausbaugröße von 3.900 EW:

Abwasserverschmutzung	g/(E*d)	kg/d	mg/l
BSB5-Kommunal	60	234	192,49
TSo-Kommunal	70	273	224,57
TKN-Kommunal	11	42,9	35,29
P-Kommunal	1,8	7,02	5,77

Tabelle 19: Bemessungswerte nach DWA-A 131 für 3.900 EW

Mit den gemessenen Frachten und den einwohnerspezifischen Verschmutzungsparametern

Abwasserverschmutzung	g/(E*d)
BSB5-Kommunal	60
TSo-Kommunal	70
TKN-Kommunal	11
P-Kommunal	1,80

Tabelle 20: einwohnerspezifische Parameter

ergeben sich folgende Einwohnerwerte:

	85% (2016-2019)	2016 (85%)	2017 (85%)	2018 (85%)	2019 (85%)
BSB5-Kommunal	4.146	4.512	4.831	4.002	4.533
TKN-Kommunal	4.510	4.458	4.697	4.207	4.549
P-Kommunal	4.180	4.324	4.435	3.673	3.980
Im Mittel	4.279	4.431	4.654	3.961	4.354

Tabelle 21: EW mit 85%-Werten

Aus den Messwerten im Zulauf ergibt sich für die Zeitspanne somit eine mittlere Belastung von ca. **4.300 EW**.

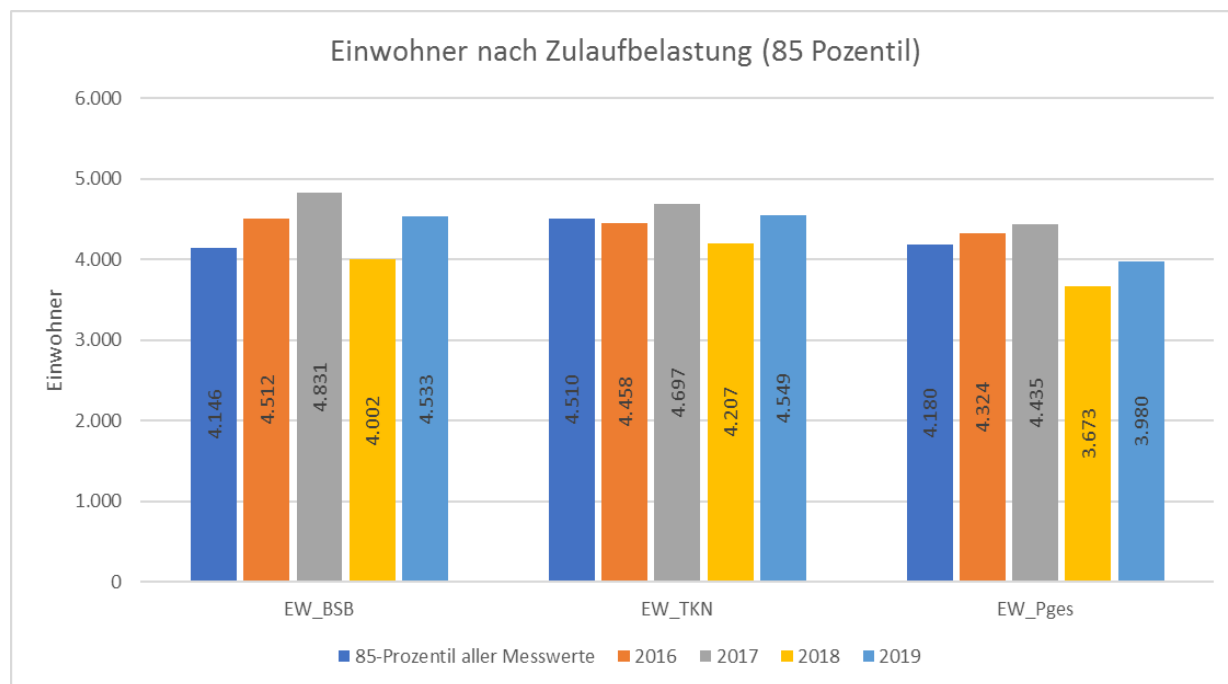


Abbildung 12: Belastung nach Einwohnern

Es ist zu erkennen, dass ein Unterschied von ca. 76 EW zwischen den natürlichen Einwohnern der Ortsteile nebst Einwohnergleichwerten und der Zulaufbelastung besteht. Diese geringe Diskrepanz bedarf keiner weiterer Aufklärung.

4 PLANUNGSWERTE

Die Planungswerte wurden auf Basis der Grundlagenermittlung bereits am 08.07.2020 mit der SGD – Süd abgestimmt.

Aus den Einwohnerstatistiken der Jahre 2016 – 2018 ergaben sich 3.197 EW mit Haupt- und Nebenwohnsitzen in den Ortsgemeinden. Betrachtet man die relevanten Baulücken, Neubaugebiete sowie Gewerbe und Gastronomie, dann ergeben sich 4.224 EW. Wenn man mit Hilfe der DWA-A131 die Zulaufbelastungen zurück rechnet, liegt die durchschnittliche Einwohnerbelastung bei ca. 4.300 EW.

Für die Bemessung der zu sanierenden Anlage wird als Auslegungsgröße **4.230 EW** vorgeschlagen.

Durch diese Festlegung ergeben sich folgende Planungswerte:

EW	Q _{S,aM} [l/s]	Q _{S,h,max} [l/s]	Q _F [l/s]	Q _{T,d,aM} [m ³ /d]	Q _{T,h,aM} [l/s]	Q _{T,h,max} [l/s]	2 Q _S + Q _F [l/s]	Q _{M,h,max} [m ³ /h]
4.230	4,25	12,75	4,25	735	8,5	17	29,75	107,1

Tabelle 22: Planungswerte

Für die Bemessung der einzelnen Beckenvolumina werden daher die einwohnerspezifischen Belastungen nach DWA-A 131 gewählt. Für die Umrechnung der Frachten in Konzentrationen wird der tägliche Trockenwetteranfall Q_{T,d,aM} herangezogen.

Abwasserverschmutzung	g/(E*d)	kg/d	mg/l
BSB5-Kommunal	60	253,80	345,31
TSo-Kommunal	70	296,10	402,86
TKN-Kommunal	11	46,53	63,31
P-Kommunal	1,8	7,61	10,35

Tabelle 23: Planungswerte nach DWA-A 131

Eine Stickstoffentfernung ist bei Kläranlagen < 5.000 E nach Anhang 1 AbwV nicht verlangt. Eine Denitrifikation ist bei dieser Ausbaugröße der Kläranlage i.d.R. nicht erforderlich. Nach Ziffer 2.5.7 des Bescheides vom 10.02.1989 war aber bereits gefordert, dass unter Berücksichtigung einer Gewässerbetrachtung eine weitestgehende Denitrifikation erreicht werden

soll. Unter Berücksichtigung des Anhangs 1 zur AbwV und aus Gründen des Gewässerschutzes ist auch eine weitestgehende Ammoniumreduktion ($\text{NH}_4\text{-N}$) (5 mg/l) anzustreben/erforderlich.

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie strebt das Land Rheinland-Pfalz eine weitere Reduzierung der Phosphor – Einträge an. Auf Grundlage des biologischen Monitorings und der chemischen Überwachung in den Gewässern in Rheinland-Pfalz wurde ermittelt, dass in 53 % bzw. mit Oberliegern 80 % der Wasserkörper die Einleitungen aus Punktquellen, insbesondere Kläranlagen, entscheidend mit dazu beitragen, dass der gute ökologische Zustand aufgrund der stofflichen Belastung im Einleitgewässers nicht erreicht wird.

In diesen Wasserkörpern (WK) mit einer sogenannten p1-Pressures-Bewertung (p1-WK) ist das Belastungsniveau an Pflanzennährstoffen, insbesondere Phosphorverbindungen, aktuell noch deutlich über dem Niveau, das zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands notwendig wäre.

Die Kläranlagen an den sogenannten p1-Wasserkörpern und auch deren Oberliegern sollen daher durch den Einsatz von kosteneffizienten Optimierungsmaßnahmen der Phosphor-Fällung bzw. der Optimierung des Rückhalts von partikulärem Phosphor im Nachklärbecken strengere P_{ges} -Jahresmittelwerte (Mindestzielwerte) einhalten.

Mit dem Schreiben des MUFF vom 11.01.2019 wurde die Umsetzung der WRRL zur Reduzierung des Phosphoreintrages in Gewässer nachgekommen und Vorgaben für die Einleitung von Kläranlagen für P_{Ges} als Mittelwert vorgeschrieben.

Die Mindestzielwerte für Kläranlagen größer 1.000 bis 5.000 EW ergeben sich zu:

- P_{ges} - Betriebsmittelwert= 0,7 mg/l
- P_{ges} – Bescheidswert = 2 mg/l

Erforderlich sind nach Vorabstimmung mit der SGD Süd und gemäß den gegenüber der EU gemeldeten Ergebnissen des Gewässer-Monitorings zur Umsetzung der WRRL die Einhaltung u.a. nachfolgender Anforderungen:

Überwachungswerte	mg/l
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	60,0
Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB5)	10,0
Stickstoff anorganisch gesamt als Summe der Einzelbestimmung des Ammonium-Stickstoffs, des Nitrat-Stickstoffs und des Nitrit-Stickstoffs (N_{ges}), einzuhalten bei einer Abwassertemperatur 12° C im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage	18,0
Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) bei einer Abwassertemperatur 12° C im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage	5,0

P _{ges} (Jahresmittelwert als Mindestzielwert)	0,7
P _{ges} (Grenzwert)	2,0

Tabelle 24: Überwachungswerte

Der Schlammindex stellt sich in Abhängigkeit von der Abwasserzusammensetzung und den Durchmischungseigenschaften des Belebungsbeckens ein. Hohe Anteile biologisch leicht abbaubarer organischer Stoffe, wie sie in einigen gewerblichen und industriellen Abwässern enthalten sind, können zu höheren Schlammindizes führen. Diese Einflüsse liegen aktuell nicht vor.

Folgender Richtwerte können angesetzt werden.

Reinigungsziel	ISV (l/kg) Gewerblicher Einfluss	
	Günstig	Ungünstig
Ohne Nitrifikation	100-150	120-180
Nitrifikation und Denitrifikation	100-150	120-180
Schlammstabilisierung	75-120	100-150

Tabelle 25: Richtwerte für den Schlammindex nach DWA A 131 (Tabelle 4)

Die jeweils geringeren Werte für den Schlammindex (ISV) können angesetzt werden, wenn

- auf eine Vorklärung verzichtet wird, oder
- ein Selektor oder ein anaerobes Mischbecken vorgeschaltet ist, oder
- das Belebungsbecken als Kaskade (Pfropfenströmung) ausgebildet ist.

Für die vorliegende Ausbaugröße ist eine Vorklärung oder ein Selektor nicht wirtschaftlich darstellbar und sinnvoll. Propfenströmungen sind bei entsprechender Gestaltung der Beckengeometrie darstellbar.

Zurzeit hat sich auf der Anlage ein ISV von ca. 88 ml/g eingestellt. Durch eine gezielte Denitrifikation wird sich der Schlammindex erhöhen. Entsprechend der DWA-A 131 sollte ein **ISV von 120 mg/l** gewählt werden, wenn keine Propfenströmung vorgesehen wird.

Mit Propfenströmung kann ein **ISV von 100 mg/l** in Ansatz gebracht werden.

In der Studie der DAR GmbH wurden Untersuchungen mit einem Schlammalter von 20d und 25d durchgeführt. Daraus ließ sich ableiten, dass bei einem Schlammalter von 20d das Beckenvolumen mit 3.455 EW nur gering zu klein wäre, was in den nachfolgenden Planungsschritten mit der vorgeschlagenen Ausbaugröße und den strengeren Ablaufwerten, als ehemals von DAR in Ansatz gebracht wurden, noch konkretisiert wird.

Im Normalfall sind aus unseren Erfahrungen bei anderen vergleichbaren Anlagen sehr gute Reinigungsleistungen und eine ausreichende aerobe Schlammstabilisierung bei **20d Schlammalter** zu erwarten.

5 BESCHREIBUNG DER VORHANDENEN ANLAGE

5.1 Zulaufpumpwerk

Das Zulaufpumpwerk ist Teil der Zulaufgruppe bestehend aus Pumpwerk, Rechengebäude und Sandfang. Das Zulaufpumpwerk ist etwa 10,70 m lang, 3,40 m breit und besitzt eine Tiefe von ca. 7,50 m. In diesem Bauwerk befinden sich zwei Schneckenpumpen DN 600 in Betontrögen. Die durchschnittliche Zulaufmenge beträgt ca. 50 m³/h und max. ca. 115 m³/h (10.08.2017).



Abbildung 13: Zulaufpumpwerk



Abbildung 14: Schneckenpumpe

Es sind zwei Schneckenpumpen DN 600, Baujahr 1988/89, polumschaltbar (2-stufig) mit einer maximalen Förderleistung zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme von jeweils 18 l/s installiert. Es werden bei maximalem Zufluss beide Schnecken parallel betrieben, eine Redundanz ist nicht gegeben.

Durch das Alter und die ständige Belastung mit sandhaltigem Abwasser sind die Betontröge der Schnecken teils stark ausgewaschen. Weiterhin ergibt sich durch den verschleißbedingten internen Rückfluss, dass es zu einem erhöhten Einstau im Einlaufbauwerk kommt. Die beiden Schnecken werden daher nur noch in der Stufe 2 betrieben.

Jede der beiden Schnecken kann im Unterwasser durch Einbau von Dammbalkenverschlüssen vom Zufluss abgetrennt werden. Zwischen den beiden Schneckenpumpen führt eine Treppe zum Bereich der Fußauflager.

Der Beton des Bauwerkes befindet sich in einem altersgemäßen Zustand, die Wandkronen sind zum Teil bemoost, was eine Beurteilung des darunterliegenden Zustandes erschwert. Es

scheint jedoch sich jedoch auf den Wandkronen eine Beschichtung oder ein Anstrich zu befinden.

Das verzinkte Systemgeländer erscheint noch in Ordnung, an einzelnen Befestigungspunkten existieren kleine Risse; zum Teil bereits nachbehandelt. Augenscheinlich sitzt die Knieleiste der Geländer zu tief (laut GUV Abstand Handlauf-Knieleiste maximal 50cm) und generell fehlen die Fußleisten (laut GUV mindestens 10cm hoch).



Abbildung 15: Zulaufpumpwerk



Abbildung 16: Schneckenantriebe im Rechengebäude

Nach BGI/GUV-I 561 sollten bei Treppen nach höchstens 18 Stufen oder 3m Höhe je Treppe ein Zwischenpodest angeordnet werden. Im vorliegenden Fall ist dies beim Schneckenpumpwerk nur schwer zu realisieren, hier sollte im weiteren Planungsverlauf eine Abstimmung mit der Unfallkasse erfolgen.

5.2 Rechengebäude

Die Rechenanlage besteht aus dem Rechengebäude mit Feinrechen und Rechengutpresse. Des Weiteren ist im Rechengebäude das gleich alte Sandfanggebläse und ein Sandwäscher jüngeren Datums untergebracht. Das Rechengebäude besitzt eine durchgängige Bodenplatte, welche direkt mit dem Zulaufpumpwerk und dem Sandfang verbunden ist. Das Rechengebäude selbst ist in Stahlbetonbauweise errichtet worden und besitzt eine Grundfläche von ca. 11,05 m x 6,30 m. Die lichte Höhe im Bereich des Rechens beträgt etwa 4 m. Das Dach ist als Satteldach in Sparrenkonstruktion ausgeführt.

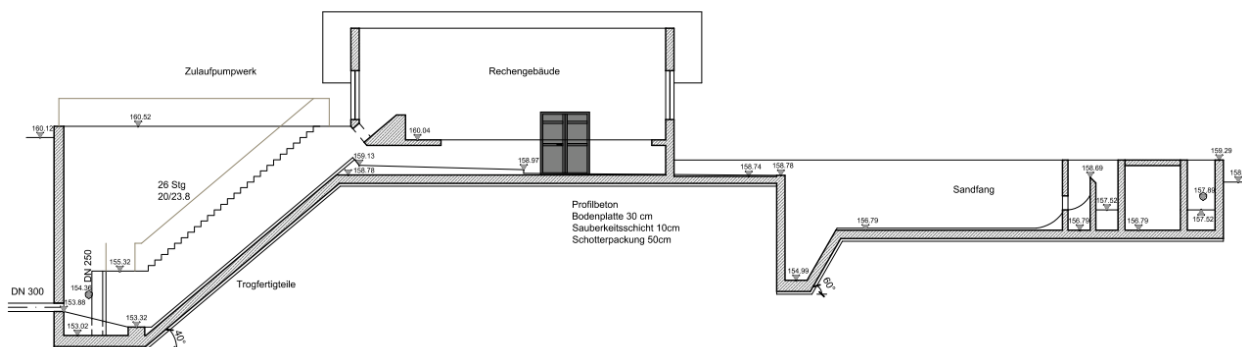


Abbildung 17: Schnitt Zulaufgruppe

Das Rechengut (Paternosterfeinrechen aus dem Jahr 1989) wird über eine Rechengutpresse mit Förderer und Absackvorrichtung in einen händisch verfahrbaren Container (1,1 m³) abgeworfen. Erfahrungsgemäß wird durch diese Art der Presse ein relativ hoher Organikanteil mit dem Rechengut ausgetragen. Am Rechen selbst fehlen an einer Seite die Gehäuseteile, so dass kein Berührungs- oder Einklemmschutz mehr gegeben ist. Der Rechen kann durch ein parallel verlaufendes Gerinne umfahren werden.

Sowohl der Rechen selbst, wie auch die Rechengutpresse sind nach Angaben des Kläranlagenpersonals noch voll funktionsfähig. Da von einer weiteren Nutzungsdauer von maximal 10 Jahren ausgegangen werden kann, wird untersucht, ob im Zuge der Sanierungsmaßnahme ein neuer Rechen nebst Rechengutwaschpresse eingebaut wird. Zudem können durch den Einsatz einer Rechengutwaschpresse mehr organische Bestandteile aus dem Rechengut heraus in den Abwasserstrom geführt werden.

Im Zuge der Umrüstung der Maschinenteknik sollte auch untersucht werden, inwieweit die vorhandene Kranbahn weiterverwendet werden kann oder ob ein anderes Hebezeug notwendig wird.



Abbildung 18: Feinrechen



Abbildung 19: Kranbahn im Rechengebäude

Das Gebäude ist nach dem Ex-Zonenplan der Kläranlage der Ex-Zone 2 zugeordnet. Die Elektroinstallation (Schalter, Steckdosen, Beleuchtung, etc.) ist mit für diesen Bereich zugelassenen Ausrüstungsteilen ausgestattet. Die Gebäudeentlüftung über einen Lüfter ist ebenfalls ex-geschützt ausgeführt; es fehlt jedoch eine Gasmessung. Die Schaltanlage des Rechen entspricht nicht den Anforderungen des Ex-Schutzes, die Maschine selbst hingegen schon. Das Drehkolbengebläse des Sandfanges sowie die Antriebsmotoren der Schnecken sind nicht ex-geschützt.

Das Gebäude befindet sich in einem altersgemäßen noch guten Zustand. Das sichtbare Dachgebälk ist verwittert, die Dacheindeckung aus Betondachsteinen ist dicht und soweit erkennbar intakt; mithin ist die Dachhaut weiter nutzbar. Die Gebäudehülle außen ist der Bewitterung ausgesetzt und entsprechend verschmutzt/fleckig. Innen stellt sich ein ähnliches Bild dar, wesentliche Schäden sind keine erkennbar, dies gilt auch für Türen und Fenster. Aus unserer Sicht sollte das Gebäude innen und außen neu angestrichen werden. Augenscheinlich sitzt die Knieleiste der Geländer zu tief (laut GUV Abstand Handlauf-Knieleiste maximal 50cm).

5.3 Sand- und Fettfang

Der Sandfang ist ein Langsandfang mit Längsschildräumer. Der Sandfang ist über ein Betongerinne direkt mit dem Zulaufrechen verbunden. Eine mögliche Notumgehung ist durch eine Dükerleitung DN 250 gegeben. Der Sand- und Fettfang besitzt die Gesamtabmessungen von ca. 19,80 m x 2,60 m. Der Sandtrichter am Ende des Fließweges hat an der tiefsten Stelle eine Gesamttiefe von 4,20 m. Durch die kompakte Bauweise ist der Fettfang direkt am Sandfang integriert. Im Sandfang ist keine senkrecht verlaufende Haltestange erkennbar.

Der Längsschildräumer fährt mit seinen Rädern direkt auf der Stahlbetonwandkrone, eine Beheizung der Lauffläche ist nicht vorhanden. Auf der Wandkrone sind deutlich Abdrücke der Räder des Räumers erkennbar. An beiden Seiten der Räder der Rümerbrücke fehlen Kontaktleisten (Not-Aus).

Der Schaltschrank auf der Rümerbrücke ist witterungs- und altersbedingt in einem schlechten Zustand und entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen. In diesem Zusammenhang ist zu hinterfragen, ob ein neuer Sandfangräumer inkl. Zahnstangenantrieb nicht wirtschaftlicher ist als eine Nach-/Umrüstung des Altbestands.

Das Sandfanggebläse und der Sandwäscher sind im Rechengebäude aufgestellt. Die Luftleistung des Sandfanggebläses (Drehkolbengebläse) ist mit rd. 5,6 m³/min sehr üppig dimensioniert. Rohrleitungen und sonstige Armaturen im Außenbereich sind noch funktionstüchtig.

Der Sandwäscher (Baujahr 2005) ist laut Angaben des Betreibers voll funktionsfähig und gibt den ausgewaschenen Sand über einen Förderer in einen feststehenden Container im Außenbereich ab, d.h., das Sandfanggut ist der direkten Bewitterung ausgesetzt. Des Weiteren besitzt das Austragsrohr keine durchgängige Rohrbegleitheizung.

Die verbaute Maschinenteknik funktioniert laut Angaben des Kläranlagenpersonals noch ohne Probleme.

Der Beton des Bauwerkes befindet sich in einem altersgemäßen Zustand, die Wandkronen außerhalb des befahrenen Bereichs sind zum Teil bemoost, was eine Beurteilung des darunterliegenden Zustandes erschwert. Es scheint sich jedoch auf den Wandkronen eine Beschichtung oder ein Anstrich zu befinden; an einigen Stellen sind Risse zu erkennen. Augenscheinlich sitzt die Knieleiste der Geländer zu tief (laut GUV Abstand Handlauf-Knieleiste maximal 50cm) und generell fehlen die Fußleisten (laut GUV mindestens 10cm hoch).



Abbildung 20: Sand- und Fettfang



Abbildung 21: Sand- und Fettfang



Abbildung 22: Einlaufbereich Sandfang



Abbildung 23: Räumerbücke Sandfang



Abbildung 24: Sandwäscher (im Hintergrund)



Abbildung 25: Abwurf in den Sandcontainer



Abbildung 26: Sandcontainer



Abbildung 27: Sandwäscher



Abbildung 30: Belebungsbecken



Abbildung 31: Belebungsbecken

Gemäß den uns bekannten Ausführungsplänen sollte das Becken in Ortbetonbauweise erstellt werden, ausgeführt wurde vor Ort ein Becken aus Fertigteilsegmenten. Augenscheinlich wurde zumindest auf die sichtbaren Wandflächen bzw. Wandkronen eine Beschichtung aufgetragen. Das Belebungsbecken weist an mehreren Stellen Betonabplatzungen auf, an denen unter anderem die sich darin befindliche Bewehrung zu erkennen ist. Des Weiteren sind vor allem die Wandkronen und die oberen 30-50 cm der Wände an vielen, zum Teil eng beieinanderliegenden Stellen (Abstand 30-120 cm), gerissen. Vor allem wegen der Risse auf den Wandkronen kann ein Eindringen von Feuchtigkeit einhergehend mit Beschädigung der Betonbewehrung nicht ausgeschlossen werden.



Abbildung 32: Schäden am Belebungsbecken



Abbildung 33: Schäden am Belebungsbecken

Die Beschichtung ist größtenteils ebenfalls beschädigt und weist ebenfalls Abplatzungen sowie Risse auf, welche im Bereich der Wandkronen krakelartig verlaufen.

Durch die Bauweise mit Fertigteilsegmenten sind auch an den Stellen der Betonierfugen senkrecht nach unten verlaufende Risse erkennbar. Starke Schäden sind auch an den Auflagerepunkten der Betonbrücken auf die Wandkonstruktion zu erkennen.

Die vorhandenen Gitterroste und Geländer befinden sich altersgemäß noch in einem brauchbaren Zustand. Augenscheinlich sitzt die Knieleiste der Geländer jedoch zu tief (laut GUV Abstand Handlauf-Knieleiste maximal 50cm) und es fehlen die Fußleisten (laut GUV mindestens 10cm hoch).



Abbildung 34: Schäden am Belebungsbecken

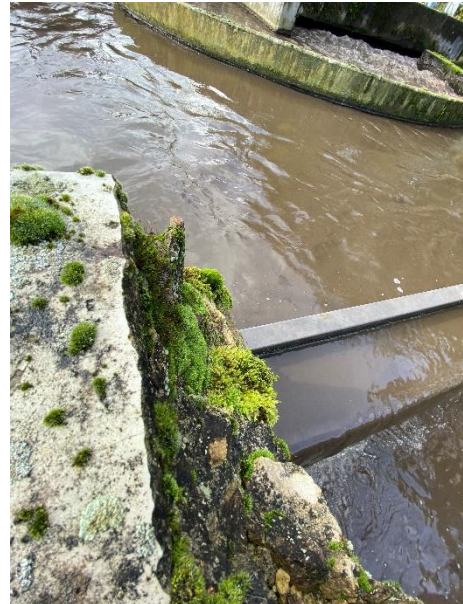


Abbildung 35: Schäden am Belebungsbecken

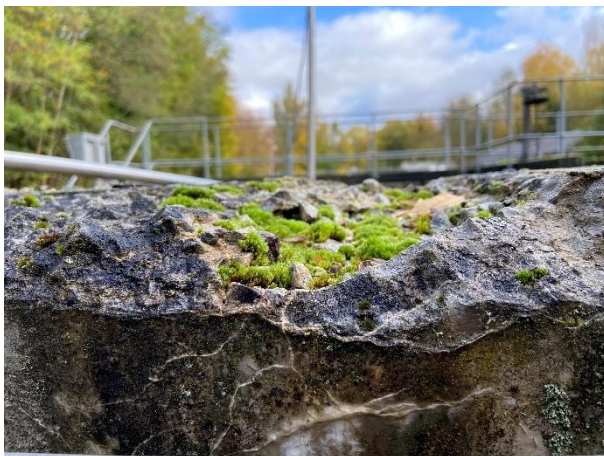


Abbildung 36: Schäden am Belebungsbecken



Abbildung 37: Schäden am Belebungsbecken

Das beschriebene Schadensbild kann auch auf das angebaute Bauwerk der Rücklaufschlamm-schnecken übertragen werden.



Abbildung 38: Rücklaufschlamm-pumpwerk

Abbildung 39: Schäden am Belebungs-becken

Die beiden Schneckenpumpen zur Förderung des Rücklaufschlammes wurden als Rohrschnecken ausgeführt. Laut Angaben des Betreibers kommt es in der Zulaufleitung DN 250 zwischen Trichter des Nachklärbeckens und Rücklaufschlamm-pumpwerk häufig zu Verstopfungen. Dies scheint zumindest zu großen Teilen daran zu liegen, dass der Tasterpunkt der Schnecken mit 157,33 mNN rd. 30cm höher liegt als die Sohle der Rohrleitung, wodurch es zu Ablagerungen im Sohlbereich des Pumpwerks mit Beeinflussung auch der Abzugsleitung kommt.

Weiterhin kommt es im Sommer zu hitzebedingten Ausfällen der Antriebsmotoren der Schnecken, welche unter Abdeckhauben eingebaut sind.

5.5 Provisorische Fällmittelstation

Die prov. Fällmittelstation besteht aus einem 1m³ Fällmittelbehälter und einer mobilen Fällmittelpumpe, die das Fällmittel direkt in das Belebungsbecken fördert. Auffang- oder Rückhalteinrichtungen sind nicht vorhanden.



Abbildung 40: Prov. Fällmittelstation

5.6 Nachklärbecken

Das Nachklärbecken ist ein Rundbecken mit Schlammtrichter. Der Innendurchmesser des Beckens beträgt ca. 14 m. Mit einer Beckentiefe von ca. 4,10 m ergibt sich somit ein vorhandenes Volumen von ca. 660 m³. Durch das Einlaufbauwerk wird das in der Belebung gereinigte Schlamm-Wassergemisch über die Dükerleitung in die Mitte des Beckens geleitet. Der abgesetzte Schlamm wird mittels Schildräumer in den Schlammtrichter befördert und von dort in den Schlammstapelbehälter gepumpt. Das Klarwasser wird über eine Ablaufrinne mit gezahnten Überlaufschwellen abgezogen und in einen Verteilerschacht gefördert.

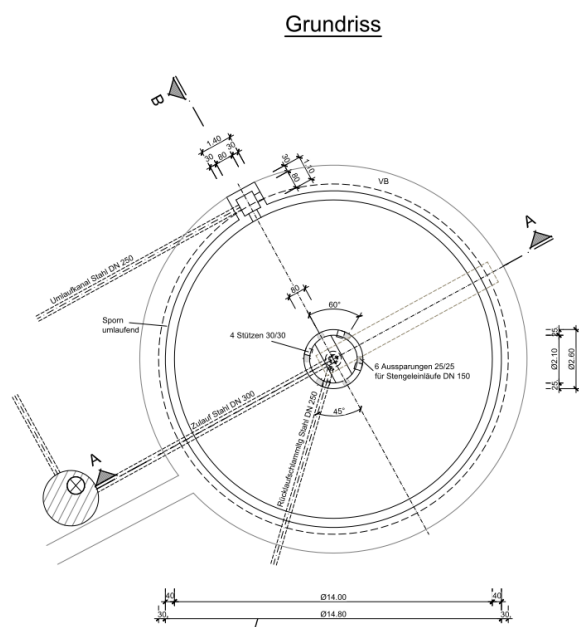


Abbildung 41: Grundriss Nachklärbecken

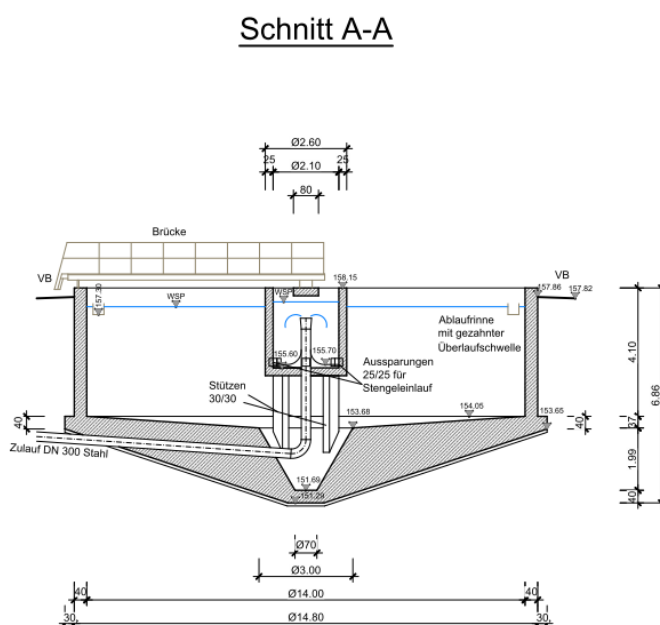


Abbildung 42: Schnitt A-A Nachklärbecken

Beim Nachklärbecken kommt es laut Angaben des Kläranlagenpersonals des Öfteren zur Verstopfung des Zulaufbauwerks im Bereich der Stengeleinläufe. Die Schaltanlage auf der Räum-erbrücke ist witterungs- sowie altersbedingt in einem schlechten Zustand und entspricht nicht mehr den aktuell geltenden Vorschriften. An den Geländern des Räumers fehlen die Fußleisten und der Abstand Knieleiste zum Handlauf ist zu groß. Der Räum-er sollte bei Erhalt des Beckens erneuert werden und mit einer Fahrbahnheizung für den Winter ausgestattet werden. Die Wandkronen des Beckens stehen nicht hoch genug über dem umgrenzenden Gelände, nach GUV ist mithin keine Absturz-sicherung gegeben.



Abbildung 43: Nachklärbecken mit Schildräumer



Abbildung 44: Nachklärbecken

Der bauliche Zustand des Beckens kann nicht genau beurteilt werden, da die Wandflächen sich entweder im Erdreich befinden oder unterhalb des Wasserspiegels im Becken liegen. Die Räumerbahn wurde offenbar in Fertigsegmentbauweise erstellt und auf die Wandkronen aufgelegt. Eine Beheizung ist nicht vorhanden.

Derzeit wird 4x im Jahr jeweils ca. 700 m³ Schlamm (eingedickt auf ca. 2,2-2,5%TS) von einem Dienstleister vor Ort auf 22-23% TS entwässert. Der entwässerte Schlamm wird auf der offenen Fläche neben dem Schlammstapelbehälter zur Beprobung gelagert.

Chargenweise ergaben die Beprobungen in der Vergangenheit zu hohe AOX-Werte, sodass rd. 80% der Schlämme zur Verbrennung z.B. nach Mainz verbracht wurden. Die restlichen Mengen wurden landwirtschaftlich verwertet.

Während die Entwässerung mittels Zentrifuge bei 700 m³ ca. 1-1,5 Wochen dauert, erfolgt die Entwässerung z.B. mittels Kammerfilterpresse innerhalb von rd. 2-3 Tagen.

Wenn organisatorische Maßnahmen (d.h. Entwässerung mittels Zentrifuge) nicht machbar sind, ist ein Trübwasserspeicher notwendig, um die hohe Rückbelastung durch das Trübwasser zu vermeiden.

5.8 Betriebsgebäude

Im Betriebsgebäude befindet sich die Schaltzentrale, das Labor, der Hausanschlussraum mit „Brauchwasseranlage“ und die Werkstatt. Daneben sind hier der Aufenthaltsraum, die Ankleide und Nassräume des Kläranlagenpersonals sowie Lagermöglichkeiten untergebracht.

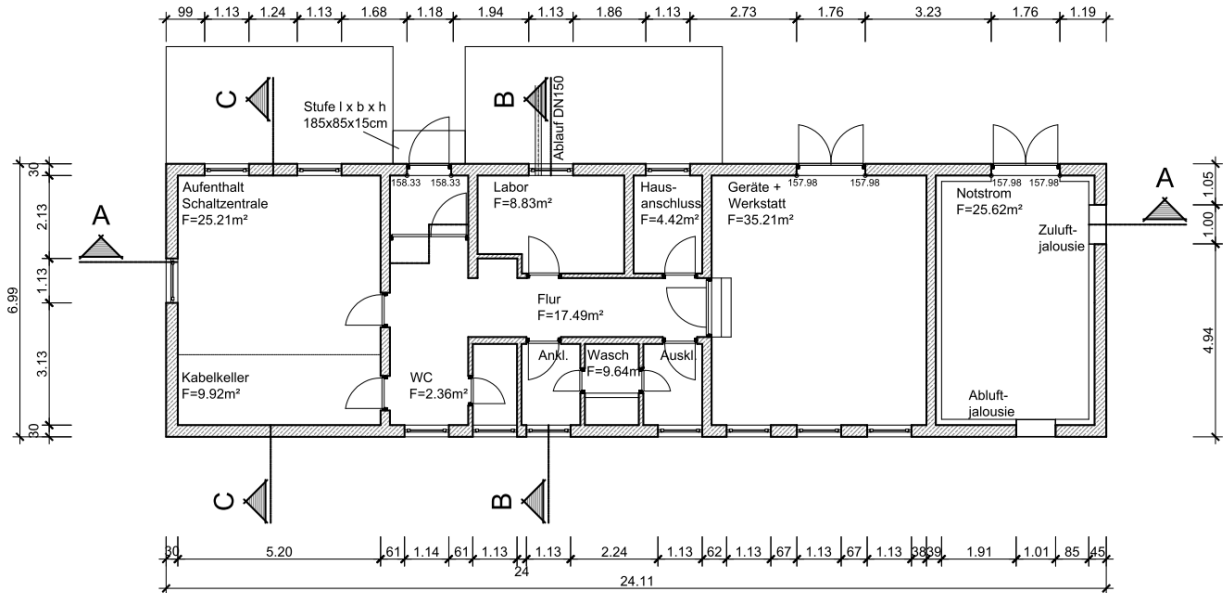


Abbildung 49: Grundriss Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude unterteilt sich im genauen in folgende Räumlichkeiten:

- Aufenthaltsraum/Schaltzentrale $25,21\text{m}^2$
- Kabelkeller $9,92\text{m}^2$
- WC $2,36\text{m}^2$
- Flur $17,49\text{m}^2$
- Labor $8,83\text{m}^2$
- Hausanschluss $4,42\text{m}^2$
- Umkleide mit Dusche $9,64\text{m}^2$
- Geräte & Werkstatt $35,21\text{m}^2$
- Lager $25,62\text{m}^2$

Insgesamt ergibt sich hieraus eine Grundfläche von ca. $138,7\text{m}^2$, bei Abmessungen von $24,11\text{m} \times 6,99\text{m}$. Das Dach ist als Satteldach in Sparrenkonstruktion gebaut. Außen besitzt das Gebäude einen Mineralputz mit Anstrich, die Giebelseiten sind zum Teil mit Brettern verschalt.



Abbildung 50: Betriebsgebäude außen



Abbildung 51: Geräte & Werkstatt



Abbildung 52: Notstromaggregat



Abbildung 53: Umkleide mit Dusche



Abbildung 54: Labor



Abbildung 55: WC



Abbildung 56: Hausanschlussraum

Die bauliche Substanz des Betriebsgebäudes befindet sich augenscheinlich in einem guten Zustand.

Bei der installierten Technik sind folgende Aufgabenstellungen zu lösen:

- Aktuell hat die KA kein Brauchwassernetz und nutzt ca. 20 m³ Trinkwasser am Tag z.B. für die einzelnen Verbraucher. Bei der Planung soll untersucht werden, inwieweit ein Brunnen vor Ort erstellt werden kann oder ob eine Brauchwassernutzung/-aufbereitung aus dem Ablauf der Nachklärung sinnvoll ist, wozu eine Brauchwasseranlage (Druckerhöhung, Filterung und Desinfektion) notwendig wird.
- Die Steuerung wird von zwei Automatisierungsgeräten ausgeführt. Die Hauptsteuerung ist eine SPS Fabrikat Moeller, von der kein Programmcode vorliegt. Dies bedeutet, dass beim Ausfall der SPS nur in Handbetrieb gefahren werden kann. Zudem stehen nach einem Überspannungsschaden (Blitz) Teile der SPS nicht mehr zur Verfügung. Als Ersatz dazu wurde eine Siemens Logo eingebaut. Hier steht Handlungsbedarf, zudem die vorhandene Schaltanlage generell den aktuell geltenden Vorschriften nicht mehr entspricht.
- Derzeit hat die KA kein PLS. Die Daten werden derzeit von einer Fernwirkstation erfasst und via Zeitschlitz an das übergeordnete PLS in Grünstadt (Aqasys der Fa. Schramml) geleitet. Damit ist nur eine Datenerfassung möglich, eine Steuerung ist damit nicht ausführbar.

Auf der sanierten KA sollen dezentrale SPS bei den einzelnen Anlagengruppen vorgesehen werden. Die Soll- und Ist-Werte sowie Störmeldungen werden auf das PLS im Betriebsgebäude weitergeleitet, von wo auch die Sollwerte verändert werden können. Diese Werte sollen auch auf die zentrale KA weitergeleitet werden können, wozu ein kabelgeführter DSL-Anschluss erforderlich sein wird.



Abbildung 57: Warte & Betriebsraum

- Die Beheizung des Betriebsgebäudes erfolgt derzeit mit Strom (Nachtspeicheröfen). Diese Beheizung soll geändert werden (Gasheizung mit Gastank, Geothermie), da die bei Inbetriebnahme der KA geltende Differenzierung zwischen Tag- und Nachttarif nicht mehr existent ist.
- Es soll die Nutzungsmöglichkeit einer PV-Anlage auf den Dächern der Gebäude untersucht werden.
- Die Fliesen in den Nassräumen sind zum Teil lose. Diese sollen erneuert werden, wobei sich dann anbietet, dann auch die Sanitärleitungen mitzuerneuern.
- Der Raum des Notstromaggregates wird derzeit auch als Lager genutzt, was durch räumliche Aufteilung zu trennen wäre (Stichwort Brandlast)

5.9 Schönungsteiche

Die beiden Schönungsteiche dienen dem nochmaligen Absetzen von noch nach der Nachklärung im Wasser enthaltenen Schwebstoffen. Jedoch werden hier nur 1/3 des aus der Nachklärung anfallenden Wassers eingeleitet. Die restlichen 2/3 werden direkt nach der Reinigung dem Vorfluter, dem Eisbach, zugeführt. Die Aufteilung der Abflüsse erfolgt in einem Verteilerschacht.

In der DAR-Studie wird darauf hingewiesen: „Der Schönungsteich ist noch in Betrieb und der Hauptstrom des Ablaufs wird derzeit über diesen Teich geführt. Der Teich hat aus verfahrenstechnischer Sicht keine Funktion zur Verbesserung der Ablaufwerte.“

Aus Sicht der Verfahrenstechnik können wir diese Aussage unterstützen. Gleichwohl bietet die spätere Umnutzung eines Schönungsteichs die Möglichkeit, dass durch Nährstoffreichtum / Flachwasserzonen, etc. zum Erhalt der Artenvielfalt von Pflanzen- und Tierarten beigetragen wird.

Da die Schönungsteiche wie zuvor gezeigt in einem Biosphärenreservat liegen, sollten diese bei der Sanierung in Ihrem jetzigen Zustand belassen werden. Lediglich wäre zu überlegen, die bestehenden Zu- und Ablaufbauwerke zurückzubauen.



Abbildung 58: Schönungsteich



Abbildung 59: Schönungsteich

5.10 Außenanlage

Die vorhandenen Fahr- und Gehwege sowie Rangier- und Abstellflächen sind an das neue Anlagenkonzept anzupassen. Die vorhandenen Kabelwege im Außenbereich wurden erdverlegt ausgeführt. Bei der Ertüchtigung der Anlage soll ein Kabelleerrohrsystem mit entsprechenden Kabelzugschächten vorgesehen werden.



Abbildung 60: Blick auf die Kläranlage (Einlauf und Biologie)



Abbildung 61: Blick auf den Schlammplatz

Laut Aussage des KA-Personals ist das Ein- und Ausfahren zur/von der Kläranlage auf die öffentliche Straße zum Teil sehr eng und unübersichtlich. Des Weiteren ist die Zufahrt recht steil und auch die Kuppe bei der Einmündung in die öffentliche Straße nicht optimal.

6 DARSTELLUNG DER SANIERUNGSPLANUNG

6.1 Generelle Randbedingungen

Folgende mit dem Bauherrn abgestimmte Randbedingungen sind zu beachten:

Bautechnik	Anlagentechnik	TGA
<ul style="list-style-type: none"> • Betontechnische Sanierung der Betonbauwerke • Erneuerung Außenanstriche Hochbauten ggf. Innen • Erneuerung Fliesen im Nassbereich Betriebsgebäude • Anpassung und Erneuerung der Straßen und Wege innerhalb des Kläranlagengeländes • Maßnahmen an Geländer, Treppen und Steiggängen zur Wahrung der Anforderungen der GUV • Neubau/Umbau der erforderlichen Bauwerke 	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Zulaufschnecken inkl. Schneckenröge • Neuer Feinrechen • Neuer Sandfangverdichter • Neuer Sandfangräumer • Umbau / Erneuerung / Neubau der biologischen Reinigung für eine gezielte Nitr- und Denitrifikation • Fällmitteldosierstation mit erforderlichen Sicherheitssystemen • Trübwasserspeicher und/oder Abänderung Vertrag Lohnentwässerung • Überdachung Schlamm-lagerfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Brauchwasseranlage • Neue Heizungsanlage • Neue Schaltanlagen mit SPS und PLS • Verbesserung der Außenbeleuchtung • Kabelleerrohrssystem • Ggf. PV-Anlage • Ggf. Erneuerung der Sanitär-anlagen

Tabelle 26: Randbedingungen

6.2 Mechanische Reinigung und Zulaufpumpwerk

Vorhandene Bauwerke und Anlagenteile sollten möglichst weiter genutzt werden. Beim Zulaufpumpwerk und beim Feinrechengebäude wird die Anlagentechnik/TGA erneuert und die Bauwerke entsprechend ertüchtigt und saniert.

6.2.1 Zulaufpumpwerk

Die beiden Zulaufschnecken sind auszutauschen und die Schneckenröge zu erneuern. Es ist vorgesehen, sogenannte Trogschneckenpumpen mit einem selbsttragenden Stahltrog einzubauen, womit die zeitintensiven Arbeiten zur Erneuerung des vorhandenen Schneckenröge wesentlich verkürzt werden. Beide Schnecken mit einem Durchmesser von 600mm werden mit jeweils 17l/s die Trockenwettermenge fördern können. Aufgrund der erfahrungsgemäß sehr robusten und verstopfungsunempfindlichen Bauweise solcher Pumpen kann aus unserer Sicht auf eine 100%-ige Redundanz bei Regenwetter verzichtet werden.

Schnecken und Tröge werden in Stahl S235JR (unlegierter Baustahl) inkl. Korrosionsschutz ausgeführt. Als Antriebsmotoren werden Ex-geschützte Drehstrommotoren (je ca. 3kW) inkl.

Rücklaufsperrern, Stirnradgetriebe und Riemenantrieb vorgesehen, welche mittels Frequenzumrichter die Zulaufwassermengen einregeln können. Hierdurch ist der Einbau im Feinrechengebäude (Ex-Zone 2) möglich. Tast- und Sturzpunkt der Schnecken bleiben unverändert.

Die Wandkronen und Wandscheiben des vorhandenen Bauwerkes aus Stahlbeton werden gereinigt und von Moos befreit. Die Außenwände werden bis zu einer Tiefe von 50 cm unter vorhandenem GOK freigelegt. Aufgrund des recht guten Zustandes, welcher aber nur von außen betrachtet werden konnte, wird angenommen, dass nur wenige Risse zu verpressen sind. Nach Auftrag einer Haftbrücke erfolgt der Auftrag eines Betoninstandsetzungssystems (mehrkomponentige, epoxidharzvergütete und sulfatbeständige Spachtelmassen).

Auch wenn das vorhandene verzinkte Systemgeländer bautechnisch noch in Ordnung sein scheint, muss dieses durch ein neues Geländer ersetzt werden, da die Knieleiste zu tief sitzt (laut GUV Abstand Handlauf-Knieleiste maximal 50cm) und generell die Fußleisten (laut GUV mindestens 10cm hoch) fehlen. Im Zuge dessen werden auch Steiggänge im Bauwerk erneuert.

6.2.2 Feinrechenanlage

Aufgrund des Alters und den fehlenden Schutzmaßnahmen ist der Feinrechen nebst Rechengutpresse zu erneuern.

Vorgesehen ist der Einsatz eines sogenannten Flach-Feinsiebrechens mit einer Spaltweite von 4mm und einer Rechengutwaschpresse.

Der neue Rechen wird in das vorhandene Gerinne (Gerinnebreite 600mm) eingebaut. Der Rechenrost wird in Fließrichtung mit 30 Grad Neigung zur Gerinnesohle in das Rechengerinne eingepasst und seitlich mittels Blechen an die Gerinnewand angeschmiegt. Ein baulicher Gerinne- Sohl sprung ist hierbei nicht erforderlich, wenn auch gemäß den uns vorliegenden Plänen ein solcher vorhanden ist. Räum- und Schwingenarm werden über einen wartungsfreien Kurbelmechanismus mittels Ex-geschützten Getriebemotor, der außerhalb des Grundrahmens positioniert ist, angetrieben.

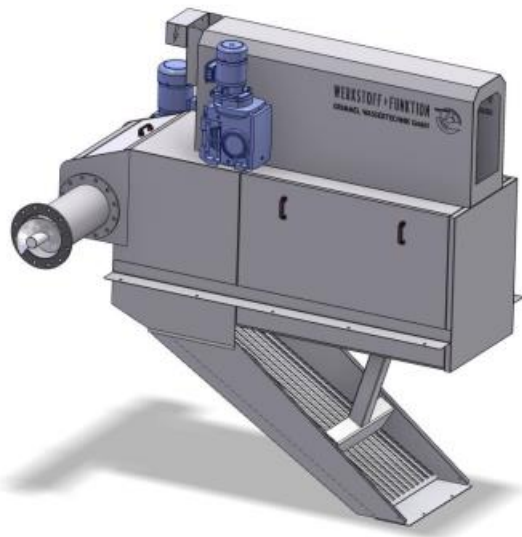


Abbildung 62: Schematische Darstellung eines Flach-Feinsiebrechens

Gemäß DIN 19569-2 aus 2002 sind die Belegungsfaktoren f_B von Rechenrosten zu beachten. Bei Rechenanlagen hinter Regenbehandlungsanlagen oder mit stoßartigen Belastungen ist bei Spaltwerten von 2-10 mm demnach ein Belegungsfaktor von $f_B=0,6$ (60% Rechenrostbelegung bei Q_{max}) anzusetzen. Dabei wird eine maximale Zykluszeit von 15s zugrunde gelegt, was mit dem gewählten Elektroantrieb, anders als bei dem alternativ möglichen Hydraulikantrieb, erreicht bzw. unterschritten wird.

Bei maximaler hydraulischer Belastung von 30l/s und der gewählten Belegungszahl $f_B=0,6$ wird sich ein Aufstau vor dem Rechen von rd. 30 cm einstellen.

Davon ausgehend, dass die Gerinnesohle entsprechend den Plänen mit 158,81mNN korrekt ist, wird mit dann 158,81mNN+0,30m = 159,11mNN der Sturzpunkt der Schnecken von 159,50mNN nicht erreicht. Auch der eingebaute Sohlbeton, welcher unterhalb des Sturzpunktes bei 159,10mNN liegen soll, hat mit 0,40 m noch ausreichenden Puffer.

Die Rechengutwaschpresse ist direkt konstruktiv am Flach-Feinsiebrechen integriert. Die schonende Auswaschung der Fäkalanteile aus dem Rechengut erfolgt im Zusammenspiel mit Waschwasser (Brauchwasser) und mechanischem „Durchwalken“ mit anschließender Verdichtung, Entwässerung und Abwurf über ein neues Press- und Austragsrohr (in konischer Form) in den Rechengutcontainer. Eine Absackvorrichtung mit einem Kunststoff-Endloschlauch dient der hygienischen Kapselung und Verwahrung des Rechengutes im Container. Wir schlagen vor, die Pressschnecke mit einer sogenannten Wechselspitze auszustatten, womit sich die Verschleißkosten reduzieren und die Umbauarbeiten erleichtern lassen.

Eine Wasserspiegeldifferenzmessung mittels zweier Radar-Messungen, ebenfalls in Ex-Ausführung, messen den Wasserstand vor- und hinter dem Rechen und lösen beim Überschreiten eines frei einstellbaren Höhenstandes den Start des Rechens nebst Presse aus.

Der Rechengutaustrag erfolgt wie bisher in einen im Gebäude aufgestellten Rechengutcontainer.

Die im Gebäude befindliche Sandwaschanlage bleibt unverändert.

Die Rechenroste im Gerinne werden entsprechend den neuen Abmessungen der Einbauteile erneuert. Das vorhandene verzinkte Systemgeländer muss durch ein neues Geländer ersetzt werden, da die Knieleiste zu tief sitzt (laut GUV Abstand Handlauf-Knieleiste maximal 50cm) und generell die Fußleisten (laut GUV mindestens 10cm hoch) fehlen.

Der vorhandene Kranträger im Gebäude verläuft bereits schon jetzt, in Bezug auf den vorhandenen Rechen, außermittig, was auch beim neuen Rechen der Fall sein wird. Zum Ausheben, Aus- und Einbau der neuen Maschine nebst Antriebskomponenten bei Wartungsarbeiten kann dieser Kran daher nicht verwendet werden. Es ist daher vorgesehen, mittels eines neuen, mobilen Portalkrans diese Arbeiten bei Bedarf auszuführen.

Die Außen- und Innenwandflächen werden gereinigt, grundiert und erhalten einen neuen Anstrich.

6.2.3 **Belüfteter Sand- und Fettfang**

Der Sandfang befindet sich auf kommunalen Kläranlagen üblicherweise nach dem Zulauf an der zweiten Stelle der mechanischen Abwasserreinigung, hinter dem Rechen oder der Siebanlage. Dies gilt auch für die KA Eistal, wo der Rechenanlage ein einstraßiger belüfteter Sand- und Fettfang nachgeschaltet ist.

Im belüfteten Langsandfang werden mineralische Abwasserbestandteile, vornehmlich Sand, ausgeschieden. Durch die zusätzliche Belüftung wird eine Spiralströmung erzeugt, die so ausgebildet ist, dass sich schwere mineralische Bestandteile am Beckenboden in einer Sammelrinne absetzen. Leichtere organische Abwasserinhaltsstoffe bleiben durch die Wasserwalze in der Schwebelage und werden dem Belebungsbecken zugeführt. Der Lufteintrag wird gleichzeitig zur Flotation von Fetten, Ölen, etc. genutzt. Diese werden in einer parallel zum Sandfang verlaufenden Kammer über das am Sandfangräumer befestigte Schwimmstoffschild in einen Sammelschacht befördert.

Sandfänge sind Absetzbecken, die den im Abwasser enthaltenen Sand durch Sedimentationsprozesse entfernen sollen. Grundlage hierfür ist der Dichteunterschied des Sands und des umgebenden Abwassers.

Nach der DIN-Norm 19569-2 (2002) soll der Abscheidegrad von Sandfängen für Trennkorngrößen $d_T = 0,16 \text{ mm}, 0,2 \text{ mm}, 0,25 \text{ mm}, 0,3 \text{ mm}$ $\eta = 95 \%$ oder 99% betragen (mit d_T : Teilchendurchmesser in mm; η : Abscheidegrad des Sandfangs in %). Die Standardbemessung erfolgt für den maximalen Zulauf. Nach DIN EN 12255-3 müssen Anlagen zur Sandabscheidung so bemessen werden, dass Partikel mit einem Mindestdurchmesser von $0,3 \text{ mm}$ und einer Sinkgeschwindigkeit von $0,03 \text{ m/s}$ und größer abgeschieden werden. Ferner ist eine Entnahme von Schwimmstoffen vorzusehen.

Die derzeit auf der Kläranlage erzielten Abscheidegrade sind nicht bekannt und können nur durch recht aufwendige Versuche überprüft werden. Aus Erfahrungen anderer Maßnahmen ist jedoch davon auszugehen, dass sich auch im Belebungsbecken Sande abgelagert haben werden.

Die Bemessung des vorhandenen Sandfanges aus der damaligen Planung liegt nicht vor. Unabhängig davon soll der Sandfang jedoch anhand aktuell geltender Vorgaben und Hinweise nachgerechnet werden, zudem sich die hydraulische Belastung im Vergleich zur Erstbemessung ändert.

Für die Bemessung des Langsandfanges wird der Arbeitsbericht des DWA-Fachausschusses KA-5 „Absetzverfahren“ aus 2008 zugrunde gelegt, worin der Sachverhalt der Kornverteilungen und deren Abscheidegrade hinreichend diskutiert werden und Bemessungswerte daraus abgeleitet bzw. aktualisiert werden. Dieser Arbeitsbericht baut auf den ATV-Arbeitsbericht von 1998 für die Bemessung und den Betrieb von Sandfängen auf und würdigt dabei auch die Neuauflage der DIN EN 12255, Teil 3 vom März 2001 sowie die DIN 19569, Teil 2 vom Dezember 2002.

Aus den vorliegenden Planunterlagen (Ausführungspläne und Werkpläne Lieferanten) können die Maße entnommen werden:

Bemessungswerte für belüftete Sandfänge nach DWA-Fachausschuss KA-5				
horizontale Fließgeschwindigkeit v_z bei Q_t	m/s	$>0,07 \leq 0,2$	0,01	Nein
horizontale Fließgeschwindigkeit v_z bei Q_m	m/s	$\leq 0,2$	0,02	Ja
Breite/Tiefe-Verhältnis b_{SF}/h_{SF}	-	0,8-1,0	0,71	Nein
Querschnittsfläche A (ohne Fettfang)	m ²	1,0-15,0	2,00	Ja
Durchflusszeit t_R bei Q_t	s	≥ 300	1176,47	Ja
Durchflusszeit t_R bei Q_m	s	≥ 300	666,67	Ja
Beckenlänge l_{SF}	m	$>10 \times b_{SF} < 50m$	14,00	Nein
Einblastiefe h_{Bei}	m	$h_{SF} - 0,3m$	1,670	Nein
spezifischer Lufteintrag, bezogen auf das Beckenvolumen (ohne Fettkammer)	m ³ /(m ³ x h)	0,5-1,3	16,80	Nein
Eintauchtiefe der Mittelwand (ohne Einbauten) h_{MW}	m	ca. $0,2 \times h_{SF}$	0,394	Nein
Sohlquerneigung der Fettkammer	Grad	35-45°	45	Ja
Breite der Fettkammer b_{FF}	m	$>0,5 - <1,0 \times b_{SF}$	0,700	Nein
Flächenbeschickung der Fettkammer $q_{A,FF}=Q_t/A_{FF}$ bei Trockenwetter	m/h	$\leq 0,25$	0,340	Nein
Sandfanggut-Rinne Tiefe	m	ca. $0,15 \times h_{SF}$	0,296	Ja
Sandfanggut-Rinne Breite oben	m	$0,15 - 0,25 \times b_{SF}$	0,350	Nein

Tabelle 27: Belüfteter Sand- und Fettfang

Die horizontalen Fließgeschwindigkeiten v_z liegen nicht ganz im Rahmen der Grenzwerte, die Durchflusszeiten hingegen schon. Wenn auch rechnerisch die Länge l_{SF} des Sandfanges zu kurz ist (10 statt 14 m), sollte auch unserer Sicht das Bauwerk erhalten und umgerüstet werden.

Neben einem neuen Räumler wird auch der Sandabzug erneuert. Es wird ein Räumler Schildräumler und Zahnstangenantrieb vorgesehen. Die vorhandene Sandabzugspumpe im Sandtrichter wird ebenfalls erneuert.

Der Räumler hat folgende vorläufigen Spezifikationen:

- Räumlerbrücke, begehbar, Länge ca. 2,6 m, als Vollwandbrücke mit einer Laufstegbreite von 80 cm
- 2 x Aufstiegsleitern mit Anfahrerschutz
- 2 x Fahrträger mit Antriebszahnradern an den Fahrwerken, Spurkranz und Walzenräder
Zwangantrieb mit Schienen und Zahnstangenanlage, Schienen- und Zahnstangenanlage auf den beiden Längswänden des Sandfanges, Länge 2 x ca. 35 m
- 1 x Antrieb mit Kegelstirnradgetriebemotor 400 V, 50 Hz, ca. 0,12 kW
- 4 Endanschläge
- 1 x Sandschild, mit Schleißleisten und automatischem Hubwerk, Hubwerksgetriebemotor ca. 0,18 kW; 400 V, 50 Hz

- Sandpumpe mit verschleißfestem Laufrad/Zwischengehäuse aus Hartguß, komplett mit Kupplungsfuß/Einbaugarnitur mit Stangenführung, Förderleistung: ca. 25 m³/h bei ca. 5 m WS, Motor 0,8 kW; 400 V, 50 Hz
- Fettschild mit Gummileisten und automatischem Hubwerk. Hubwerksgetriebemotor ca. 0,25 kW; 400 V; 50 Hz, Die Fetträumung mit Schild kann manuell oder vollautomatisch erfolgen.
- Energiekette für Stromzuführung und Meldungsleitungen, Schalt- und Steueranlage mit SPS für Hand- und automatischen Betrieb auf der Bedienbrücke
- Werkstoffe:
Ausführung Schienen und Zahnstangen in Stahl feuerverzinkt
Konstruktionsteile des Räumers über Wasser: Edelstahl, St. fvz
Konstruktionsteile des Räumers unter Wasser: Edelstahl 1.4404/1.4571

Der erst 2005 aufgestellte Sandwäscher funktioniert laut Aussage des Betriebspersonals derzeit störungsfrei, augenscheinlich ist der ausgetragene Sand auch nicht mit größeren Mengen an Organik (GV<3%?) behaftet. Die Maschine kann daher weiterverwendet werden. Die noch nicht wärme gedämmten Stellen am Austragsrohr werden nachgerüstet und mit Rohrbegleitheizung ausgestattet.

Das vorhandene Drehkolbengebläse für die Belüftung ist zu groß dimensioniert. Es wird vorgesehen, dieses Aggregat auszutauschen. Die Druckluftversorgung erfolgt dabei über ein drehzahlgeregeltes Gebläse erfolgt, womit bei Erhöhung der Zulaufmenge die Luftmenge reduziert werden kann und umgekehrt. Aufgestellt wird dieses Gebläse nach wie vor im Feinrechengebäude, auch wenn dieser Raum der Ex-Zone 2 zuzuordnen ist. Bei Ex-Alarm kann das Gebläse stromlos geschaltet werden, was für diesen besonderen Betriebszustand durchaus üblich ist.

Vorhandene Rechenroste am Sandfang werden erneuert.

Die Außenwände des Bauwerkes werden bis zu einer Tiefe von 50 cm unter vorhandenem GOK freigelegt. Die Wandkronen und Wandscheiben des vorhandenen Bauwerkes aus Stahlbeton werden gereinigt und von Moos befreit. Aufgrund des recht guten Zustandes, welcher aber nur von außen betrachtet werden konnte, wird angenommen, dass nur wenige Risse zu verpressen sind. Nach Auftrag einer Haftbrücke erfolgt der Auftrag eines Betoninstandsetzungssystems (mehrkomponentige, epoxidharzvergütete und sulfatbeständige Spachtelmasse).

6.3 Biologische Reinigung mittels Biocos-Verfahren

6.4 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens

Das Biocos- Verfahren ist eine Kombination aus dem üblichen Belebtschlammverfahren mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung nach dem Arbeitsblatt DWA - A 131 sowie der SBR Technik. In Österreich und Deutschland arbeiten bereits viele Kläranlagen verschiedenster Größenordnungen nach dem Prinzip, das von Herrn Prof. Dr.-Ing. Kurt Ingerle und der TU Innsbruck entwickelt und unter dem Namen Biocos bekannt gemacht wurde.

Die Firma ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Bayreuth ist Lizenznehmer und Vertragspartner für die patentrechtlich geschützte Biocos-Technik. Im Rahmen eines Projekts mit der dieser Technik fallen für den Auftraggeber Lizenz- und anteilige Entwicklungskosten an. Bei dem Biocos-Verfahren handelt es sich um eine Belebtschlammanlage, die sich im Hinblick auf Schlammfall, Schlammbehandlung, Konsistenz des anfallenden Schlammes, Chemikalieneinsatz und sonstiger Nebenprodukte von konventionellen Belebungsanlagen nicht unterscheidet. Das Belebungsbecken ist nach dem Arbeitsblatt DWA-A 131 bemessen.

Das SU- Becken, der Ersatz für die Nachreinigung, ist nach dem Merkblatt DWA-M 210 und Ansätzen von Prof. Dr. Ingerle bemessen und konzipiert. Diese SU Becken werden zeitversetzt betrieben. Es laufen über die Zeitachse verschiedene Prozesse in drei Phasen ab, der Umwälzphase „U“, der Vorabsetzphase „V“ und der Abzugsphase „A“.

Zunächst wird Abwasser in ein belüftbares Belebungsbecken (B-Becken) und dann in ein Sedimentations- und Umwälzbecken (SU-Becken) eingeleitet, in dem mehrmals am Tag ein zeitlich fixierter Betriebszyklus abläuft. Zuerst wird der Belebtschlamm aus dem SU-Becken ins B-Becken rückgeführt und der Schlamm im SU-Becken wieder mit dem Wasser vermischt (Umwälzphase „U“). Hierzu sind das B-Becken und die SU-Becken hydraulisch miteinander zu kommunizierenden Gefäßen verbunden, um die Schlammrückführung vom SU-Becken in B-Becken einfacher gestalten zu können. Anschließend sedimentiert der Schlamm nach Abschalten der Umwälzung (Vorabsetzphase „V“) und zuletzt wird das Klarwasser verdrängt. (Abzugsphase „A“).

6.4.1 Besonderheiten bei einer zweistraßigen Anlage

In Abstimmung mit der Verbandsgemeinde soll zumindest für den Trockenwetterfall eine zweistraßige Anlage vorgesehen werden, damit eine Beckenhälfte komplett geleert werden kann und auch die Belüfter beim vollständig geleerten Becken ausgetauscht werden können.

Das Biocosbecken wird daher mit einer Trennwand und einem Verteilerschacht ausgerüstet, so dass es möglich ist, eine Beckenhälfte für Wartungszwecke temporär außer Betrieb zu nehmen.

Hierbei kann bei Trockenwetterzufluss die Anlage in einem „Wartungsbetrieb“ genommen werden, indem am Verteilerschacht ein Belebungsbecken abgesperrt wird. Dabei fungiert das gefüllte SU-Becken in der Abzugsphase als Durchlaufbecken, in der Umwälz- und Vorabsetzphase wird der Zulauf im Belebungs- und SU-Becken aufgestaut und gespeichert.

Die Fa. ZWT benennt diese Verfahrensweise als 3-Phasen System.

6.4.1.1 Umwälzphase „U“

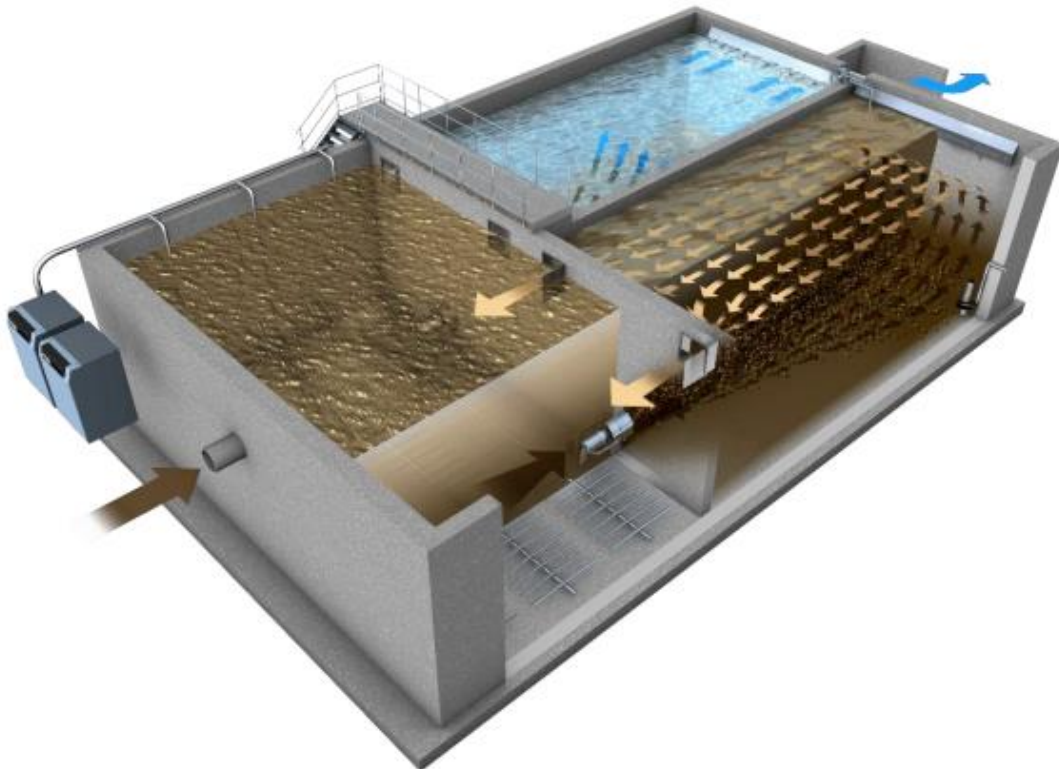


Abbildung 66: Umwälzphase „U“

In der U-Phase (Umwälzphase), die nur wenige Minuten dauert, wird der im SU-Becken vorhandene Schlamm durch Rezirkulationspumpen aufgewirbelt und durchmischt, bis ein annähernd homogener Zustand erreicht ist. Durch den durch die Rezirkulationspumpen aus dem B-Becken in die SU-Becken geförderten Belebtschlamm wird gleichzeitig der sedimentierte Belebtschlamm zur Sauerstoffversorgung in das B-Becken zurückgeführt.

6.4.1.2 Vorabsetzphase "V"

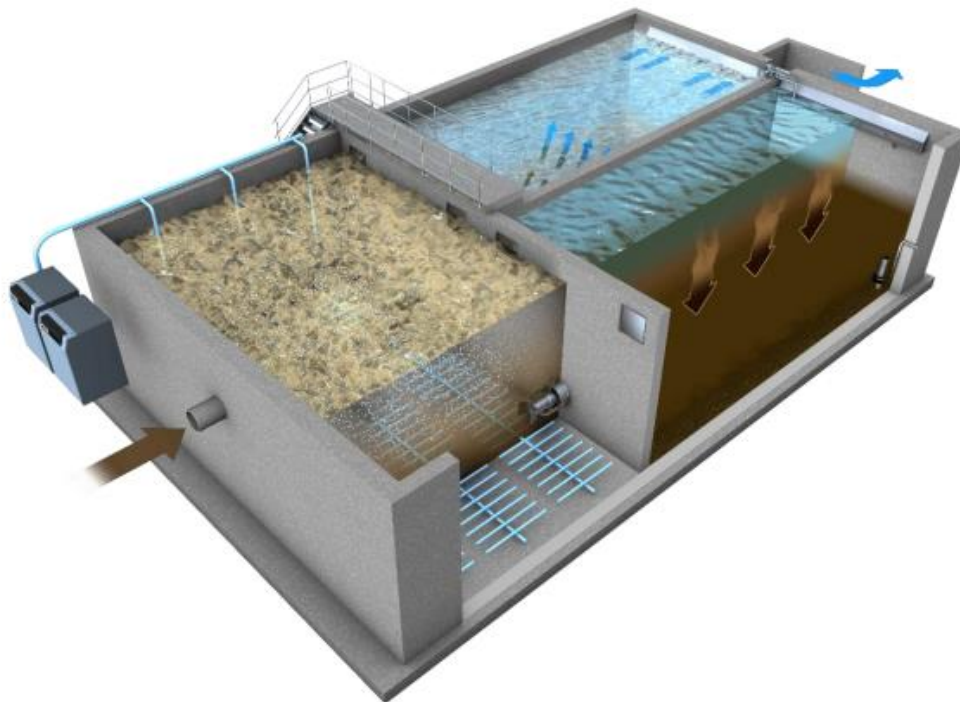


Abbildung 67: Vorabsetzphase „V“

In der V-Phase (Vorabsetzphase) setzt sich der Schlamm ungestört ab, nachdem sich der Beckeninhalt des SU-Beckens beruhigt hat. Es bildet sich ein horizontaler Schlamm Spiegel, der mit annähernd konstanter Geschwindigkeit absinkt. Der langsam absinkende Schlammkörper wirkt als Flockenfilter, der auch kleine Schwebstoffe aus dem sich darüber bildenden Klarwasserkörper herausfiltert und somit einen nahezu feststofffreien Klarwasserabzug garantiert.

6.4.1.3 Absetzphase "A"

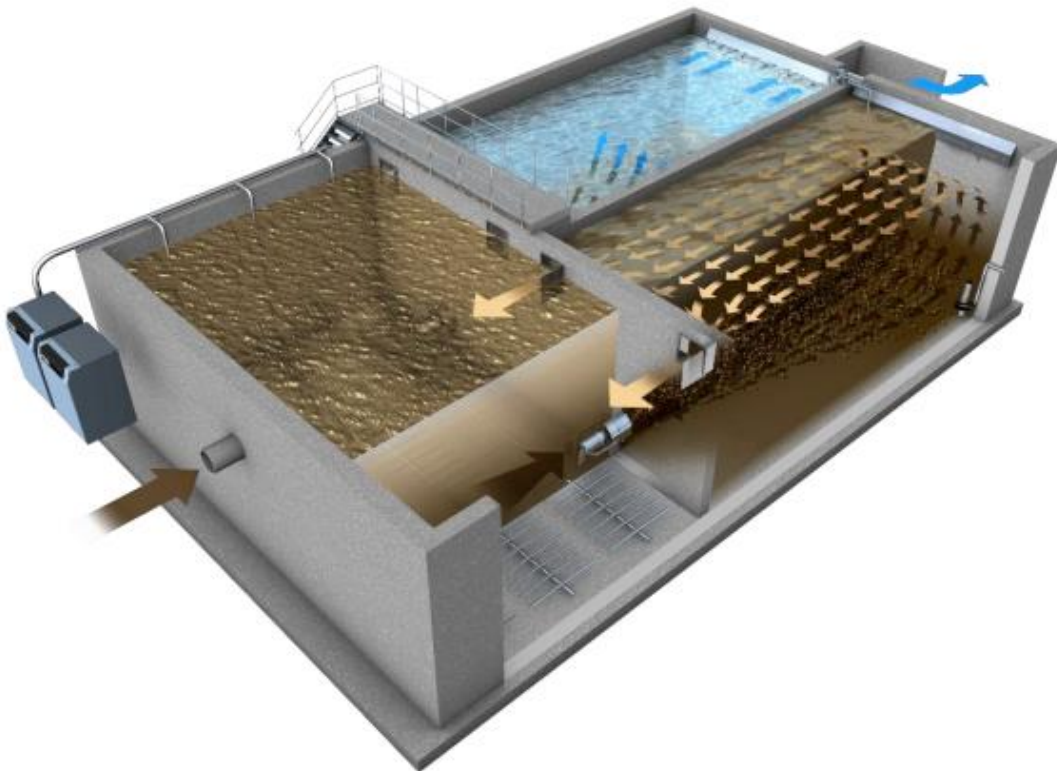


Abbildung 68: Absetzphase „A“

In der A-Phase (Abzugsphase) wird Klarwasser aus dem SU-Becken abgezogen, während der Schlamm Spiegel weiter absinkt. Der Durchfluss durch das SU-Becken wird durch Öffnen eines Ablaufschiebers am Abzugssystem gesteuert. Dadurch wird ein annähernd konstanter Wasserspiegel im Becken durch einen festen Überfall erzielt. Das Schlamm-Wassergemisch des B-Beckens fließt jetzt durch die Öffnungen in das SU Becken nach, wobei Schlammflocken durch den absinkenden Schlammfilter am Aufsteigen gehindert werden. Das Abzugssystem wird so gestaltet, dass ein Durchschlagen des zufließenden Inhaltes des Belebungsbeckens in den Ablauf vermieden wird. Durch den gewählten Querschnitt und die Anzahl der Abzugsoffnungen wird sichergestellt, dass durch die beim Abfluss entstehende Strömung zu den Ablauföffnungen kein Schlamm aufgewirbelt oder "abgesaugt" wird. Entspricht der Abfluss einer Kläranlage dem Zufluss, spricht man vom Durchflussprinzip. Da aus dem SU-Becken der Klarwasserabfluss nur in der A-Phase möglich ist, müssen jedem B-Becken mindestens zwei SU-Becken zugeordnet werden. Es steht dann jederzeit ein Becken zum Durchfluss zur Verfügung. Bei zwei SU-Becken gilt für die Phasenzeiten: $U+V=A$.

Der Überschussschlamm wird am Ende der Abzugsphase bei dem maximalen Trockensubstanzgehalt im abgesetzten Schlamm über eine im SU- Becken installierte Tauchmotorpumpe abgezogen und aus dem System zur Schlammbehandlung gefördert.

Durch den Zyklus im SU-Becken erreicht man, dass neben dem Schlamm im B-Becken eine große zusätzliche und biochemisch aktive Schlammmenge im SU-Becken zur Verfügung steht, die eine endogene Denitrifikation, eine biologische Phosphorelimination und eine weitere CSB- Reduktion bewirkt und dass sich je Zyklus ein Flockenfilter bildet, der für einen feststofffreien Ablauf sorgt.

Die bei diesem Verfahren spezielle Kombination von Belüftung, Belüftungspausen und Rezirkulation führt auch zu einer erweiterten biologischen P-Elimination (Bio- P).

6.4.2 Bemessungsrandbedingungen und -ergebnisse

Neben dem **Schlammalter**, welches in Absprache auf mindestens **20d** festgelegt wurde, ist der Schlammvolumenindex ein wichtiger Bemessungsparameter für das Nachklärbecken bzw. das SU-Becken, ein Wert, der das Volumen eines Gramms Belebtschlamm nach einer Absetzzeit von einer halben Stunde im Messzylinder angibt.

Im Arbeitsblatt der DWA A -131 sind die empfohlenen Werte für die Bemessung angegeben. Diese wurden nochmals auch im Kapitel 4 diskutiert.

Bemessungstechnisch wird das Schlammalter mit insgesamt 21,4 Tagen vorgesehen, da durch die relativ hohen Reinigungsanforderungen (vor allem $\text{NH}_4\text{-N}$ S 5 mg/l) und der unbekanntes Stickstoffspitzen der Prozessfaktor $\text{PF} = 2,8$ zugrunde gelegt wurde, was zu dem höheren Gesamtschlammalter von 21,4 d führt.

Obwohl im vorliegenden Fall kein industrieller Einfluss vorhanden ist und eine Art Propfenströmung vorhanden ist, wird der ISV mit **120 ml/g** gewählt.

Im vorliegenden Fall ergeben sich folgende Beckenvolumina:

- 2 Belebungsbecken mit je $V_{\text{BB}}=696 \text{ m}^3$ und 4,80 m Wassertiefe
- 2 SU-Becken mit je $V_{\text{SU}}=480 \text{ m}^3$

6.4.3 Belüftungseinrichtungen

Der für die Biologie erforderliche Sauerstoff wird durch eine feinblasige Druckbelüftung in das Belebtschlamm-/ Abwassergemisch eingetragen. Die Belüftungseinrichtung ist flächig über das gesamte Biocos - Becken verteilt (Belegungsdichte ca. 20%). Dadurch und durch geeigneten Betrieb wird der Schlamm in Schwebelage gehalten und permanent laufenden Rührwerke eingespart werden. Die Rohrleitungen werden auf die entsprechende Luftgeschwindigkeit ($v < 12 \text{ m/s}$) dimensioniert. Kondenswasserauslässe sind an den Tiefpunkten und Endpunkten der Rohrleitungen außerhalb des Beckens vorgesehen. Um einen optimalen Sauerstofftrag zu erhalten, werden die Belüfter relativ niedrig beaufschlagt. Es Belüfterplatten (z.B. System RMU) eingesetzt werden.

Die Belüfterplatten werden fest eingebaut und können nur bei einem leeren Becken demontiert werden (oder durch Einsatz von Tauchern. Alternativ wären aus heraushebbare Belüftungsgitter denkbar, dabei möchten wir an dieser Stelle darauf hinweisen, dass es zu Problemen beim Wiedereinbau kommen kann, wenn sich durch Ablagerungen Hindernisse einstellen würden, was ggf. auch einen Tauchereinsatz erfordert.

6.4.4 **Gebläsestation (Drehkolbengebläse)**

Zur Versorgung des Belebtschlammes mit Sauerstoff fördern 1+1 Drehkolbengebläse (jeweils 22KW Nennleistung) mit je ca. 783 Nm³/h Leistung Umgebungsluft in das Becken. Die Gebläse sind mit Schallhauben abgedeckt, um die Schallemissionen zu reduzieren.

Zur weiteren Lärmreduzierung und für die optimale Durchführung von Wartungsarbeiten werden die Gebläse in einer neu zu errichtenden Gebläsestation (Hochbauteil) aufgestellt. Hierzu wird eine entsprechende Zwangsbelüftung (Abluftventilator mit Nachströmöffnung für rd. 1.402 m³/h)) erforderlich.

Die Gebläse werden verfahrenstechnisch immer mit konstanter Leistung gefahren, d.h. ohne Frequenzumrichter. Die Ansteuerung erfolgt über eine O₂ -Sonde und über einen SPS- Baustein zur Energieoptimierung sowie zur Steuerung der Nitrifikation, Denitrifikation. Weitere Messungen sind nicht erforderlich.

6.4.5 **Sonstige Biocos-Anlagentechnik**

- Im Ablaufschacht wird eine Halteschwelleinheit mit der Schwellenlänge von 2,00 m eingebaut, die den Wasserspiegel im SU-Becken bestimmt. Beim Klarwasserabzug handelt es sich dabei um eine von ZWT patentierte Edelstahl- Ablaufvorrichtung für den kontinuierlichen Klarwasserabzug je SU-Becken mit je einem elektrischem Auma-Linearantrieb (0,2 KW Nennleistung).
- In jedem SU-Becken werden vier Überströmklappen 800/1000mm aus Edelstahl zwischen SU-Becken und Belebungsbecken eingebaut.
- Zur Rezirkulation je SU-Becken zwei Rezirkulationspumpen (Q=456 l/s, Nennleistung 5,5 kW) einschl. Einbaugarnitur in Edelstahl und einer Aushebevorrichtung als elektrischer Einschienenkran vorgesehen.
- Für den Überschussschlammabzug werden je eine Überschussschlammpumpe als Tauchmotorpumpen (Nennleistung 2 KW) in jedes der beiden SU- Becken mit Rohrleitungen und IDM-Messungen und Hülsen für umsetzbare Aushebevorrichtungen eingebaut. Verfahrensbedingt werden die ÜS- Pumpen ohne Frequenzumrichter betrieben.
- An erforderlichen Stellen werden Geländer aus Edelstahl zweiholmig mit allen erforderlichen Türchen, Halterungen usw. gemäß GUV- Vorschrift sowie Einsteigleitern und Notausstiegleitern in Edelstahl gemäß GUV- Vorschrift vorgesehen.

6.4.6 Ablaufmessung und Probenahmeschacht

Im Anschluss an den Ablaufschacht der SU-Becken wird das gereinigte Abwasser durch neue und vorhandene Leitungen zur bestehenden Ablaufmengenmessung (IDM) der Kläranlage geführt und in den Vorfluter eingeleitet.

6.5 Schlammbehandlung

6.5.1 Schlammstapelbehälter

Der vorhandene Schlammstapelbehälter hat ein Speichervolumen von 820m³. Auch mit dem Umbau/der Ertüchtigung der biologischen Reinigungsstufe ist das vorhandene Volumen ausreichend.

Die täglich anfallende Überschussschlammmenge $\ddot{U}S_d$ setzt sich zusammen aus dem $\ddot{U}S$ -Anfall durch BSB-Abbau ($\ddot{U}S_{d,C}$) und dem Anfall durch Phosphorelimination ($\ddot{U}S_{d,P}$)

Als Erfahrungswerte für die spezifische Schlammproduktion $\ddot{U}S_{d,C}$ kann näherungsweise 0,8 – 1,0 [kgTS/kgBSB5] angenommen werden.

Gemäß den durchgeführten Berechnungen fallen täglich im Mittel folgende $\ddot{U}S$ -Mengen an:

$$\ddot{U}S_d = \ddot{U}S_{d,C} + \ddot{U}S_{d,P} = 242,61 \text{ kg/d} + 34,47 \text{ kg/d} = 277,09 \text{ kg/d}$$

Mit einem Trockensubstanzgehalt von rd. 8,33 kg/m³ ergibt sich eine Menge von 33,25 m³/d.

Im Schlammstapelbehälter wird der Schlamm eingedickt werden und 2,2-2,5 % TS erreichen.

Mit einem mittleren TS von 2,35% fallen damit täglich 11,79 m³/d an.

Folgende Schlammstapeldauer wird damit erreicht: $820 \text{ [m}^3\text{]} / 11,79 \text{ [m}^3\text{/d]} = 69,54 \text{ d}$ Stapeldauer

Derzeit wird vor Ort 4x im Jahr der Schlamm entwässert, dieses Intervall ist, bei Beibehaltung des vorhandenen Schlammstapelbehälters, auf rd. 5-6 x im Jahr zu erhöhen.

Der Behälter ist derzeit nicht abgedeckt; Probleme mit Geruchsbelästigungen sind nicht bekannt.

Ausgetauscht werden die Gitterroste, die an einigen Stellen beschädigt sind. Das Stahlbetonbauwerk selbst bleibt unverändert.

6.5.2 Trüb- und Schlammwasserspeicher

Anlagen mit simultan aerober Schlammstabilisierung weisen in der Regel keine nennenswerten Rückbelastungen aus der Schlammbehandlung auf. Nur das Schlammwasser aus Schlammpeicher (Trübwasser) und aus der Schlammmentwässerung (Zentrat) führen hier zu einer geringen Belastung des rückgeführten Wassers.

Wie bereits erwähnt, wird derzeit 4x im Jahr jeweils ca. 700 m³ eingedickter Schlamm von einem Dienstleister vor Ort auf 22-23% TS entwässert. Möglich wird eine Entwässerung mittels Zentrifuge, die 700m³ in ca. 1-1,5 Wochen entwässert sowie eine Entwässerung z.B. mittels

Kammerfilterpresse innerhalb von rd. 2-3 Tagen.

Dies verursacht dann eine Rückbelastung durch die Schlammwässer im Zulauf der Kläranlage. Gerade mit der Kammerfilterpresse tritt diese Rückbelastung in einem sehr kurzen Zeitraum auf. Um dieser Stoßbelastung entgegenzuwirken, kann ein Trübwasserspeicher vorgesehen werden. Der Speicher sammelt die tagsüber anfallenden Trüb- und Schlammwässer und speist diese nachts in den Zulauf. Durch eine solche Steuerung des Substratanfalls kann nach unserer Auffassung der Ansatz einer Rückbelastung komplett entfallen.

Statisch eingedickt wird der Schlamm im Schlammstapel einen TS von im Mittel 2,35 % erreichen. Bei einer Entwässerung auf 23% TS ergeben sich, bei 700 m³ Schlamm, eine entwässerte Schlammmenge von 71,52 m³ und eine Zentratmenge von 628,48 m³.

Bei einer Dauer der Entwässerung von 2-3 Tagen ist ein Speichervolumen von 209,49-314,24 m³ erforderlich. Um zukünftig einer ggf. noch leistungsfähigeren Schlammmentwässerung Rechnung tragen zu können, empfiehlt sich ein Speichervolumen von rd. 320 m³.

Zur Bereitstellung dieses Volumens ist eine Umnutzung/Umbau des bisherigen Nachklärbeckens zu einem Trübwasserspeicher mit danebenstehenden neuen Entleerungspumpwerk als Schachtbauwerk (1+1 Betrieb) vorgesehen. Die Nachklärung hat derzeit ein Volumen von mehr als 600 m³, sodass ausreichend Volumenreserve gegeben wäre.

Das Bauwerk wird zur Vermeidung von etwaigen Gerüchen durch eine GFK-Kuppelabdeckung. Abgedeckt.

Zu überprüfen ist dabei noch, inwieweit dieses vorhandene Bauwerk im leeren Zustand auftriebssicher ist und welche zusätzlichen Maßnahmen ggf. zu ergreifen sind.

6.5.3 Überdachung des Schlammagerplatzes

Der entwässerte Schlamm wird zurzeit auf der offenen Fläche neben dem Schlammstapelbehälter zur Beprobung gelagert. Der Schlammagerplatz ist nicht überdacht, sodass der entwässerte Schlamm der Bewetterung ausgesetzt ist. Wie zuvor ermittelt, fallen in etwa 72 m³ entwässertes Schlamm an, was bei einer Stapel-/Schütthöhe von 1,20 m Höhe einer Fläche von 60 m² entspricht.

Wir schlagen vor, dass eine Fläche von 8,0 x 8,0 m überdacht wird. Die Überdachung des Schlammagerplatzes kann mittels verzinkter Stahlkonstruktion mit einem Pultdach aus Trapezblech realisiert werden. Hierzu können auch die Außenseiten der Stahlträgerkonstruktion mit Trapezblech verkleidet werden. Somit würde zusätzlich ein Schutz gegen Schlagregen entstehen. Die Konstruktion wird mittels Fußplatten auf zuvor zu erstellenden Fundamenten befestigt.

6.6 Phosphorreduzierung

Phosphorverbindungen wirken in Gewässern als Düngemittel und sind die Hauptursache für die Eutrophierung stehender und langsam fließender Gewässer. Sie sollten daher in kommunalen Kläranlagen entfernt werden, denn der Hauptanteil der Phosphate stammt aus häuslichen Abwässern (25 %).

Wie bereits erwähnt, sollen die Kläranlagen an den sogenannten p1-Wasserkörpern und auch deren Oberliegern durch den Einsatz von kosteneffizienten Optimierungsmaßnahmen der Phosphor-Fällung bzw. der Optimierung des Rückhalts von partikulärem Phosphor im Nachklärbecken 0,7 mg/l als P_{ges} - Jahresmittelwerte (Mindestzielwert bei Anlagengrößen zwischen 1.000-5.000 EW) einhalten. Als P_{gesamt} Bescheidswert (Überwachungswert) ist dann 2mg/l einzuhalten.

Im vorliegenden Fall erfolgt der P-Abbau, neben dem im normalen biologischen Reinigungsprozess erfolgten Abbau, durch eine Simultanfällung, ein Prozess in kommunalen Kläranlagen, der der Entfernung von Phosphor als Phosphat aus dem Abwasser dient. Dabei wird z.B. das Fällungsmittel Eisenchlorid ($FeCl_3$) dem Belebungsbecken zugegeben. Die Fällungsreaktion erfolgt hier gleichzeitig (=simultan) mit den biologischen Reinigungsprozessen im oder nach dem Belebungsbecken. Die entstandenen schwer löslichen Metall-Phosphorverbindungen (Eisenphosphate) verbleiben im Nachklärbecken beim Belebtschlamm und werden somit aus dem Abwasser entfernt. Weiterhin führt die Zugabe der Fällmittel zu einer verbesserten Schlammstruktur und zu besseren Absetzeigenschaften. Eine Simultanfällung wird somit oft nicht nur aus Gründen der Nährstoffentfernung, sondern auch wegen der Verbesserung des Anlagenbetriebes vorgenommen, da damit die Trennleistung des Nachklärbeckens verbessert wird.

Die Fällung führt zu einer Zunahme der Überschussschlammproduktion.

6.6.1 Fällmitteldosierstation

Die Fällmitteldosierstation besteht im Wesentlichen aus dem $FeCl_3$ -Vorratsbehälter (doppeltwandige Ausführung) und der eigentlichen Dosierung. Aufgrund der Ausbaugröße der Kläranlage und der besseren Disposition der Anlieferungen wird ein 20m² fassender Tank vorgesehen.

Die Anlage wird im Freien auf einer Betonplatte mit seitlichen Aufkantungungen mit den Maßen 4,40 x 6,10 m aufgestellt.

Auch wenn bei Verwendung von Eisen-III-Chlorid aufgrund einer Kristallisationstemperatur von ~ - 50°C eine Beheizung nicht unbedingt notwendig ist, zeigt die Erfahrung, dass bei sich leerendem Behälter oder bei Verdünnung im Winter durchaus eine Frostgefahr besteht. Es wird daher eine Beheizung des frei aufgestellten Lagerbehälters vorgesehen.

Die Fällmitteldosierung, in einem frei aufgestellten und beheizten Dosierschrank, besteht u.a. aus 2 Membran-Dosierpumpen, welche jeweils eine Förderleistung bis zu 10 l/h besitzen (stufenlos regelbar).

6.6.2 **Besondere Maßnahmen für LAU-Anlagen nach WHG**

Nach § 19g Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) müssen Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen so beschaffen sein sowie so eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden, dass eine Verunreinigung der Gewässer oder eine sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

Das Einstufungsverfahren für Stoffe und Gemische ist in der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) geregelt, welche ab April 2017 das Einstufungsverfahren nach Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS) fortschreibt. FeCl_3 als Wasser gefährdender Stoff der WGK 1 (Wassergefährdungsklasse), also „schwach Wasser gefährdend“, einzustufen.

Die Anlage muss daher so ausgebildet werden, dass Leckagen, Tropfverluste und selbst Havarien ohne Eindringen der wassergefährdenden Flüssigkeiten in den Untergrund beherrscht werden können.

Wie bereits erwähnt, wird der Lagerbehälter in einer Auffangwanne aufgestellt. Der Tank erhält eine Höhenstandsmessung und eine Überfüllsicherung. In der Auffangwanne wird eine Leckagesonde eingebaut.

Die Ansaugung des Fällmittels aus dem Tank durch die Pumpen erfolgt mittels doppelwandiger Heberleitung.

Die Aufstellfläche für den Tankwagen wird als Wanne mit mittigem Ablauf ausgebildet. Die Ablaufleitung zur Entwässerung wird während des Befüllens des Vorratsbehälters mittels eines Schiebers abgesperrt.

Die Dosier-Schlauchleitung zur Biologie wird durch ein Leerrohr geführt, das Gefälle zu einem Schacht mit einer Leckagemeldung aufweist.

6.7 **Verkehrsflächen und Außenanlagen**

Die Verkehrsflächen bleiben weitestgehend unberührt. Es werden nur die Verkehrsflächen und Zugänglichkeit der neuen Anlagenteile angepasst und die Zufahrt zum KA-Gelände, soweit möglich, verbessert.

7 ELEKTRO- UND MSR-TECHNIK

7.1 Allgemeines

Die Elektro- und MSR-Technik wird an den Bestand angebunden. Im bestehenden Betriebsgebäude befindet sich eine bestehende Schaltanlage, welche aber zu erneuern ist.

Um während der Umbaumaßnahmen die vorhandene Anlage vollumfänglich und störungsfrei in Betrieb zu halten ist es aus unserer Sicht erforderlich, einen neuen Schaltanlagenraum neben dem eigentlichen Betriebsgebäude zu erstellen und auszurüsten. Es bietet sich dabei an, eine Stahlbetonfertigteilstation zu verwenden. Die nachfolgend beschriebene Elektroinstallation wird gemäß der DIN 18 382, DIN 18 384, den gültigen DIN-VDE Vorschriften, der Länderverordnungen und den Vorschriften des Energieversorgers ausgeführt.

7.2 Schaltanlage

Die Schaltanlage für die Verfahrenstechnik besteht aus Schaltschränken, in denen die Steuerung, die Bedienelemente und die Verbraucherabgänge integriert sind.

Es ist geplant, die Schaltanlage in eine mehrfeldrige Anlage mit jeweils eigener Tür zu unterteilen. Der Schaltschrank wird im neuen Schaltanlagenraum installiert.

In die Schaltanlage werden die energietechnischen Schütz- und Schalteinrichtungen für die maschinentechnische Ausrüstung und die Komponenten für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik wie Messumformer, SPS usw. eingebaut.

Für alle Schaltschrankfelder ist eine Not-Aus-Schaltung vorgesehen.

Eine Kompensationsanlage wird nicht vorgesehen.

Alle Kennzeichnungen und Beschriftungen werden dauerhaft hergestellt. Bezeichnungsschilder werden in Resopal mit Befestigungsschrauben ausgeführt.

Die Verteilung wird in kurzschlussfester Ausführung als fabrikfertige Anlage gemäß DIN/VDE 0660 errichtet.

Die Verteilungen werden mit mindestens 25 % Belastbarkeitsreserve und 20 % Platzreserve errichtet. Bestandteile sind u. a.:

- Alle Schaltschränke à 800 x 600 auf Sockel 200 mm
- Hauptschalter
- NOT-AUS
- Netzgerät f. Steuerspannung
- Erdungstrennklemmen
- Leuchtmelder für Steuerspannung, Not-Aus und Sammelstörung
- Fehlerstromschutzschalter für alle Abgänge
- Motorschutzschalter für Pumpen / Gebläse
- Thermistorauswertegeräte für Motoren mit Thermistorwicklung
- Leitungsschutz für Steuerspannung / Ventilabgänge
- Schütze / Koppelrelais / Frequenzumformer
- Amperemeter für Aggregate ab 1 KW in Schaltschrankfront
- SPS-Steuereinheit mit den erforderlichen Erweiterungsbaugruppen.
- Bediengerät / Bildschirmschreiber

7.3 Niederspannungsinstallationsanlagen

Im Betriebsgebäude erfolgt die elektrische Installation als Aufputzinstallation in getrennten Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreisen.

Zur Kabelführung wird im Betriebsgebäude ein Doppelboden vorgesehen.

In den Bauwerken werden Klemmenkästen auf einer demontablen V4A-Platte vorgesehen. Diese Platten werden im Bereich des Einstieges installiert.

Halterungen und Befestigungsteile werden grundsätzlich in Edelstahl V4A vorgesehen.

Die Abgänge für Licht und Steckdosen sind im Installationsverteiler integriert. Dieser ist mit Überspannungsschutz, Fehlerstromschutzschalter und ausreichend Sicherungsautomaten bestückt.

Die Anzahl und Art der neuen Leuchten und Steckdosen entsprechen Erfordernissen der Anlage und werden mit dem Betreiber im Detail abgestimmt. Die Beleuchtung erfüllt die Anforderung der Arbeitsstättenrichtlinien. Für Beleuchtung und Steckdosen werden getrennte Stromkreise vorgesehen. Als Schutz bei indirektem Berühren sind Maßnahmen gemäß VDE 0100, Teil 410 „Schutz durch Abschalten“ vorgesehen.

Für Steckdosenstromkreise werden generell FI-Schalter (RCD) vorgesehen.

7.3.1 Steuerungs-/Meßtechnik

Es ist geplant, die Steuerungsfunktionen der einzelnen Antriebe zur Gewährleistung des automatischen Betriebes mit Hilfe eines speicherprogrammierbaren Steuerbausteines (SPS) zu realisieren. Für die Sicherstellung der Spannungsversorgung der SPS wird eine Batteriepufferung mit USV vorgesehen.

Die Steuerung erfolgt vollautomatisch über die zentrale SPS-Software. Alle Funktionen werden im Hand- und Automatikbetrieb über die SPS gesteuert und können über ein Bediengerät oder das PLS von Hand ein- bzw. ausgeschaltet werden. Alle Schaltpunkte sind an dem Bedientableau einstellbar.

Des Weiteren wird ein Bildschirmschreiber vorgesehen, auf welchem analoge (4-20 mA) und digitale Signale dargestellt werden können.

Alle Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die SPS aufgeschaltet.

Die MSR-Technik ist im Fließschema dargestellt.

Die Messungen werden auf normierte Signale 4-20 mA, bzw. potentialfreie Kontakte umgesetzt.

Die Schutzart der Messkomponenten wird je nach Erfordernis ausgelegt (ggf. Ex-Schutz).

Für die Höhenstandsmessungen werden hydrostatische Druckaufnehmer in einem Edelstahlrohr, Ultraschall- / Radar-Messsonden vorgesehen.

Für die Antriebe ist ein Hand/Aus/Automatik-Schalter vorgesehen, so dass jeder Antrieb von Hand bedient werden kann.

Im Hand-Betrieb besteht die Möglichkeit durch einen Schalter den Trockenlaufschutz zu überbrücken. Die Überbrückung des Trockenlaufschutzes wird optisch angezeigt.

Im „Auto-Betrieb“, wie auch im „Hand-Betrieb“, besteht die Möglichkeit der Drehrichtungsänderung.

Die Laufzeiten werden über Betriebsstundenzähler erfasst. Zusätzlich wird pro Antrieb ein Strommesser vorgesehen.

7.3.2 Kabel- und Leitungsnetz

Für die Verkabelung der Antriebe, Beleuchtungsanlagen sowie Installationsgeräte wie Schalter, Steckdosen, Vor-Ort-Steuerstellen, etc. werden handelsüblichen Starkstromkabel mit Kupferleitung verwendet.

Für MSR-Leitungen werden entsprechend geschirmte Leitungen vorgesehen.

7.3.3 Erdungsanlage- und Potentialausgleich

Alle Bauwerke erhalten Fundamenterder gemäß DIN 18014. Alle leitfähigen Anlagenteile werden in den Potentialausgleich einbezogen.

7.3.4 Blitzschutzanlage

Es ist vorgesehen, für das Betriebsgebäude eine äußere Blitzschutzanlage nach VDE 0185, bestehend aus Auffangleitungen und Ableitungen zu errichten. Ein innerer Blitzschutz wird im Schaltschrank realisiert.

Für jedes neue Bauwerk wird eine Erdungsanlage vorgesehen. Hierzu wird ein Edelstahl-Runddraht (NIRO V4A) als Fundamenterderring in die unterste Betonschicht eingebaut. Innerhalb der Bauwerke werden Erdungsfestpunkte an den Fundamenterderringen angeschossen. An diesen Anschlusspunkten werden alle leitfähigen Anlagenteile in den Potentialausgleich einbezogen.

7.3.5 Leerrohrsystem

Im Außenbereich soll die komplette Verkabelung in Rohrsystemen erfolgen. Die genaue Trassenführung wird in der nächsten Planungsphase abgestimmt.

7.3.6 Beleuchtung

Innerhalb des Betriebsgebäudes mit angrenzender Werkstatt und Gebläsestation sowie im Rechengebäude mit angrenzendem Technikraum wird eine Beleuchtung mit Anbauleuchten gemäß DIN 5035 und ASR 7/3 vorgesehen. Als Sicherheitsbeleuchtung werden Rettungszeichenleuchten mit Einzelbatterien vorgesehen. Die Außenbeleuchtung der Anlage erfolgt über Mastleuchten

Sie wird nach den Richtwerten der DIN 5044 ausgelegt. Als Leuchten sind Mastaufsatzleuchten als Kofferleuchten für LED-Lampen, Lichtpunkthöhe ca. 4 m vorgesehen. Die Mastleuchten werden mit Kabelübergangskästen mit Tür, Fundament und Erdstück sowie Schutzmanschetten im Boden- Luftbereich ausgestattet.

Die Verkehrswegebeleuchtung kann manuell vom Betriebsraum oder über Schlüsseltaster am Zufahrtstor geschaltet werden.

8 HEIZUNG-, LÜFTUNG-, SANITÄRANLAGEN

8.1 Rechengebäude

8.1.1 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Im Rechengebäude sind zwei Entnahmestellen für Reinigungszwecke mit Anschluß an das Brauchwassernetz vorgesehen. Einen Anschluß an das Trinkwassernetz ist nicht vorgesehen und vermeidet den Aufbau eines zweiten Rohrnetzes.

8.1.2 Wärmeversorgungsanlagen

Keine Anlagentechniken vorgesehen

8.1.3 Lufttechnische Anlagen

Für den Raum wird eine Zu- und Abluftanlage vorgesehen. Die Luftmenge wird in Normalbetrieb mit 1.200 m³/h festgelegt, bei Gasalarm wird die Abluftmenge auf den 10-fachen Raumluftwechsel erhöht, was etwa 3.900 m³/h entspricht. Die Zuluft strömt in diesem Fall über eine Nachströmöffnung, jedoch nicht über das RLT Gerät, nach.

Das Zuluftgerät dient zur Grundlüftung, zur Beheizung und Frostfreihaltung. Als Heizmedium wird elektrischer Strom vorgesehen. Das Gerät muss bei Gasalarm abgeschaltet werden, da es keine EX-Ausführung besitzt.

Die erreichbare Raumtemperatur wurde mit 3 °C festgelegt. Der Heizwärmebedarf des Gebäudes beträgt für diese Temperatur ca. 4 kW.

Die Abluft wird über einen stufig schaltbaren Dachlüfter abgesaugt.

Die Ansteuerung der Abluft im Falle eines Gasalarms, erfolgt über die Gassensoren der zusätzlich vorzusehenden Gaswarnanlage.

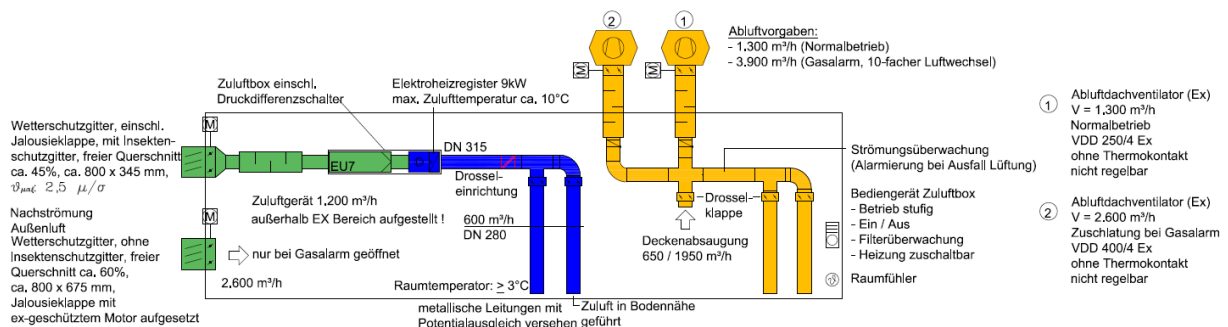


Abbildung 69: Schematische Darstellung Lüftung Rechengebäude

8.2 Betriebsgebäude

8.2.1 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Die Trinkwasserversorgung erfolgt über den bestehenden Anschluss.

Im Betriebsgebäude wird das Trinkwasser über Rohrleitungen an alle Sanitärobjekte geführt. Das Rohrmaterial ist in Edelstahl mit Pressverbindungstechnik vorgesehen.

Die Warmwasserversorgung ist über dezentrale elektrische Kleinspeicher bzw. Durchlauferhitzer vorgesehen, so dass die Wärmepumpe ausschließlich im Niedertemperaturbereich betrieben werden kann. Die Speicherung und Zirkulationsführung des Warmwassers wird hiermit eingespart.

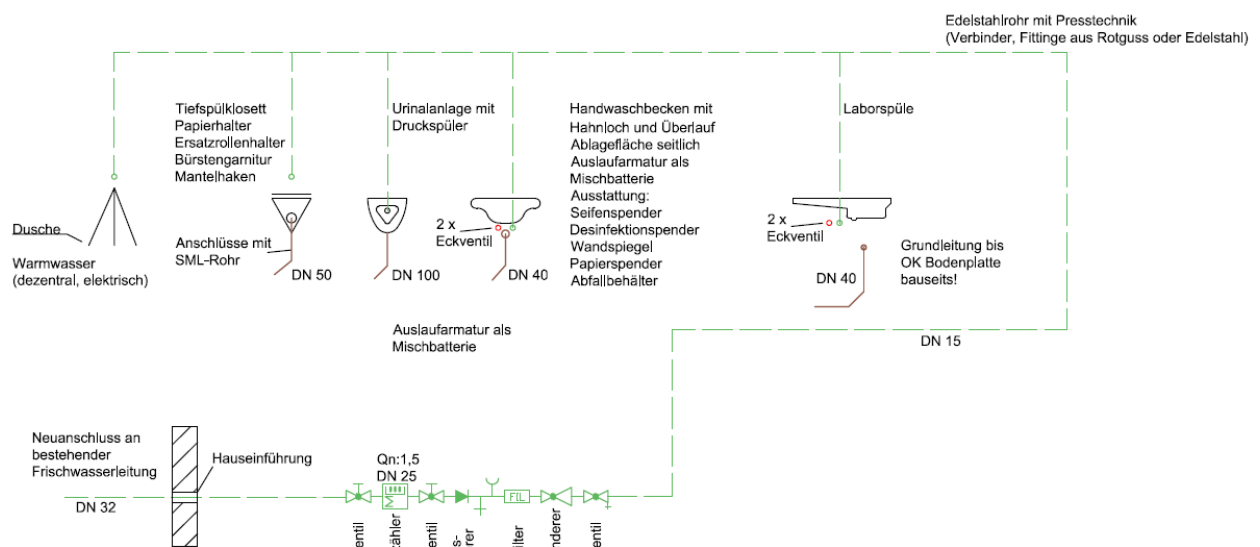


Abbildung 70: Schematische Darstellung Sanitärverbraucher Betriebsgebäude

Im Raum „Labor“ ist eine Laborspüle mit Unterbau, mit Auslaufarmatur als Mischbatterie in verchromter Ausführung und ein Untertischgerät 5 l zur Warmwasserversorgung vorgesehen.

Die Brauchwasserversorgung wird über den Ablaufschacht hinter dem Klärbecken sichergestellt. In diesem Schacht wird eine Unterwassermotorpumpe installiert. Die Verteilung des Brauchwassers erfolgt über eine erdverlegte Rohrleitung bis ins Betriebsgebäude, wo über einen Zwischenbehälter die Desinfektion des entnommenen Wassers erfolgt.

Die Weiterleitung des Brauchwassers erfolgt über eine Druckerhöhungsanlage bis zu den Außenzapfstellen bzw. Oberflurhydranten, sowie den Entnahmestellen im Rechengebäude.

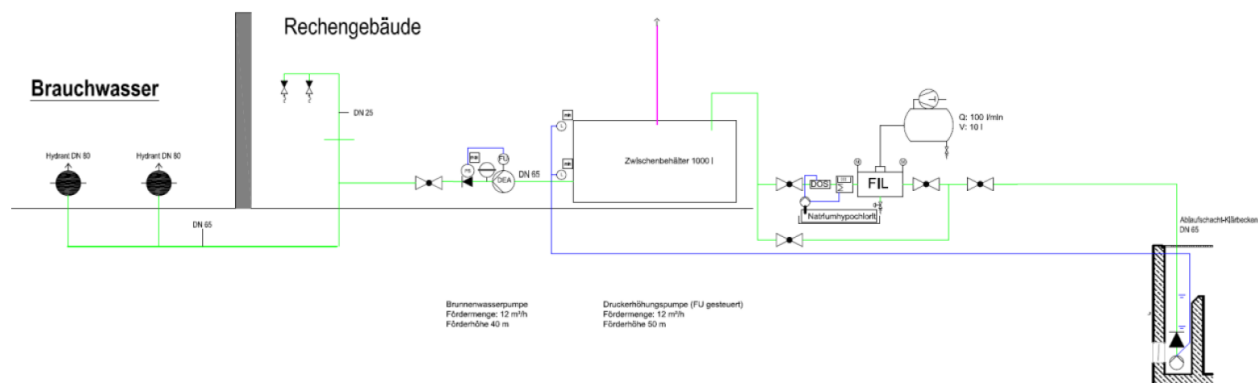


Abbildung 71: Schematische Darstellung Brauchwasseraufbereitung



Abbildung 72: Brauchwasserpumpe Abflussschacht, beispielhaft

8.2.2 Wärmeversorgungsanlagen

Statt der vorhandenen Nachtspeicheröfen wird eine Infrarotheizung vorgesehen.

Die Infrarotheizung Decke wird mit elektrischem Strom betrieben und erzeugt Wärmestrahlung. Anders als bei herkömmlichen Heizungen wird hier nicht überwiegend die Raumluft erwärmt, sondern die komplette Raumhülle. Das bedeutet, je nach Positionierung der Infrarotheizung werden Wände, Decken und der Boden erwärmt. Die direkte Montage an die Decke kann mit Hilfe von Deckenhalterungen umgesetzt werden. Auch bei Holzdecken ist die Deckenmontage unbedenklich. Die ist möglich, da die Deckenhalterung genug Platz zur Decke aufweist und somit die entsprechende Hinter-Lüftung sowie den benötigten Abstand einhält.

Der Rückbau und die Entsorgung der Nachtspeicheröfen sind in den Kosten enthalten.

8.2.3 Lufttechnische Anlagen

Keine Anlagentechniken vorgesehen

8.3 Gebläsestation

8.3.1 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Keine Anlagentechniken vorgesehen

8.3.2 Wärmeversorgungsanlagen

Keine Anlagentechniken vorgesehen

8.3.3 Lufttechnische Anlagen

Die Druckluftkompressoren in der Gebläsestation bedingen eine Außenluftnachströmung. Hierzu werden in der Fassade entsprechende Wetterschutzgitter mit Insektenschutz vorgesehen. Die Abführung der Raumluft erfolgt über Ventilatoren auf der gegenüberliegenden Gebäudeseite. Die Ansaugdüsen sind mit den erforderlichen Schutzgittern vorgesehen.

Die Abluft- bzw. Luftnachströmeinrichtungen sind über zwei analogen Anlagen aufgebaut, so dass bei einem Aggregate Ausfall die Gebläsestation noch weiter betrieben werden kann.

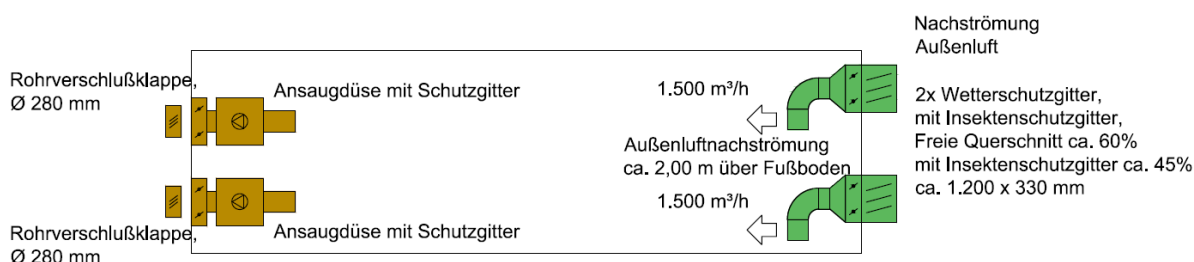


Abbildung 73: Schematische Darstellung Belüftung Gebläsestation

Die Abführung der Wärme wird über die Erfassung der Raumlufttemperatur gesteuert, so dass die Raum- bzw. Abwärme für die Wärmepumpe genutzt werden kann (siehe 8.2.2)

8.4 NSHV Garage

8.4.1 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Keine Anlagentechniken vorgesehen

8.4.2 Wärmeversorgungsanlagen

Keine Anlagentechniken vorgesehen

8.4.3 Lufttechnische Anlagen

Der Raum verfügt über eine Abluftanlage welche zur Abführung der Wärme und Einhaltung der maximalen Raumtemperatur dient. Bei einer Außentemperatur von 30 °C und einer angesetzten Raumtemperatur von 40 °C, können mit dieser Anlage 800 W Wärmeleistung abgeführt werden.

Die Luftmenge beträgt 250 m³/h (ca. 10-facher Luftwechsel), die Zuluft strömt über eine Nachströmöffnung nach. Die Abluft wird über eine s.g. „Silentbox“ direkt nach außen abgeführt.

Mit Blick auf die steigende Elektrifizierung ist davon auszugehen, dass die Wärmeabführung im Sommer über den o. g. 800 W liegen wird. Für diesen Fall wurde in den Kosten zusätzlich eine Klima-Splitanlage aufgenommen, die dann eine zusätzliche Kühlleistung von ca. 1,5 kW bereitstellen kann.

Die Be- und Entlüftung erfolgt über einen Abluftventilator als Rohrventilator. Der Abluftkanal mit Abluftgittern wird mittig im Raum über den Schaltschränken positioniert.

Die Steuerung des Ablüfters erfolgt über ein Regelgerät und einen Raumfühler welche neben der Eingangstür anzubringen sind. Über Wahlschalter lässt sich die Anlage in Hand-Aus-Automatik betreiben.

8.5 Erdverlegte Anlagen

8.5.1 Wasseranlagen

Die Brauchwasseraufbereitung im Betriebsgebäude ist über ein neues Rohrnetz, DN 65, an den Ablaufschacht hinter dem Klärbecken anzuschließen und wird über eine Tauchpumpe gespeist.

Das aufbereitete bzw. desinfizierte Wasser wird einem separaten, erdverlegten Rohrnetz zugeführt und versorgt hierüber die Reinigungshydranten und die Entnahmestellen im Rechengebäude.

8.5.2 Wärmeversorgungsanlagen

Die Abwärmenutzung in der Gebläsestation zur Verwendung im Betriebsgebäude bedingt ein erdverlegtes Rohrnetz.

Die Leitungsführung erfolgt ausgehend von der Gebläsestation, zwischen den Belebungsbecken hindurch, zum Betriebsgebäude führend.

Das Rohrnetz ist mit Isolierung und Leckageüberwachung vorgesehen und ist im Sandbett zu verlegen. Die Nennweite wird DN 32 betragen.

9 KOSTEN

9.1 Allgemeines

Grundlage der Kostenberechnung sind Vergleichskosten aus aktuellen Kläranlagenbaumaßnahmen unseres Hauses, wobei wir bei den Bauwerken die Wandstärken vorgeschätzt haben, da noch keine Tragwerksplanung vorliegt. Konkretisiert können diese Annahmen erst nach Einbindung eines Tragwerksplaners. Vergleichend haben wir aber die wichtigsten Bauwerke zudem auch bei einem Betonfertigteilterhersteller angefragt und uns Richtpreisangebote anhand geben lassen.

Bei den Kosten der Erdarbeiten haben wir uns an den Bohrprofilen des Gutachtens aus 2021 orientiert und sind davon ausgegangen, kein Fels anzutreffen. Dies führt unter anderem auch zu unserer Annahme, dass die offene Baugrube des BioCos-Beckens mittels schlossgeführtem Spundwandverbau mit Fußeinspannung gesichert werden kann. Die Wasserhaltung erfolgt mittels offenen Brunnen innerhalb der Baugrube.

Die maßgeblichen Teile der maschinentechnischen Ausrüstung haben wir bei Herstellern aktuell angefragt.

Die auszuführenden Leistungen stellen eine vergleichsweise komplexe Maßnahme mit Kalkulationszeiträumen von mehreren Jahren dar. Es ist derzeit eine sehr gute Auslastung der Bau- (Roh- und Ausbau) und Ausrüsterfirmen gegeben, was auch daran erkennbar wird, dass gegenüber vergleichbaren Baumaßnahmen der letzten Jahre sich die von den einzelnen Bietern ausgewiesenen Verrechnungslöhne stark erhöht haben.

9.2 Preisentwicklung

Bereits in vergangenen Jahren mit coronabedingten Einschränkungen sind die Baupreise stark gestiegen. So lagen statistisch gesehen im März 2021 die Preise bei Baustahl um 18,5 % und bei Bitumen um 20,6 % über dem Niveau von Dezember 2020. Diese Entwicklung hat sich im Laufe des Jahres 2021 fortgesetzt.

Aufgrund der aktuellen Kriegereignisse in der Ukraine und der in der Folge verhängten weltweiten Sanktionen gegen Russland sind die Preise vieler Baustoffe zum Teil extrem gestiegen. Rund 30 Prozent des Baustahls kommen aus Russland, der Ukraine und Weißrussland. Hinzu kommt der hohe Anteil von Roheisen (40 Prozent aus diesen Ländern) und diverser weiterer Rohstoffe, die für die Stahllegierung notwendig sind (Nickel 25 Prozent und Titan 75 Prozent). Auch rund 30 Prozent der hiesigen Bitumenversorgung erfolgt in Abhängigkeit von Russland, mit entsprechenden Auswirkungen auf den deutschen Straßenbau. Auch die Kosten für Energie und Kraftstoffe sind erheblich gestiegen.

Ein seriöser Ausblick auf die kommenden Jahre ist aus heutiger Sicht nicht möglich.

9.3 Investkosten

Die Investkosten ohne Nebenkosten sind dem Register „Kostenberechnung angegeben. Gegenüber der Kostenschätzung der Vorplanung hatten wir die Preise aufgrund der Marktsituation bei der Aufstellung der Entwurfsplanung Ende 2021 um rd. 11% angehoben sind. In der vorliegenden Genehmigungsplanung wurden diese Preise nochmals um ca. 5% angehoben.

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Titel	Pos.	Leistung	Menge	Einheit	EP	GP
BAUTECHNIK						2.142.781,00 EUR
1		VORBEREITENDE MAßNAHMEN				245.126,00 EUR
2		AUF- UND ABRUCHARBEITEN				209.559,00 EUR
3		ZULAUFPUMPWERK				51.114,00 EUR
4		SANDFANG				14.469,00 EUR
5		BIOCOS-BECKEN inkl. ABLAUF- & MID-Schacht				1.203.772,00 EUR
6		UMBAU VORH. NKB ZU TRÜBWASSERSPEICHER				62.309,00 EUR
7		GEBLÄSESTATION				57.549,00 EUR
8		SCHLAMMSTAPELBEHÄLTER				27.510,00 EUR
9		P-FÄLLUNGSANLAGE				10.504,00 EUR
10		ROHRLEITUNGSARBEITEN (inkl. Erd- und Verbauarbeiten)				112.945,00 EUR
11		FERTIGTEILBAUWERKE				53.550,00 EUR
12		EINHAUSUNG SCHLAMMLAGER / SONSTIGES				94.374,00 EUR
MASCHINENTECHNIK						927.875,00 EUR
13		MASCHINENTECHNISCHE AUSRÜSTUNG (ohne BioCos)				390.075,00 EUR
14		MASCHINENTECHNISCHE AUSRÜSTUNG BIOCOS				537.800,00 EUR
ELEKTRO-/MSR & HLS-TECHNIK						952.242,00 EUR
15		TECHNISCHE AUSRÜSTUNG (EMSR & HLS, ohne BioCos)				735.417,00 EUR
16		ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG BIOCOS				216.825,00 EUR
LANDSCHAFTSBAU/FREIANLAGEN						209.270,00 EUR
17		LANDSCHAFTSBAU/FREIANLAGEN				209.270,00 EUR
KLÄRANLAGENINBETRIEBNAHME / BETRIEB						60.585,00 EUR
18		KLÄRANLAGENINBETRIEBNAHME / BETRIEB				60.585,00 EUR
					(Netto)	4.292.753,00 EUR
		zzgl. 19 % Mehrwertsteuer				815.623,07 EUR
		Gesamtsumme			(Brutto)	5.108.376,07 EUR

Tabelle 28 Investkosten

9.4 Betriebskosten

Nach der Besprechung vom 09.11.2021 wurden die Kosten für die Schlamm Entsorgung auf 100 €/m³ bzw. 150 €/m³ angehoben.

Folgende Eingangswerte wurden angesetzt:

- Wartung und Instandhaltung Bau: 0,5 % der Baukosten
- Wartung und Instandhaltung M- und E-Technik: 2 % der M- und E-Kosten
- Stromkosten: 0,20 €/kWh
- Schlamm entwässerung: 7 €/m³ (bei 3 % TS)
- Schlamm entsorgung: 100 bzw. 150 €/t (bei >23 % TS)
- Rechengut entsorgung: 150 €/t
- Sandfanggut entsorgung: 75 €/t (ungewaschen)
- Fällmittelkosten: 150 €/t
- Personalkosten: 53.000 €/Mann
- Der Personalbedarf wurde mit 1 Person für 4 Stunden täglich angesetzt (= 20 h/Woche)

Die seit 2022 auf Grund der Ukraine-Krise stark steigenden Energiepreise und deren zukünftige Entwicklung lassen sich zurzeit nur schwer abschätzen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Betriebskosten in den kommenden Jahren weiter ansteigen werden.

Die Betriebskosten wurden wie folgt ermittelt:

Betriebskosten	Euro/Jahr
Energiekosten	29.683,51
Entsorgungskosten 100 €/m ³ bzw. 150 €/m ³	80.972,81 / 102.959,30
Fällmittelkosten	3.109,80
Personalkosten	26.500,00
Gesamtkosten	140.266,12 / 162.252,61
Spez. Betriebskosten	33,16 / 38,36 [€/EW/a]

Tabelle 29: Betriebskosten

10 KOSTENVERGLEICHSRECHNUNG

10.1 Allgemeines

Für die an dieser Stelle unabdingbare Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde die dynamische Kostenvergleichsrechnung entsprechend den „Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen“ [LAWA] durchgeführt.

Vergleichend zu den Kosten der Kläranlagensanierung, welche jeweils für die Schlamm-entsorgungskosten mit spezifischen Kosten Höhe von 100 €/m³ und 150 €/m³ erfolgte, wird, wie auch bei den anderen Planungsphasen, zusätzlich der hypothetische Anschluss an die KA Grünstadt betrachtet.

10.2 Kostenarten

Für den Kostenvergleich werden folgende Kostenarten unterschieden:

- Direkte Projektkosten
 - Investkosten: Die Investitionskosten für die Varianten (Neubau/Sanierung/Umbau) werden gemäß Kostenschätzung angesetzt.
 - Laufende Kosten: Für ein langfristiges Konzept zur Instandhaltung ist es wichtig, die zukünftige Entwicklung des Zustands und ggf. den zukünftigen Bedarf einer Funktionsanpassung zu prognostizieren. Das bedeutet, dass in einem Kostenvergleich auch die Folgeinvestitionen berücksichtigt werden müssen.
 - Indirekte Kosten: Dies sind Kosten, die nicht den Träger einer Maßnahme wirtschaftlich belasten, sondern durch die Beeinträchtigung der Umgebung (z.B. Auswirkungen auf den Bewuchs; Verkehrsbehinderungen) entstehen. Im vorliegenden Fall wurden diese Kosten nicht in Ansatz gebracht, zudem diese bei allen Varianten gleich wären.

10.3 Finanzmathematische Aufbereitung

10.3.1 Barwert- und Annuitätsbetrachtung

Zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallende Kosten besitzen eine unterschiedliche Wertschätzung. Zum Zwecke des Vergleichs müssen alle Kosten (Investitions- und laufende Kosten) auf einen Bezugszeitpunkt (i.d.R. Zeitpunkt der Kalkulation bzw. Erstinvestition) umgerechnet werden. Vor dem Bezugszeitpunkt anfallende Kosten sind auf-, nach dem Bezugszeitpunkt anfallende Kosten abzuzinsen (Barwertberechnung).

Der Projektkostenbarwert, also die Summe aller Barwerte einer Projektvariante, entspricht dem Betrag, der im Bezugszeitpunkt für die Finanzierung der Projektvariante bereitgestellt werden müsste.

Die Jahreskosten (Annuitäten) geben die äquivalente jährliche Belastung zur Finanzierung der Projektvariante innerhalb des Untersuchungszeitraumes an.

10.3.2 Kalkulationsparameter

Für die finanzmathematische Umrechnung sind Angaben zu

- Nutzungsdauer,
- Kalkulationszinssatz und ggf. zum
- Untersuchungszeitraum (Betrachtungshorizont)

erforderlich.

10.3.2.1 Nutzungsdauer

Die Vorteilhaftigkeit einer Variante ist von der Nutzungsdauer der sanierten bzw. neu gebauten Objekte abhängig.

In der 7. Auflage der LAWA-Leitlinien] werden für die Nutzungsdauern abwassertechnischer Anlagen und Sanierungsmaßnahmen Wertebereiche genannt.

Im vorliegenden Fall wurde sich jedoch an den Nutzungsdauern der Studie der DAR orientiert.

10.3.3 Verwendete Ansätze

Nutzungsdauer KA (Bautechnik)		30 Jahre
Nutzungsdauer KA (Maschinen- & EMSR)		15 Jahre
Untersuchungszeitraum:		30 Jahre
Bezugszeitpunkt:		2022
Zinssatz:		3,0%
Preissteigerungen, die über zu erwartende Inflation hinausgehen:	Wartung und Instandhaltung:	0,0%, 0,5%, 1%, 2%
	Personal:	0,0%, 0,5%, 1%, 2%
Entsorgung und Fällmittel	Sachkosten:	0,0%, 0,5%, 1%, 2%
Energie	elektrischer Strom:	0,0%, 0,5%, 1%, 2%

Tabelle 30: Parameter der Kostenvergleichsrechnung

Wie schon zuvor erwähnt, sind momentan stark steigende Kosten zu erkennen. Daher ist eher mit den höheren Kostensteigerungen zu rechnen. Vor allem die Energiekosten steigen zurzeit stark an. Somit wird eine Pumpwerkslösung mit Anschluss an die KA Grünstadt wahrscheinlich im Vergleich zur KA Sanierung am jetzigen Standort noch unwirtschaftlicher ausfallen.

10.4 Ergebnisse KVR

Als Ergebnisse der Kostenvergleichsrechnung mit vorbenannten Randbedingungen (Realzins 3%, Personalkostensteigerung 1,5%, Energiekostensteigerung 5%) kann festgehalten werden:

- BioCos-Anlage (Schlammmentsorgung 100€/m³):
Projektkostenbarwert 10.853.193,82 €
- BioCos-Anlage (Schlammmentsorgung 150€/m³):
Projektkostenbarwert 11.284.138,71€
- Anschluss an die KA Grünstadt:
Projektkostenbarwert 12.407.562,40 €

Es kann festgehalten werden, dass der Anschluss an die KA Grünstadt nach wie vor unwirtschaftlich ist.

11 MÖGLICHER BAUABLAUF/BAUZEIT

11.1 Mögliche Arten der Vergabe

Die Art der Ausschreibung (GU- oder losweise Ausschreibung) ist noch abzuklären.

Vorteil einer gemeinsamen Vergabe von Bau-, Maschinen- und Elektrotechnik ist, dass der GU die internen Schnittstellen in Eigenverantwortung mit seinen NU abstimmen muss und es daher nicht zu gegenseitigen Behinderungen kommen kann, die Mehrkosten verursachen. Zudem ist der AN auch für die Provisorien zeitlich und technisch verantwortlich. Nachteil ist, dass NU-Zuschläge beaufschlagt werden.

11.2 Möglicher Bauablauf

Aus heutiger Sicht sind folgende Bauphasen/Bauzeiten denkbar:

Phase 1

1. Bau des neuen BioCos-Beckens nebst Gebläsestation (Bauzeit ca. 12-14 Monate)
2. Bau/Aufstellung der neuen NSHV-Station (Bauzeit ca. 2 Monate)
3. Bau der verbindenden Rohrleitungen und Kabelwege (Bauzeit ca. 3 Monate)
4. Bau der neuen Fällmittelstation (Bauzeit ca. 2 Monate)
5. Ausrüstung (Maschinen- und Elektrotechnik) der neuen biologischen Reinigung inkl. Fällmittelanlage (Bauzeit ca. 6 Monate)
6. Funktionstests (Nass-/Trocken), Inbetriebnahme, Probebetrieb (Bauzeit ca. 3 Monate)
7. Abbruch des vorhandenen Belebungsbeckens, Rückbau Ausrüstung vorh. Nachklärung (Bauzeit ca. 4 Monate)

Phase 2

8. Sanierung/Umbau der vorhandenen Nachklärbeckens zum Trübwasserspeicher nebst neuem Entleerungspumpwerk (Bauzeit ca. 2 Monate)
9. Sanierung Schlamm Speicher (Bauzeit ca. 1 Monat)
10. Errichtung Einhausung Schlamm lager (Bauzeit ca. 4 Monate)
11. Bau der verbindenden Rohrleitungen und Kabelwege (Bauzeit ca. 2 Monate)
12. Ausrüstung (Maschinen- und Elektrotechnik), (Bauzeit ca. 3 Monate)
13. Funktionstests (Nass-/Trocken), Inbetriebnahme, Probebetrieb (Bauzeit ca. 3 Monate)

Phase 3

14. Sanierung Zulaufpumpwerk (Bauzeit ca. 3 Monate)
15. Sanierung Rechengebäude (Bauzeit ca. 1 Monat)
16. Sanierung Sandfang (Bauzeit ca. 3 Monate)
17. Ausrüstung (Maschinen- und Elektrotechnik), (Bauzeit ca. 4 Monate)
18. Funktionstests (Nass-/Trocken), Inbetriebnahme, Probebetrieb (Bauzeit ca. 3 Monate)

Phase 4

19. Straßen- und Wege im Gelände (Bauzeit 3 Monate)
20. Anstricharbeiten Fassaden Betriebsgebäude und Rechengebäude (Bauzeit ca. 1 Monat)
21. Bauliche Ertüchtigung innerhalb des Betriebsgebäude (Bauzeit ca. 1 Monat)
22. HLS/TGA im Betriebsgebäude (Bauzeit ca. 2 Monate)

11.3 Provisorien während der Bauzeit

- Um das Zulaufpumpwerk zu sanieren bzw. umzurüsten, sind in den Schacht vor dem Pumpwerk prov. Tauschmotorpumpen einzubauen, welche das Abwasser mittels prov. Druckleitungen vor die Rechenanlage fördern.
- Beim Austausch/Erneuerung des Feinrechens wird das Notumlaufgerinne durchflossen, wo ein prov. Rechen (handgeräumt) eingebaut wird.
- Bei der Sanierung/Umrüstung des Sandfanges wird das Bauwerk durch die vorhandene Bypassleitung umfahren. Temporär werden die Abwässer auch im Ablauf der Rechenanlage aufgestaut (Sandsäcke oder prov. Dammbalken) und mittels prov. Pumpen direkt in die Belebung gefördert.
- Während des Baus der neuen BioCos-Reinigungsstufe werden das vorhandene Belebungs- und Nachklärbecken weiter betrieben.
Der Umbau der vorhandenen Nachklärung zum Trübwasserspeicher respektive der Abriss der vorhandenen Belebung erfolgt erst nach Inbetriebnahme der neuen biologischen Reinigungsstufe.
- Die Umrüstung-/Ertüchtigung der E-/MSR-Technik erfolgt sukzessive, wobei die neuen Schaltanlagen in der neuen NSHV-Fertigteilstation neben dem vorhandenen Betriebsgebäude aufgebaut werden, sodass die Behinderungen im Betrieb auf ein notwendiges Minimum reduziert werden.
- Während dem Umbau/der Erneuerung der Sanitäranlagen im Betriebsgebäude wird ein mobiler Sanitärcontainer auf dem KA-Gelände aufgestellt.

12 AUSBLICK UND MÖGLICHE ERWEITERUNGEN

12.1 Schlammbehandlung

Grundsätzliche Möglichkeiten zur Klärschlammstabilisierung auf kommunalen Kläranlagen sind zum einen die anaerobe Schlammbehandlung (Schlammfäulung), bei welchem das Abwasserschlammgemisch vom Abwasser getrennt und unter anaeroben Bedingungen in Faulräumen aufbereitet wird, sowie die sogenannten aeroben Stabilisierungsverfahren, hier in der Regel die Simultanstabilisierung, welche gemeinsam mit der Abwasserbehandlung in den Belebungsstufe erfolgt.

In der Vergangenheit gab es relativ klare Grenzen, wann das Verfahren der aeroben Schlammstabilisierung oder eine Schlammfäulung zu realisieren ist. Diese Grenzen ergaben sich aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten, wobei auf Grund der in der Vergangenheit niedrigeren Energiekosten vorwiegend die Investitionskosten sowie verfahrenstechnische Aspekte betrachtet wurden. Dies hatte zur Folge, dass bei Anlagengrößen <20 Tsd. EW in der Regel Anlagen mit simultaner aerober Schlammstabilisierung gebaut und betrieben wurden und werden. Vor dem Hintergrund der steigenden Energiepreise ist diese Unterscheidung nicht mehr ohne weiteres gegeben. Mit neuen innovativen Techniken und Ansätzen kann auch im Einzelfall eine Schlammfäulung ab einer Anschlussgröße von 10.000 Einwohnern wirtschaftlich darstellbar sein. Das Land Rheinland-Pfalz hat sich dem Sachverhalt bereits früh angenommen und dies bereits in den im Jahr 2013 veröffentlichten Förderrichtlinien der Wasserwirtschaftsverwaltung aufgenommen und verschiedene Forschungsprojekte gefördert.

Den höheren Investkosten beim Bau/Ausrüstung der Faulungsanlagen (Vorklämung, Faulraum, Peripherieanlagen für Gasspeicherung- und -verwertung) und dem personellen Mehraufwand beim Betrieb stehen Energieeinsparungen bei der Belüftung der Belebungs, die Nutzung erneuerbarer Energien durch Faulgasverstromung und eine Verringerung der zu entsorgenden Schlammengen gegenüber. Unser Büro hat mit der Kläranlage Schlitz (14 Tsd. EW) beim Umbau einer aerob stabilisierenden Kläranlage hin zu einer Anlage mit Vorklämung, Klärschlammfäulung und Klärgasnutzung sowie Realisierung eines Klärschlamm-Verwertungsverbands ab dem Jahr 2011 eine vergleichbare Maßnahme begleitet.

Für die Kläranlage Eistal-West mit einem Anschlusswert von 4.230 EW ist, trotz steigender Energiepreise, eine simultane Schlammstabilisierung die wirtschaftlichste Lösung. Als Wege zur Verwertung des Klärschlammes stehen die landwirtschaftliche und thermische Verwertung zur Verfügung. Das Verbot der Verbringung in die Landwirtschaft, welches ab dem Jahr 2029 für KA > 100 Tsd. EW und ab dem Jahr 2032 für Kläranlagen >50 Tsd. EW gelten wird, hat auf die KA Eistal-West keinen Einfluss.

Die Entwicklung wird vielleicht zunehmend in Richtung semizentraler Klärschlammbehandlungscenarier gehen, welche auf größeren Kläranlagen (>10 Tsd. EW) errichtet und betrieben werden. Kleinere Anlagen wie Eistal-West hätten dann die Möglichkeit, die anfallenden Schlämme anzudienen und in der dortigen Faulungsanlage mit behandeln zu lassen.

Die jetzige Planung gibt genügend technische und räumliche Freiheitsgrade für eine spätere Umnutzung.

Eine möglicherweise dann erforderliche Vorklärung könnte beispielsweise auf dem Gelände des jetzigen Belebungsbeckens errichtet werden, welches im Zuge der Sanierungsarbeiten abgebrochen wird. Das Schlammalter im Belebungsbecken würde dann reduziert werden können, wobei Einsparungen beim Belebungsbeckenvolumen und bei der Belüftung möglich wären. Die Frage, ob ein zweiter Schlammbehälter für den aus der Vorklärung anfallenden Primärschlamm nebst Voreindickung (z.B. maschineller Scheibeneindicker) gebaut wird, ist dann zu diskutieren; ausreichender Platz auf dem Kläranlagengelände ist gegeben. Die Wirtschaftlichkeit, aber auch die Emissionen durch die notwendigen Transporte der eingedickten Schlämme zum Klärschlammbehandlungscenarier sind zu beachten.

12.2 P-Elimination und Auswirkungen auf das Gewässer

Wie bereits erwähnt, wurde seitens des LfU Rheinland-Pfalz in einer Studie vom 09.03.2022 bzw. Ergänzung vom 11.05.22 4 mögliche Szenarien zur Verbesserung der P-Konzentrationen im Eisbach untersucht. Die Ergebnisse der Studie wurde seitens der SGD Süd den VGW Leiningerland anhand gegeben.

Folgende Szenarien wurden seitens des LfU untersucht:

- **Szenario 1:** Ertüchtigung kommunale Kläranlagen, KA Südzucker mit $P_{ges} = 0,3 \text{ mg/l}$
- **Szenario 2a:** Ertüchtigung kommunale Kläranlagen, Eistal-Ost und Eistal-West = $0,4 \text{ mg/l}$, KA Südzucker mit $P_{ges} = 0,2 \text{ mg/l}$
- **Szenario 2b:** Ertüchtigung kommunale Kläranlagen, Eistal-Ost und Eistal-West = $0,3 \text{ mg/l}$, KA Südzucker mit $P_{ges} = 0,2 \text{ mg/l}$
- **Szenario 4:** Anschluss Eistal-Ost und Eistal-West an Grünstadt, KA Südzucker mit $P_{ges} = 0,2 \text{ mg/l}$

Für die Szenarien wurden vom LfU folgende Grundlagen festgelegt:

Szenario 1 und 2			Mw/Summe aus Monatsmittelwerten mit QJSM Ablauf				aus Einzelwerten		Gewählt	
KLAER_N	KLAER_NA	Ausbau-	Qa JSM m ³ /a	C St mg/l	C k24h mg/l	B St kg/a	B k24h kg/a	B Ab kg/a	C mg/l	B Ab kg/a
100119003	Eisenberg	19.000	853.000						0,2	171
104004353	Hettenleidelh	9.000	294.000						0,3	88
104007852	Eistal-Ost	5.000	195.000						0,4	78
104011007	Eistal-West	3.900	327.000						0,4	131
	Gesamt	m ³ /a	1.669.000							468
	Gesamt	m ³ /s	0,053							
Szenario 3 und 4			Mw/Summe aus Monatsmittelwerten mit				Mw/Summe		Gewählt	
KLAER_N	KLAER_NA	Ausbau-	Qa JSM m ³ /a	C St mg/l	C k24h mg/l	B St kg/a	B k24h kg/a	B Ab kg/a	C mg/l	B Ab kg/a
100119003	Eisenberg	19.000	853.000						0,2	171
104004353	Hettenleidelh	9.000	294.000						0,3	88
104007852	Eistal-Ost	5.000	195.000						0	0
104011007	Eistal-West	3.900	327.000						0	0
	Gesamt	m ³ /a	1.669.000							259
	Gesamt	m ³ /s	0,053							
Szenario 2b			Mw/Summe aus Monatsmittelwerten mit				Mw/Summe		Gewählt	
KLAER_N	KLAER_NA	Ausbau-	Qa JSM m ³ /a	C St mg/l	C k24h mg/l	B St kg/a	B k24h kg/a	B Ab kg/a	C mg/l	B Ab kg/a
100119003	Eisenberg	19.000	853.000						0,2	171
104004353	Hettenleidelh	9.000	294.000						0,3	88
104007852	Eistal-Ost	5.000	195.000						0,3	59
104011007	Eistal-West	3.900	327.000						0,3	98
	Gesamt	m ³ /a	1.669.000							416
	Gesamt	m ³ /s	0,053							

Abbildung 74: Grundlagen LfU

12.2.1 Auswirkungen der reduzierten JSM mit P_{ges}-Konzentrationen lt. LfU

Da sich die Jahresschmutzwassermenge (JSM) sowie der Fremdwasseranteil gegenüber den Zahlen im Ansatz des LfU reduziert haben, wollen wir nachfolgend mit den aktuelleren Werten mögliche Effekte auf die untersuchten Szenarien betrachten. Durch die Entwicklung in den letzten Jahren (siehe Kapitel 3) ist davon auszugehen, dass sowohl die JSM wie auch der Fremdwasserzufluss in den nächsten Jahren weiter reduziert werden kann.

Die den Szenarien des LfU theoretisch zugrunde liegenden P_{ges}-Konzentrationen im Ablauf der Kläranlagen bleiben unverändert.

Mit der aktuellen JSM der KA Eistal – West von 260.500 m³/a ergibt sich für die Szenarien 1, 2a und 2b eine Gesamtsumme von 1.602.500m³/a sowie ein gewähltes B_{Ab} von 106 kg/a. Die sich daraus ergebende Gesamtsumme beträgt 443 kg/a P_{ges} als Einträge aus den betrachteten kommunalen Kläranlagen. Für das Szenario 2b ergibt sich eine Summe von 396 kg/a P_{ges}.

Somit ergibt sich mit den Ansätzen des LfU für die spez. P-Konzentrationen und der JSM von 2021 für die KA Eistal-West für das Szenario 2 eine Gesamtemissionsfracht bei Trockenwetter

von 1.164 kg/a. Rechnerisch wird der Grenzwert von < 0,1 mg/l P_{ges} eingehalten. Somit ergibt sich eine Reduzierung der P-Konzentration im Eisbach von 60% (Szenario 2a) bzw. 61% (Szenario 2b).

Nachfolgend ist die überarbeitete Tabelle des LfU abgebildet, die geänderten Spalten wurden gelb markiert.

		Beschreibung	Einheit	2014-2019						
mittlere, gemessene P _{ges} -Konzentration Trockenwetter		Eisbach, Horchheim	mg/l	0,250						
MQ Zeitraum Trockenwetter		Pegel Wiesoppenheim	m ³ /s	0,370						
SÜVOA				Szenario						
				2019	2020	1	2a	2b	3	4
Einträge aus kommunale Kläranlagen			kg/a	1.191	1.135	443	443	396	259	259
Einträge aus Kleinkläranlagen			kg/a	1	1	1	1	1	1	1
Einträge aus industriellen Direkteinleitern			kg/a	900	900	540	360	360	540	360
Punktuelle Einträge			kg/a	2.092	2.036	984	804	757	800	620
MEPHOS-Nährstoffbilanzierung										
Eintragspfad		Dränage	kg/a	12	12	12	12	12	12	12
		Grundwasser	kg/a	315	315	315	315	315	315	315
		Deposition	kg/a	34	34	34	34	34	34	34
		Summe	kg/a	360	360	360	360	360	360	360
Emissions- bzw. Immissionsbetrachtung										
Emissionsfrachten Trockenwetter			kg/a	2.452	2.396	1.344	1.164	1.117	1.160	980
berechnete P _{ges} -Konzentration Trockenwetter			mg/l	0,210	0,205	0,117	0,102	0,097	0,099	0,084
Reduzierung P _{ges} -Konzentration			%			54%	60%	61%	60%	66%
Abweichung P-Konzentration berechnet/gemessen			%	84%	82%					

Abbildung 75: Ergänzung der Abschätzung durch das LfU mit JSM 2021 der KA Eistal-West

12.2.2 Auswirkungen der reduzierten JSM mit P_{ges}-Betriebsmittelwert lt. Mindestzielen

Phosphor liegt im Rohabwasser gelöst sowie partikulär gebunden vor, sodass verschiedene Verfahren zur Phosphorelimination benötigt werden. Eine besondere Herausforderung bei der weitestgehenden Reduzierung der Phosphorablaufkonzentrationen stellt der gelöste nicht-reaktive Phosphor (z.B. Phosphonate, Phosphite) dar, der weder fällbar noch biologisch verfügbar ist. Auf kommunalen Kläranlagen beträgt diese Fraktion gemäß [„Analyse einer möglichst weitestgehenden Phosphorelimination bei kommunalen Kläranlagen in Deutschland“, M. Huber, M. Muntau, J. E. Drewes, B. Helmreich, K. Athanasiadis und E. Steinle, Korrespondenz Abwasser, pp. 298-310, April 2018] 0,05 – 0,10 mg P/l welche über den P_{ges} analytisch miterfasst wird. Dabei ist zu beachten, dass die Zusammensetzung des Gesamtphosphors im Ablauf abhängig von den angeschlossenen Einleitern sowie Schwankungen im Einzugsgebiet selbst sind.

Die Phosphorelimination auf kommunalen Kläranlagen beruht hauptsächlich auf der chemisch physikalischen Phosphatfällung sowie der anschließenden Schlammabtrennung.

Der Phosphor im Ablauf kommunaler Kläranlagen kann durch steigende Effizienz der chemischen Fällung und durch eine verbesserte Abtrennung des partikulären Phosphors erfolgen. Bei Ersterem besteht die Herausforderung in der ökologischen und ökonomischen Vertretbarkeit der Maßnahme. Eine vollständige Fällung des ortho-Phosphates würde zum einen zu einer überproportionalen Erhöhung des Fällmittelverbrauchs führen und zum anderen einen erhöhten Salzeintrag in die Gewässer bedeuten. Allerdings ist es auch bei einem vermehrten bzw. optimierten Fällmitteleinsatz im Einzelfall nur mit einigem Aufwand möglich, einen Überwachungswert von $0,5 \text{ mg P}_{\text{ges}}/\text{l}$ betriebsstabil einzuhalten.

Wie auch z.B. beim Parameter CSB führen abfiltrierbare Stoffe im Ablauf der Nachklärung zu einem Anstieg des Phosphors. Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 131 enthält 1 mg Feststoff $0,012 - 0,04 \text{ mg P}_{\text{ges}}$. Dieser Umstand führt dazu, dass schon bei einer guten Abscheideleistung einer Nachklärung mit der Konzentration an abfiltrierbaren Stoffen im Ablauf von 10 mg/l der partikuläre Phosphoranteil bei bis zu $0,4 \text{ mg P}_{\text{ges}}/\text{l}$ liegen kann.

Die effektive Abtrennung der partikulären Stoffe in der Nachklärung kommt hier größte Bedeutung zu. Hierauf ist insbesondere im Betrieb durch Maßnahmen zur Optimierung der Absetzbarkeit des belebten Schlammes und bei der Konstruktion der Nachklärung zu achten. Für eine betriebssichere Einhaltung von Überwachungswerten $< 1,0 \text{ mg P}_{\text{ges}}/\text{l}$ ist somit eine weitestgehende Reduktion des gebundenen Phosphors erforderlich.

Eine gute Abscheideleistung ist aufgrund des gewählten BioCos-Verfahrens gewährleistet, da bei der Sedimentation keine bzw. weniger Störeinflüsse als bei einem Durchlaufbecken auftreten.

Betrachtet man die im Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten mit Datum vom 10.01.2019 festgelegten Mindestziel von $\text{P}_{\text{ges}}=0,7 \text{ mg/l}$ als Betriebsmittelwert für die KA Eistal-West, welcher auch der Bemessung der Genehmigungsplanung zugrunde liegt, so ergibt sich mit den reduzierten JSM folgendes Bild:

	Beschreibung	Einheit	2014-2019						
mittlere, gemessene Pges-Konzentration Trockenwetter	Eisbach, Horchheim	mg/l	0,250						
MQ Zeitraum Trockenwetter	Pegel Wiesoppenheim	m3/s	0,370						
SÜVOA					Szenario				
			2019	2020	1	2a	0,7	3	4
Einträge aus kommunale Kläranlagen		kg/a	1.191	1.135	443	443	500	259	259
Einträge aus Kleinkläranlagen		kg/a	1	1	1	1	1	1	1
Einträge aus industriellen Direktleitungen		kg/a	900	900	540	360	360	540	360
Punktuelle Einträge		kg/a	2.092	2.036	984	804	861	800	620
MEPHOS-Nährstoffbilanzierung									
Eintragspfad	Dränage	kg/a	12	12	12	12	12	12	12
	Grundwasser	kg/a	315	315	315	315	315	315	315
	Deposition	kg/a	34	34	34	34	34	34	34
	Summe	kg/a	360	360	360	360	360	360	360
Emissions- bzw. Immissionsbetrachtung									
Emissionsfrachten Trockenwetter		kg/a	2.452	2.396	1.344	1.164	1.221	1.160	980
berechnete Pges-Konzentration Trockenwetter		mg/l	0,210	0,205	0,117	0,102	0,104	0,099	0,084
Reduzierung Pges-Konzentration		%			54%	60%	59%	60%	66%
Abweichung P-Konzentration berechnet/gemessen		%	84%	82%					

Somit ergibt sich mit den Ansätzen des LfU für die spez. P-Konzentrationen bei den KA Eidenberg, Hettenleidelheim und Eistal-Ost, der JSM von 2021 für die KA Eistal-West und einer P-Konzentration $P_{ges}=0,7$ mg/l für die KA Eistal-West eine Gesamtemissionsfracht bei Trockenwetter von 1.221 kg/a und rechnerisch eine P_{ges} -Konzentration bei Trockenwetter von 0,104 mg/l, was eine Reduzierung der P-Konzentration von 59% darstellt.

Mit den P-Betriebsmittelwerten gemäß dem Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten mit Datum vom 10.01.2019 für die KA Eisenberg (0,5 mg/l), KA Hettenleidelheim (0,7 mg/l), KA Eistal-Ost (0,7 mg/l) und KA Eistal-West (0,7 mg/l) sowie der JSM von 2021 für die KA Eistal-West ergibt sich eine Gesamtemissionsfracht bei Trockenwetter von 1.673 kg/a und eine rechnerische P_{ges} -Konzentration bei Trockenwetter von 0,14 mg/l, was gegenüber dem IST-Zustand weiterhin eine starke Reduzierung der P-Konzentration darstellen würde.

13 ZUSAMMENFASSUNG

Ohne weitergehende Reinigungsmaßnahmen können die Gewässergüteziele (hier: der geforderte „gute ökologische und chemische Zustand“ der EU - Richtlinie 2000/60/EG, i. V. mit dem neuen 5 2a, Absatz 1, Nr. 1 des SWG) am Eistal nicht erreicht werden. Durch die Ertüchtigung der KA Eistal-West, der Reduzierung der JSM durch die bereits zum Teil schon ausgeführten und weiteren Maßnahmen zur Fremdwasserreduktion kann dieses Ziel erreicht werden.

Die bestehende KA Eistal - West wird baulich und technisch saniert sowie zusätzlich mit einer gezielten Nitri- und Denitrifikation, Phosphorelimination sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Schlammbehandlung ausgerüstet.

Für die mit einem Anschlusswert von 4.230 EW auszulegende Kläranlage wurde, auf Basis der im Jahr 2020 vorgelegten Vorplanung, die Variante mit einem BioCos-Verfahren weiter konkretisiert und 2021 mit der SGD Süd vorabgestimmt.

Die Annahmen zum Verbau und zu den Wandstärken sind durch einen noch zu beauftragenden Tragwerksplaner zu konkretisieren.

Es ergeben sich Investkosten in Höhe von 5.108.376,07 € (Brutto) und ein Projektkostenbarwert von 10.853.193,82 € bei Schlammmentsorgungskosten von 100€/m³ bzw. 11.284.138,71 € bei Schlammmentsorgungskosten von 150€/m³.

Für den Anschluss an die KA Grünstadt, aufbauend auf der DAR Studie von 2018, ergaben die Berechnungen ein Projektkostenbarwert von 12.407.562,40 € (mit Ergänzungen aus 2021). In diesen Kosten wurden, neben der Preissteigerung von 2020 zu 2022 analog zur KA, auch einige aktualisierten Ausgangswerte gemäß der Besprechung vom 16.06.2021 mit den VG Grünstadt betrachtet. D.h., die Förderhöhe wurde von 89 m auf 110 m angepasst und die Druckleitungslänge von 2 km auf 2,3 km erhöht. Zudem wurden die Sanierungskosten von 300.000 € der Kanäle im Bereich zur KA Grünstadt mitbetrachtet.

Nicht betrachtet wurden Kosten für eine mögliche Regenrückhaltung am Standort der best. KA sowie ein evtl. notwendiges Zwischenpumpwerk auf Grund der sehr hohen Förderhöhe.

Aufgestellt:

St. Ingbert, den 31.05.2022


Dipl.-Ing. L. Neumayer


Dipl. Ing (FH) G. Schaan

Geschäftsführer/Projektleiter




Dipl.-Ing. R. Desgranges

Geschäftsführer/Mitgliedsnummer 90800

der Ingenieurkammer RLP