

**Markt
Hohenwart**



4.23129KL.0

Abwasseranlage

Erweiterung der Kläranlage Hohenwart

Tektur zur Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Stand: 16.03.2026

- Erläuterungsbericht -

..... Bauherr	 Genehmigungsbehörde
------------------	------------------------------

BBI INGENIEURE GMBH

Dipl.-Ing.
Kai Christensen
.....
1/14 Kai Christensen

Heinkelstraße 3
D-93049 Regensburg
Telefon 0941 40208-0
Telefax 0941 40208-30
regensburg@bbi-ingenieure.de
www.bbi-ingenieure.de



© Dieses Dokument ist für BBI INGENIEURE GMBH urheberrechtlich geschützt.

423129-4-DB-01-003-00-A-Tektur

Inhaltsverzeichnis

1. Vorhabensträger	1
2. Zweck des Vorhabens	1
3. Bestehende Verhältnisse	5
3.1 Bestehende Verhältnisse am Gewässer im Bereich der Einleitungsstelle	5
3.1.1 Hydrologische Daten	5
3.1.2 Ausgangswerte der Bemessung und der (hydraulischen) Nachweise	7
3.1.3 Geologie und Baugrundverhältnisse	7
3.1.4 Grundwasserverhältnisse	8
3.2 Qualitätskomponenten gemäß Wasserrahmenrichtlinie	9
3.2.1 Ökologischer Zustand der Fließgewässer	9
3.2.2 Chemischer Zustand der Fließgewässer	10
3.2.3 Zustand des Wasserkörpers	10
3.2.4 Gewässernutzungen	10
3.3 Bestehende Verhältnisse zur Kläranlage	10
3.3.1 Einzugsgebiet	11
3.3.2 Gemeindestruktur	11
3.3.3 Entwicklung / Prognose	12
3.3.4 Bestehende Wasserversorgung	12
3.3.5 Bestehende Abwasseranlagen	13
4. Lage des Vorhabens	23
5. Variantenuntersuchung	24
5.1 Ergebnisse der Vorplanung	24
5.1.1 Beschreibung der Varianten	25
5.1.2 Variantenvergleich	26
5.1.3 Vorzugsvariante	26
6. Art und Umfang des Vorhabens	27
6.1 Gewählte Lösung für die Erweiterung der Kläranlage	27
6.1.1 Maßnahmen zur geplanten Erweiterung	27
6.2 Auswirkungen auf die Mischwasserbehandlung	29
6.2.1 Regenüberlaufbecken	30
7. Belastungen und Betriebsbedingungen	32
7.1 Aktuelle Belastungen der Kläranlage Hohenwart	32
7.1.1 Abwassermengen	32
7.1.2 Schmutzfrachten und Konzentrationen im Zulauf zur Kläranlage	33
7.2 Betriebsparameter	35
7.2.1 Schlammindex	35
7.2.2 Temperaturen in der Belebungsstufe	35
7.3 Reinigungsleistung	36
8. Maßgebliche Wassermengen und Schmutzfrachten	39
8.1 Ausbaugröße	40

8.2	Bemessungswerte	42
9.	Erläuterung des künftigen Verfahrens	46
9.1	Hydraulische Entlastung der Kläranlage	46
9.2	Zulaufpumpwerk	47
9.3	Mechanische Reinigung	48
9.3.1	Abwasserverteiler (Verteilerbauwerk)	49
9.4	Biologische Reinigung	50
9.4.1	Anforderungen	50
9.4.2	Belebungsbecken	50
9.4.3	Leistung der Gebläse und Verdichter	57
9.4.4	Belüftungseinrichtung	57
9.4.5	Nachklärung	59
9.4.6	Rücklaufschlamm	60
9.5	Ablaufbauwerk mit Mengenmessung	61
9.6	Tank- und Dosieranlage zur Phosphatelimination	61
9.7	Schlammbehandlung	63
9.8	Betriebsgebäude	65
9.9	Brauchwasseranlage	66
10.	Hydraulik	67
10.1	Bemessungsgrundlagen	67
10.2	Ergebnisse hydraulische Berechnung	68
11.	Oberflächen- und Dachentwässerung	69
11.1	Berechnung der Versickerungsmulde für die Dachflächenentwässerung	69
12.	Art und Leistung der Betriebseinrichtung	72
13.	Mess- und Kontrollverfahren	73
13.1	Steuer- und Regeltechnik	73
13.2	Einspeisung, Energieverteilung	73
13.3	Automatisierungstechnik	74
13.4	Notstromkonzept	74
13.4.1	Sicherstellung der Stromversorgung	74
13.4.2	Angeschlossene Verbraucher	74
14.	Höhenlage und Festpunkt	76
14.1	Überflutung der Kläranlage	76
15.	Sonstiges	77
15.1	Verkehrstechnische Erschließung	77
15.2	Prozess- und Anlagenkontrolle	78
15.3	Belange des Arbeitsschutzes	79
15.3.1	Wesentliche Vorschriften	79
15.4	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	80
15.5	Belange der Planung und Ausführung	81
16.	Bauablauf und Rahmenterminplan	82
16.1	Bauablauf und Einfluss auf den Betrieb	82

16.1.1 Betriebszustand 1 – Erweiterung der neuen Kläranlage im laufenden Betrieb	82
16.1.2 Betriebszustand 2 – Errichtung des Regenüberlaufbeckens	84
16.2 Rahmenterminplan	85
17. Auswirkungen des Vorhabens	86
17.1 Hauptwerte des Gewässers	86
17.2 Abflussgeschehen	86
17.3 Gewässereigenschaften und ökologischer Zustand des Gewässers	86
17.4 Gewässerbett und Uferstreifen	86
17.5 Grundwasser, Grundwasserleitungen, Grundwasserleiter	87
17.6 Bestehende Gewässerbenutzungen, bestehende Rechte Dritter	87
17.7 Wasserschutz-, Heilquellenschutz- und Überschwemmungsgebiete	87
17.8 Gewässerökologie, Fischerei, Natur und Landschaft	87
17.9 Wohnungs-, Siedlungswesen, öffentliche Sicherheit und Verkehr	87
17.10 Ober-, Unter-, An- und Hinterlieger	87
17.11 Umsetzung der Maßnahmenprogramme	87
18. Kostenzusammenstellung	88
18.1 Gesamtkosten für die Erweiterung der Kläranlage	88
18.2 Kostenbeteiligungen	88
19. Rechtsverhältnisse	89
19.1 Unterhaltungspflicht an vom Vorhaben berührten Gewässerabschnitt	89
19.2 Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und zu errichtenden baulichen Anlagen	89
19.3 Anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren	89
19.4 Beweissicherungsmaßnahmen	89
19.5 Privatrechtliche Verhältnisse	89

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Beantragte Werte für den Ablauf der Kläranlage Hohenwart.....	3
Tabelle 3-1: Anforderungswerte (AW) nach LfU 4.4/22.....	7
Tabelle 3-2: Ökologische Bewertung der Biokomponenten nach Wasserrahmenrichtlinie der Paar	9
Tabelle 3-3: Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart	11
Tabelle 3-4: Eliminationsraten Nachklärteich	19
Tabelle 3-5: Anlagenteile der bestehenden Kläranlage Hohenwart	20
Tabelle 3-6: Belästigungspotential im Ist-Zustand	21
Tabelle 7-1: Hydraulische Belastung der Kläranlage Hohenwart 2021 bis 2023	32
Tabelle 7-2: Belastungssituation im Zulauf gem. Eigenüberwachung (01/2021 - 12/2025) ...	33
Tabelle 7-3: Abwasserzusammensetzung (Ermittlung aus Medianwerten)	34
Tabelle 7-4: Vergleich Belastungen Zulauf Gesamt- und Trockenwetter (01/2021 - 12/2025)	34
Tabelle 7-5: Ablaufbeschaffenheit Kläranlage Hohenwart (01/2021 - 12/2025, Eigenüberwachung)	36
Tabelle 8-1: Gewerbliche Jahresabwassermenge	39
Tabelle 8-2: Trinkwasserverbrauchsmengen	39
Tabelle 8-3: Gewählte Ausbaugröße Kläranlage Hohenwart	42
Tabelle 8-4: Bemessungsfrachten Zulauf zur Kläranlage Hohenwart.....	43
Tabelle 8-5: Konzentrationen im Schlammwasser	44
Tabelle 9-1: Aktuelle Überwachungswerte für den Ablauf.....	50
Tabelle 9-2: Belästigungspotential im Soll-Zustand	64
Tabelle 10-1: Abflüsse – Wasserstand am Berechnungsende.....	68
Tabelle 10-2: Höhenstände Wasserlauf.....	68
Tabelle 11-1: Größenordnungen $A_{S,m}$ nach Bodenart (DWA-A 138-1, 2024)	70
Tabelle 11-2: Ermittlung des Muldenvolumens unter Berücksichtigung der Regenspende ...	71
Tabelle 12-1: Leistungsdaten der Betriebseinrichtungen	72

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Kartenausschnitt Phosphor-Handlungsgebiete Kläranlagenstandort Hohenwart (LfU Bayern, Merkblatt Nr. 4.4/22; Anforderungen an Einleitungen von Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser, 2023)	6
Abbildung 3-2: Bevölkerungsentwicklung Markt Hohenwart (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2024)	12
Abbildung 3-3: Anbindung der Druckleitung Deimhausen an Kläranlage Hohenwart (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 29.10.2024)	13
Abbildung 3-4: Lageplan der Kläranlage Hohenwart (Ist-Zustand)	14
Abbildung 3-5: Bestehende Einleitstelle in die Paar (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)	15
Abbildung 3-6: Rechenanlage der Kläranlage Hohenwart (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 09.08.2023)	16
Abbildung 3-7: Provisorische Fällmittel-Dosierung (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 09.08.2023)	16
Abbildung 3-8: Nachklärteich 2 (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)	17
Abbildung 3-9: Rechengebäude mit Vorklärteich 1, Tropfkörper 1 und 2, und Betriebsgebäude (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)	17
Abbildung 3-10: Nachklärteich der Kläranlage Hohenwart (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)	18
Abbildung 3-11: Filtratspeicher und Schlammstilo (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 29.02.2024)	19
Abbildung 3-12: Verfahrensschema der Kläranlage Hohenwart (Ist-Zustand)	22
Abbildung 7-1: pH-Wert im Ablauf der Kläranlage Hohenwart	36
Abbildung 7-2: BSB- und CSB-Konzentration im Ablauf der Kläranlage	37
Abbildung 7-3: Ammonium- und Nitratkonzentration im Ablauf der Kläranlage	37
Abbildung 7-4: N_{anorg} im Ablauf der Kläranlage	38
Abbildung 7-5: Phosphorkonzentration im Ablauf der Kläranlage	38
Abbildung 8-1: Bereich des Faktors $f_{s,QM}$ zur Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses zur Kläranlage auf der Basis des mittleren jährlichen Schmutzwasserabflusses (ATV-DVWK-A 198, April 2003)	45
Abbildung 9-1: Ablauf 4 Phasen BIOCOS®-Verfahren (ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)	51
Abbildung 9-2: Schlammrückführungsphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)	52
Abbildung 9-3: Umwälzphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)	53
Abbildung 9-4: Vorabsetzphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)	54
Abbildung 9-5: Abzugsphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)	55

Literaturverzeichnis

A4.1, B. A. (2013). *Technische Regeln für Arbeitsstätten - Sanitärräume*.

ATV-DVWK-A 198. (April 2003). *Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen*.

Bayerisches Landesamt für Statistik. (2024). *Statistik kommunal 2023, Markt Hohenwart*. Von www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel abgerufen

Bundesamt für Justiz. (2004). *Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV)*.

Bundesamt für Justiz. (2016). *Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer 1 (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) Anlage 8*.

Bundesamt für Justiz. (2017). *Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)*.

DWA-A 117, A.-2. (Dezember 2013). *Bemessung von Regenrückhalteräumen*.

DWA-A 131. (Juni 2016). *Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen*.

DWA-A 138. (Juni 2016). *Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen*.

DWA-A 138, A.-4. ". (April 2005). *Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*.

DWA-A 138-1, A.-3. ". (Oktober 2024). *Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Teil 1: Planung, Bau und Betrieb*.

DWA-M 153, k. (Dezember 2020). *Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser*.

DWA-M 169. (September 2015). *Abfälle aus kommunalen Abwasseranlagen - Rechen- und Sandfanggut, Kanal- und Sinkkastengut*.

DWA-M 210. (Juli 2009). *Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR)*.

DWA-M 320. (März 2024). *Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall*.

LfU Bayern. (März 2010). Merkblatt Nr. 4.0/1; *Einzäunung von kommunalen Kläranlagen im Hinblick auf den Unfallschutz*.

LfU Bayern. (Dezember 2021). *Chemischer Zustand der Oberflächengewässer; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 4.8*.

LfU Bayern. (Dezember 2021). *Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer - Fischfauna; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 4.7*.

LfU Bayern. (Dezember 2021). *Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer - Makrophyten und Phytobenthos; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 4.7*.

LfU Bayern. (Dezember 2021). *Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer - Makrozoobenthos; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 4.6.*

LfU Bayern. (Dezember 2021). *Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer - Phytoplankton; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 4.4.*

LfU Bayern. (Dezember 2021). *Risikoanalyse Oberflächengewässer - Ökologischer Zustand; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 3.1.*

LfU Bayern. (März 2023). *Merkblatt Nr. 4.4/22; Anforderungen an Einleitungen von Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser.*

Umweltbundesamt. (21. Januar 2026). *Ökologischer Zustand der Fließgewässer.* Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/fliesssgewaesser/oekologischer-zustand-der-fliesssgewaesser#regelmiges-monitoring> abgerufen

Verwendete Unterlagen

- Betriebstagebücher der Kläranlage Hohenwart der Jahre 2021 – 2025
- Betriebstagebücher der Kläranlage Deimhausen der Jahre 2021 – 2023
- Einwohnerzahlen und Wasserverbrauch 2021 – 2023, Markt Hohenwart
- BayernAtlas in Verbindung mit dem UmweltAtlas

Herausgeber: Bayerische Vermessungsverwaltung / Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung bzw. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Stand: 2026)

Online abrufbar unter: [BayernAtlas](#)

- Erläuterungen der Betriebsleitung und des Betriebspersonals
- Vor-Ort-Aufnahmen zum Bestand
- Wasserrechtlicher Bescheid des LRA Pfaffenhofen a. d. Ilm vom 15.03.2002 sowie zwei Änderungsbescheide aus den Jahren 2004 – 2021
- Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zum Einleiten von gereinigtem Abwasser aus der Kläranlage Hohenwart in die Paar, aus dem Jahr 2024
- Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020 Rasterfeld 193164 (Zeile 193, Spalte 164) des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022
- Unterlagen zur Vorplanung gemäß Leistungsphasen 1 und 2 der WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH, Pfaffenhofen
- Ausführungs- und Lagepläne der Kläranlage Hohenwart, Dünser & Aigner Ingenieurplanungsgruppe, Oktober 2001

1. Vorhabensträger

Der Träger der Maßnahme ist der

Markt Hohenwart

Marktplatz 1

86558 Hohenwart

Telefon: +49 (8443) 690

Fax: +49 (8443) 6969

E-Mail: post@markt-hohenwart.de

Der Markt Hohenwart wird vertreten durch den 1. Bürgermeister Jürgen Haindl.

2. Zweck des Vorhabens

Der Markt Hohenwart betreibt am östlichen Ortsrand eine mechanisch-biologische Kläranlage in Form einer Abwasserteichanlage mit zwischengeschalteten Tropfkörpern zur Reinigung der anfallenden Abwässer. Behandelt wird überwiegend häusliches Abwasser von rund 3.200 Einwohnern aus Hohenwart und den umliegenden Ortsteilen sowie aus Teilen der Gemeinde Waidhofen.

Die Kläranlage wurde im Jahr 1983 in Betrieb genommen. Im Zuge einer Erweiterung im Jahr 2002 wurde die Ausbaugröße von ursprünglich 3.000 EW auf eine BSB₅-Fracht von 297 kg/d erhöht, was einer Ausbaugröße von 4.950 EW₆₀ entspricht. Damit ist die Anlage der Größenklasse 2 gemäß Abwasserverordnung zuzuordnen. Das verfahrenstechnische Grundkonzept der Teichanlage mit zwischengeschalteten Tropfkörpern blieb unverändert. Die Tropfkörperanlage wurde jedoch um einen zusätzlichen Tropfkörper sowie ein Absetzbecken zur Grobentschlammung ergänzt. Ein Teil des bestehenden Vorklärteichs wurde zu einem Grobsandfang und Pumpenschacht für ein Zwischenpumpwerk umgebaut, um die Durchflussmessung rückstaufrei betreiben zu können.

Das für die Mischwasserbehandlung erforderliche Rückhaltevolumen wurde in den Vorklärteichen bereitgestellt. Im Zuge der Erweiterung wurde zudem ein Schlammstilo sowie ein Filtratwasserspeicher errichtet.

Der Ortsteil Deimhausen verfügte bislang über eine eigene Teichkläranlage (Baujahr 1980, Ausbaugröße 400 EW₆₀), die in ihrer bestehenden Bauform die aktuellen Anforderungen an die Reinigungsleistung nicht mehr erfüllt. Eine im Jahr 2018 durch die WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH erstellte Studie untersuchte die zukünftige Abwasserbeseitigung des Ortsteils. Der Gemeinderat beschloss am 29.07.2019 die Auflösung der Kläranlage Deimhausen und die Überleitung des Abwassers zur Kläranlage Hohenwart.

Die hierfür erforderlichen Maßnahmen, einschließlich der Einbindung nach der Mischwasserbehandlung, wurden im Jahr 2024 umgesetzt. Die Kläranlage Hohenwart verfügt derzeit über ausreichende Kapazitätsreserven, um die zusätzlichen Abwassermengen aufzunehmen.

Parallel zur Planung der Kläranlagenerweiterung wurde durch die WipflerPLAN Planungsgesellschaft der Entwurf für die Mischwasserbehandlungsanlage „RÜB 1 (DBN) Kläranlage Hohenwart“ erstellt. Anfang 2022 wurde zudem eine Generalentwässerungsplanung für den Markt Hohenwart erarbeitet, die eine Überprüfung der Regenentlastungsanlagen, der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes sowie des baulichen Zustands der Kanalisation umfasst.

Aufgrund der gestiegenen Abwasserbelastungen sowie der erhöhten Anforderungen an die Abwasser- und Mischwasserbehandlung ergibt sich aus den verfahrenstechnischen Nachweisen nach dem Stand der Technik die Notwendigkeit, die Kläranlage Hohenwart zu ertüchtigen und zu erweitern. Ziel des Vorhabens ist es, die gesetzlichen Anforderungen dauerhaft zu erfüllen und einen nachhaltigen Beitrag zum Gewässerschutz zu leisten.

Im Rahmen des anstehenden wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist eine Anpassung der Ausbaugröße erforderlich. Unter Berücksichtigung von Reservebelastungen, prognostiziertem Bevölkerungswachstum sowie geplanten Erweiterungen im Gewerbegebiet wird die Kläranlage technisch auf eine zukünftige Ausbaugröße von 6.500 EW₆₀ ausgelegt; die bestehende Ausbaugröße von 4.950 EW₆₀ wird dabei als genehmigungsrelevant berücksichtigt.

Rechtsgrundlage für den Betrieb der öffentlichen Entwässerungsanlage bildet die Entwässerungssatzung vom 21. August 2013 sowie der zugehörige wasserrechtliche Bescheid. Die aktuelle wasserrechtliche Erlaubnis ist bis zum 31. August 2025 befristet, weshalb im Zuge der Neubeantragung eine umfassende Genehmigungsplanung einschließlich hydraulischer und verfahrenstechnischer Überprüfung erforderlich ist. Der Marktgemeinderat Hohenwart hat die BBI INGENIEURE GmbH mit der Erstellung der Antragsunterlagen beauftragt.

Als wesentliche Maßnahmen sind die Errichtung einer neuen mechanischen und biologischen Reinigungsstufe vorgesehen. Diese umfasst ein Verbindungsbauwerk zur Überleitung des Mischwassers in die neu zu errichtenden Anlagenteile sowie ein Trennbauwerk zur Drosselung und Abschlagung des Abwassers in das neu zu bauende Regenüberlaufbecken. Die neue Zulaufgruppe beinhaltet ein Schneckenhebewerk sowie eine Rechen-Sandfang-Kompaktanlage. Die biologische Reinigungsstufe wird als BIOCOS®-Verfahren ausgeführt und um einen Fällmittel-Tank mit Dosierstation ergänzt.

Weiterhin sind der Bau eines Umschlagplatzes für wassergefährdende Stoffe (Fällmittel), die Umnutzung der bestehenden Grobentschlammung, der Neubau eines Betriebsgebäudes sowie eines Gebäudes zur Schlammentwässerung vorgesehen.

Die Vorklärteiche 1 und 2 sowie der Nachklärteich werden außer Betrieb genommen.

Der Markt Hohenwart stellt den Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung zur Ertüchtigung der Kläranlage und zur Erweiterung der Ausbaugröße auf 6.500 EW₆₀. Beantragt wird eine Neugenehmigung für eine Ausbaugröße von 4.950 EW₆₀ (entsprechend 242 kg BSB₅/d) sowie für die zukünftige Ausbaugröße von 6.500 EW₆₀ (entsprechend 390 kg BSB₅/d) mit den in Tabelle 2-1 aufgeführten Überwachungswerten. Als offizielle Messstelle für die Überwachung der Ablaufkonzentrationen wird der Ablaufschacht der BIOCOS®-Becken beantragt.

Tabelle 2-1: Beantragte Werte für den Ablauf der Kläranlage Hohenwart

Parameter		Einheit	Größen und Anforderungen gem. Bescheid 2021	Beantragte Größen und Überwachungswerte
Q _M		m³/h	172,8	234,0
Q _{T,h,max}		m³/h	94	1.415
Q _{T,d}		m³/d	1.059	1.415
Q _S *		m³/a	k. A.	258.000*
BSB ₅	C _{BSB,AN}	mg/l	17	7,6
CSB	C _{CSB,AN}	mg/l	45	38
N _{ges} **	C _{Nges,AN}	mg/l	17**	9,1**
P _{ges}	C _{P,AN}	mg/l	5,0	0,51

*hier Q_S+Q_F (gem. A 198) gerundet

**vom 01. Mai bis 31. Oktober

Die Marktgemeinde Hohenwart befindet sich im Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm, etwa 20 km südwestlich von Ingolstadt, zwischen den Orten Schrobenhausen und Reichertshofen im Regierungsbezirk Oberbayern. Das Gemeindegebiet liegt im Tertiären Hügelland und ist landschaftlich geprägt durch sanfte Hügel, weitläufige Felder sowie naturnahe Wiesen- und Auenlandschaften.

Die bestehende Kläranlage Hohenwart befindet sich am östlichen Ortsrand im Tal der Paar, in unmittelbarer Nähe zum gleichnamigen Fließgewässer. Das gereinigte Abwasser wird direkt östlich der Anlage in die Paar eingeleitet. Die verkehrstechnische Erschließung erfolgt über die Erlenstraße.

In der Gemeinderatssitzung vom 29. Juli 2019 wurde beschlossen, die Teichkläranlage im Ortsteil Deimhausen (Baujahr 1980, Ausbaugröße 400 EW₆₀) außer Betrieb zu nehmen, da sie in ihrer bestehenden Bauform die aktuellen Anforderungen an die Reinigungsleistung nicht mehr erfüllt. Ende 2024 wurde dies umgesetzt und das dort anfallende Abwasser nach der Mischwasserbehandlung unmittelbar über eine Druckleitung in den Zulauf zur Kläranlage Hohenwart zugeführt.

Zur Vorbereitung der geplanten Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Hohenwart wurde die WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH, Pfaffenhofen, mit der Erstellung der Vorplanung gemäß Leistungsphasen 1 und 2 beauftragt. Parallel dazu wurde ein Vorentwurf für die Mischwasserbehandlungsanlage „RÜB 1 (DBN) Kläranlage Hohenwart“ erstellt, die auf dem Gelände der Kläranlage vorgesehen ist.

3. Bestehende Verhältnisse

Nachfolgend werden die bestehenden Verhältnisse im Umfeld der Kläranlage Hohenwart beschrieben. Dazu zählen die geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen, die Gewässerstruktur des Vorfluters sowie relevante Aspekte der Bevölkerungsstruktur und der abwassertechnischen Anlagen. Abschließend werden die wesentlichen Anlagenteile der Kläranlage Hohenwart dargestellt.

3.1 Bestehende Verhältnisse am Gewässer im Bereich der Einleitungsstelle

Im Rahmen des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist eine detaillierte Bestandsaufnahme erforderlich, die hydrologische, morphologische und ökologische Parameter umfasst. Ziel ist es, die Auswirkungen der Einleitung auf den Vorfluter zu bewerten und die Erlaubnisfähigkeit der Maßnahme sicherzustellen.

3.1.1 Hydrologische Daten

Das in der Kläranlage gereinigte Abwasser wird in die Paar, ein Gewässer I. Ordnung mit der Gewässerfolge Donau, Schwarzes Meer eingeleitet.

Die Paar ist ein Oberflächenwasserkörper mit der Kennung 1_F176 und weist als prägenden Gewässertyp den Typ 2.2 – Kleine Flüsse des Alpenvorlandes auf.

Die Abflusswerte der Paar betragen nach Mitteilung des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt

Mittlerer Jahresabfluss	MNQ	=	248 l/s
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MQ	=	248 l/s

Der zukünftige mittlere Trockenwetterabfluss der Kläranlage beträgt gemäß Tabelle 8 der verfahrenstechnischen Berechnung:

$$Q_{T,aM} = 1.415 \text{ m}^3/\text{d} = 58,96 \text{ m}^3/\text{h} = 16,4 \text{ l/s}$$

Daraus errechnet sich ein Mischungsverhältnis von

$$MV = (MNQ + Q_{T,aM}) / Q_{T,aM} = (248 \text{ l/s} + 16,4 \text{ l/s}) / 16,4 \text{ l/s} = 16,1 [-]$$

Damit ergibt sich gemäß LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22 Tabelle 1 „Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser“, für $K_{S4,3} > 2$ und einer Fließgeschwindigkeit von 0,16 m/s in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis, die Anforderungsstufe 3.

Die Einleitstelle der Kläranlage Hohenwart liegt - wie nachfolgend im Ausschnitt des Kartenanhang aus dem LfU-Merkblatt 4.4/22 dargestellt - innerhalb eines ausgewiesenen Phosphor-Handlungsgebietes.

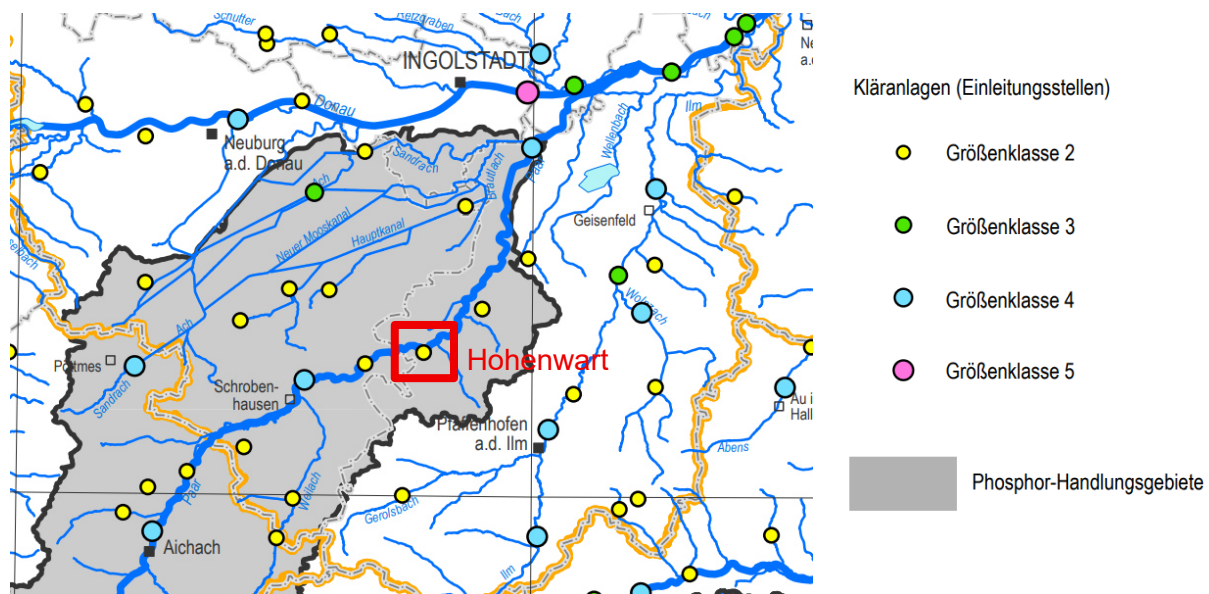


Abbildung 3-1: Kartenausschnitt Phosphor-Handlungsgebiete Kläranlagenstandort Hohenwart (LfU Bayern, Merkblatt Nr. 4.4/22; Anforderungen an Einleitungen von Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser, 2023)

Die maßgeblichen Anforderungswerte für die Kläranlage Hohenwart ergeben sich aus den Mindestanforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung (Bundesamt für Justiz, Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV), 2004) sowie aus dem Bewertungsverfahren gemäß LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22 (LfU Bayern, Merkblatt Nr. 4.4/22; Anforderungen an Einleitungen von Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser, 2023).

Da der Fremdwasseranteil im Zulauf der Kläranlage über 25 % liegt, sind die Mindestanforderungen entsprechend Abschnitt 2.2.5.2 des Merkblattes zu verschärfen. Die Anpassung erfolgt über die Beziehung

$$AW = MA \cdot (100 - FWA) / 75$$

wobei MA den jeweiligen Mindestanforderungswert und FWA den Fremdwasseranteil beschreibt. Bei einem Fremdwasseranteil von 62 % ergeben sich somit verschärfte Anforderungswerte, die zusätzlich unter Berücksichtigung der Tabellen 1, 2 und 4 des LfU-Merkblattes zu bewerten sind.

Da das berechnete Mischungsverhältnis

$$MV = 16,1$$

unterhalb des maßgeblichen Schwellenwertes von 30 liegt, sind für die Einleitung des gereinigten Abwassers weitergehende Anforderungen an die Phosphorelimination zu erfüllen.

Insgesamt resultieren daraus für die Kläranlage Hohenwart – entsprechend der Anforderungsstufe 3, der Lage innerhalb eines Phosphor-Handlungsgebietes – die verbindlichen Mindestanforderungen für die Einleitung des gereinigten Abwassers.

Tabelle 3-1: Anforderungswerte (AW) nach LfU 4.4/22

Parameter	MA nach AW AbwV	AW AbwV reduziert	LfU-Merkblatt 4.4/22 Tab. 2 bzw. Tab. 5	Maßgebliche Anforderung
	Anh. 1, GK 3	FWA = 62%	für GK 3, AS 3	
CSB	90 mg/l	45,6 mg/l	75 mg/l	45,6 mg/l
BSB ₅	20 mg/l	10,1 mg/l	15 mg/l	10,1 mg/l
NH ₄ -N*	10 mg/l	5,1 mg/l	5 mg/l	5 mg/l
N _{ges} *	-	-	18 mg/l	18 mg/l
AFS	-	-	20 mg/l	20 mg/l
P _{ges}	-	-	1,0 mg/l	1,0 mg/l

*vom 01. Mai bis 31. Oktober

3.1.2 Ausgangswerte der Bemessung und der (hydraulischen) Nachweise

Siehe hierzu Kapitel 7 ff dieses Berichts.

3.1.3 Geologie und Baugrundverhältnisse

Im Untersuchungsbereich der Kläranlage Hohenwart wurden im nördlichen Geländeabschnitt periglaziale Flusskiese der letzten Kaltzeit sowie im südlichen Bereich jüngere Auenablagerungen der Paar dokumentiert. Die geomorphologische Entwicklung des Tals ist durch eine wiederholte Eintiefung während der Würm-Kaltzeit sowie anschließende Aufschotterung bis zum Niveau der heutigen Niederterrasse geprägt. Infolge weiterer Erosionsprozesse schnitt sich die Paar erneut in den periglazialen Schotter und gegebenenfalls in darunterliegende tertiäre Sedimente ein, wodurch rezente Flussablagerungen in der Aue entstanden.

Mit der Baugrunderkundung des Büros Crystal Geotechnik GmbH wurde folgender Schichtenaufbau erkundet:

- Schicht 1: Mutterboden, Oberboden (angedeckt), Grasnarbe
- Schicht 2: Kiesige Auffüllungen, Kiestragschicht
- Schicht 3: Periglaziale Terrassenschotter, Flusskiese und –sande
- Schicht 4: Flinz, Sande der Oberen Süßwassermolasse
- Schicht 5: Schluffe, Tone, Mergel der Oberen Süßwassermolasse

Aufgrund hoher Grundwasserstände kam es in Teilen des Untersuchungsgebiets zur Ausbildung anmooriger Böden. Auf dem Gelände der Kläranlage selbst wurden solche Bodenbildungen jedoch nicht nachgewiesen. Die quartären Sande und Kiese bestehen teilweise aus umgelagerten oder verwitterten tertiären Sedimenten und weisen infolgedessen eine geringere Lagerungsdichte auf. Die im Gelände erfassten künstlichen Auffüllungen setzen sich aus kiesigen Sanden, Sand-Kies-Gemischen sowie sandigen Kiesen mit variierendem Schluffanteil zusammen.

Häufig wurden auch Fremdbestandteile wie Ziegelbruch, Steinplattenfragmente und vereinzelt Asphaltreste festgestellt. Unterhalb dieser Auffüllungen wurden in nahezu allen Bohrungen quartäre Flussablagerungen in lockerer bis mitteldichter Lagerung angetroffen.

Darunter folgen tertiäre Sedimente, die bis zur jeweiligen Bohrtiefe erfasst wurden. Ein Ton-Schluff-Schichtpaket mit südlich abnehmender Mächtigkeit (ca. 0,8–3,7 m) fungiert als hydraulisch wirksamer Grundwasserstauer und trennt das oberflächennahe, quartäre Grundwasserstockwerk (1. GW) vom tieferliegenden tertiären Grundwasserstockwerk (2. GW). Die bindigen Schichten werden sowohl von tertiären Sanden über- als auch unterlagert. Die oberen tertiären Sande stehen in direktem hydraulischem Kontakt mit den quartären Flussablagerungen.

Die Tertiäroberfläche, definiert als Unterkante der quartären Sande und Kiese, fällt im Bereich der Kläranlage von Westen nach Osten ab und wurde in Tiefenlagen zwischen etwa 1,0 m und 3,6 m unter Geländeoberkante erfasst. Die tertiären Sande bestehen aus fein- bis mittelsandigen, überwiegend schluffigen Sedimenten mit hohem Quarzanteil und deutlichen Glimmerbeimengungen. Sie weisen eine mitteldichte bis sehr dichte Lagerung auf. Die darunterliegenden Tone und Schluffe sind halbfest bis fest, teils mit sekundär gebildeten Kalkkonkretionen angereichert und erschweren bei fester Konsistenz die Lösbarkeit. In einzelnen Bohrungen wurden zudem mergelartig verfestigte Bereiche dokumentiert.

3.1.4 Grundwasserverhältnisse

Die im Zuge der Baugrunduntersuchungen auf dem Gelände der Kläranlage Hohenwart durchgeführten geotechnischen Erkundungen zeigen, dass mindestens zwei voneinander getrennte und regional verbreitete Grundwasserleiter vorhanden sind. Dabei handelt es sich um ein oberflächennahes, ungespanntes Grundwasserstockwerk (1. GW) sowie um mindestens ein tiefer liegendes, gespanntes Grundwasserstockwerk (2. GW). Das Druckniveau des zweiten Grundwasserleiters liegt oberhalb des Wasserspiegels des ersten. Die Trennung erfolgt durch eine durchgehende geologische Schicht aus tertiären Tonen und Schluffen, die als natürlicher Grundwasserstauer wirkt. Die Mächtigkeit dieser Trennschicht variiert zwischen 0,8 m und 3,7 m und nimmt tendenziell in Nord-Süd-Richtung ab.

3.2 Qualitätskomponenten gemäß Wasserrahmenrichtlinie

Die Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer erfolgt gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Diese unterscheidet biologische, physikalisch-chemische und hydromorphologische Qualitätskomponenten.

3.2.1 Ökologischer Zustand der Fließgewässer

Der ökologische Zustand wird primär anhand der biologischen Komponenten bestimmt. Hierzu zählen Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton sowie Fischbestände. Die Zusammensetzung und Häufigkeit der Arten werden mit dem natürlichen Referenzzustand verglichen. Die Paar wird im Bewirtschaftungsplan Donau-Rhein (bayerischer Anteil) als erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper eingestuft.

Für die Paar liegen Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten wie in Tabelle 3-2 dargestellt vor. Das Makrozoobenthos wird überwiegend als „gut“ eingestuft, insbesondere im Abschnitt zwischen Faulenmühle und Egermündung, der noch größere Fließstrecken aufweist. Für das Phytoplankton liegt keine Klassifizierung vor. Der Fischbestand wird ebenfalls als „gut“ bewertet. Die Makrophyten zeigen eine erhöhte Nährstoffbelastung, die überwiegend auf diffuse Einträge aus landwirtschaftlichen Flächen zurückzuführen ist. Die ökologische Gesamtbewertung erfolgt nach dem „Worst-Case-Prinzip“: Die schlechteste biologische Qualitätskomponente bestimmt den Gesamtzustand. Ergänzend werden physikalisch-chemische Parameter wie Nährstoffgehalte, Temperatur und Salzgehalt sowie hydromorphologische Kenngrößen herangezogen.

Insgesamt ergibt sich für die Paar ein „mäßiger“ ökologischer Zustand.

Tabelle 3-2: Ökologische Bewertung der Biokomponenten nach Wasserrahmenrichtlinie der Paar

Makrozoobenthos	Phytoplankton	Makrophyten / Phytobenthos	Fische	Ökl. Zustand / Potenzial
gut	nicht klassifiziert	mäßig	gut	mäßig

3.2.2 Chemischer Zustand der Fließgewässer

Der chemische Zustand der Paar wird gemäß OGewV (Bundesamt für Justiz, Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer 1 (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) Anlage 8, 2016) bewertet. Für die relevanten Schadstoffe gelten europaweit einheitliche Qualitätsnormen. Zusätzlich wird in Deutschland Nitrat zur Beurteilung herangezogen. Nach Angaben des LfU Bayern (LfU Bayern, Chemischer Zustand der Oberflächengewässer; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 4.8, 2021) wird die Paar im chemischen Zustand als „nicht gut“ eingestuft.

3.2.3 Zustand des Wasserkörpers

Die Paar wird gemäß den Bewirtschaftungsplänen des Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) und der zuständigen Landesbehörde (LfU Bayern, Risikoanalyse Oberflächengewässer - Ökologischer Zustand; Bewirtschaftungsplan deutsches Donaugebiet - Karte 3.1, 2021)) als belasteter Flusswasserkörper eingestuft.

Die Zielerreichung nach den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gilt für diesen Wasserkörper als unwahrscheinlich.

3.2.4 Gewässernutzungen

An der beantragten Einleitungsstelle besteht seit Inbetriebnahme der Kläranlage Hohenwart eine genehmigte Einleitung. Die wasserrechtliche Erlaubnis des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Ilm (Bescheid vom 15.03.2002, Az. 40/632-101, einschließlich Änderungsbescheiden bis 2021) umfasst die Einleitung des gereinigten Abwassers auf dem Grundstück Fl.-Nr. 563, Gemarkung Hohenwart, bei Fluss-km 36,870 in die Paar.

3.3 Bestehende Verhältnisse zur Kläranlage

Die bestehenden Verhältnisse im Zusammenhang mit der Kläranlage Hohenwart betreffen sowohl die Abwasserentsorgung und die Beschreibung der aktuellen Anlagentechnik als auch die örtlichen Rahmenbedingungen des Einzugsgebiets und der Gemeindestruktur, welche nachfolgend dargestellt werden.

3.3.1 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart wird überwiegend im Mischsystem entwässert. Der Anschlussgrad an die zentrale Abwasserentsorgung beträgt derzeit rund 95 %. Die Kläranlage befindet sich am östlichen Ortsrand des Hauptortes Hohenwart und behandelt die häuslichen und gewerblichen Abwässer der in Tabelle 3-3 aufgeführten Ortsteile.

Tabelle 3-3: Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart

Gemeinde:	Ortsteil:
Hohenwart	Deimhausen
	Hohenwart
	Klosterberg
	Koppenbach
	Schlott
	Seibersdorf
	Thierham
Waidhofen	Schenkenau
	Schenkengrub 1
	Seelhof
	Stadel

Im Jahr 2023 lebten rund 3.400 Einwohner im Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart. Neben den privaten Haushalten tragen mehrere Gewerbebetriebe – darunter ein Betrieb zur Ad-Blue-Herstellung, die Regens-Wagner-Werkstätten sowie die Regens-Wagner-Schule – zur aktuellen Belastung von 4.025 Einwohnerwerten bei.

Das Einzugsgebiet des Ortsteils Deimhausen, der in diesen Werten noch nicht enthalten ist, umfasst etwa 310 Einwohner. Unter Berücksichtigung kleinerer Gewerbebetriebe ergibt sich dort eine zusätzliche Belastung von rund 400 Einwohnerwerten.

3.3.2 Gemeindestruktur

Gemäß der zentralörtlichen Gliederung des Freistaats Bayern ist die Marktgemeinde Hohenwart als Unterzentrum eingestuft. Als solches übernimmt die Marktgemeinde Hohenwart Versorgungsfunktionen für etwa 5.000 Einwohner aus den umliegenden Gemeinden. Im Rahmen der angestrebten Raum-, Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur sind dem Standort überörtliche Mittelpunktfunktionen zugewiesen, insbesondere im Bereich der überörtlichen Versorgung.

Die Bevölkerungsentwicklung innerhalb der Marktgemeinde Hohenwart ist durch einen kontinuierlichen Zuwachs geprägt. Laut Demographie-Spiegel Bayern, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Statistik, ist in den kommenden Jahren von einem weitgehend stabilen Anstieg der Einwohnerzahl auszugehen.

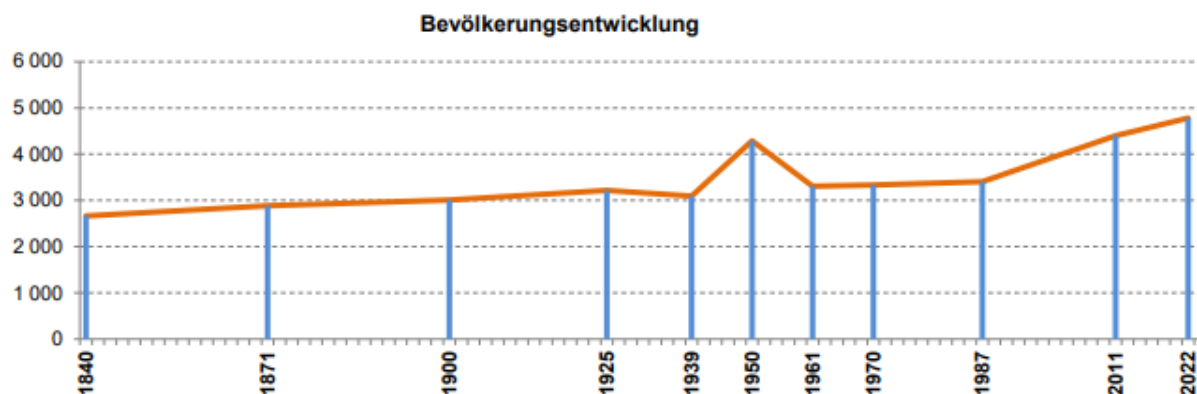


Abbildung 3-2: Bevölkerungsentwicklung Markt Hohenwart (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2024)

3.3.3 Entwicklung / Prognose

Die Prognose der zukünftigen Zulaufmengen zur Kläranlage Hohenwart erfolgt getrennt für häusliches und gewerbliches Schmutzwasser. Die aktuelle Belastung der Kläranlage beträgt 4.300 Einwohnerwerten. Das Einzugsgebiet der aufgelassenen Kläranlage Deimhausen umfasst etwa 310 Einwohner und zusammen mit Kleingewerbe etwa 400 Einwohnerwerte.

Das Entwässerungssystem im Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart ist überwiegend als Mischsystem ausgeführt und verfügt über mehrere Regenentlastungsanlagen. Die Entwässerung der prognostizierten Neubauflächen soll hingegen im Trennsystem erfolgen.

Im Rahmen der Ausbauplanung wurde in Abstimmung mit den Entwicklungszielen des Marktes Hohenwart ein zukünftiger Einwohnerzuwachs von etwa 600 Einwohnern und ein gewerblicher Zuwachs von rund 700 Einwohnerwerten berücksichtigt. Eine allgemeine Reserve von 500 Einwohnerwerten wird ebenfalls eingeplant, um zukünftige Entwicklungen abzusichern. Aus diesen Annahmen ergibt sich eine erforderliche Ausbaugröße von insgesamt 6.500 Einwohnerwerten (EW_{60}) für die Kläranlage Hohenwart.

3.3.4 Bestehende Wasserversorgung

Die Wasserversorgung der Kläranlage erfolgt über den Markt Hohenwart und wird über den Zweckverband zur Wasserversorgung der Paartalgruppe sichergestellt.

3.3.5 Bestehende Abwasseranlagen

Die Kläranlage Hohenwart wurde 1983 als Abwasserteichanlage mit zwischengeschaltetem Tropfkörper errichtet und im Jahr 2002 umfassend erweitert. Das verfahrenstechnische Grundkonzept blieb unverändert; die Tropfkörperanlage wurde jedoch um einen weiteren Tropfkörper und ein Absetzbecken zur Grobentschlammung ergänzt. Ein Teil des bestehenden Vorklärteichs wurde zu einem Grobsandfang und Pumpenschacht für ein Zwischenpumpwerk umgebaut, um die Durchflussmessung rückstaufrei betreiben zu können. Die genehmigte Ausbaugröße beträgt derzeit 4.950 EW₆₀.

Hydraulisch ist die Anlage für einen maximalen Mischwasserzufluss von 172,8 m³/h bzw. 48 l/s ausgelegt. Mit der Auflassung der Teichkläranlage Deimhausen zum Jahresende 2024 wurde das dort anfallende Abwasser über eine neue Pumpstation und eine Druckleitung zur Kläranlage Hohenwart übergeleitet. Der Regenwetterabfluss des Ortsteils Deimhausen beträgt 25,2 m³/h bzw. 7 l/s.

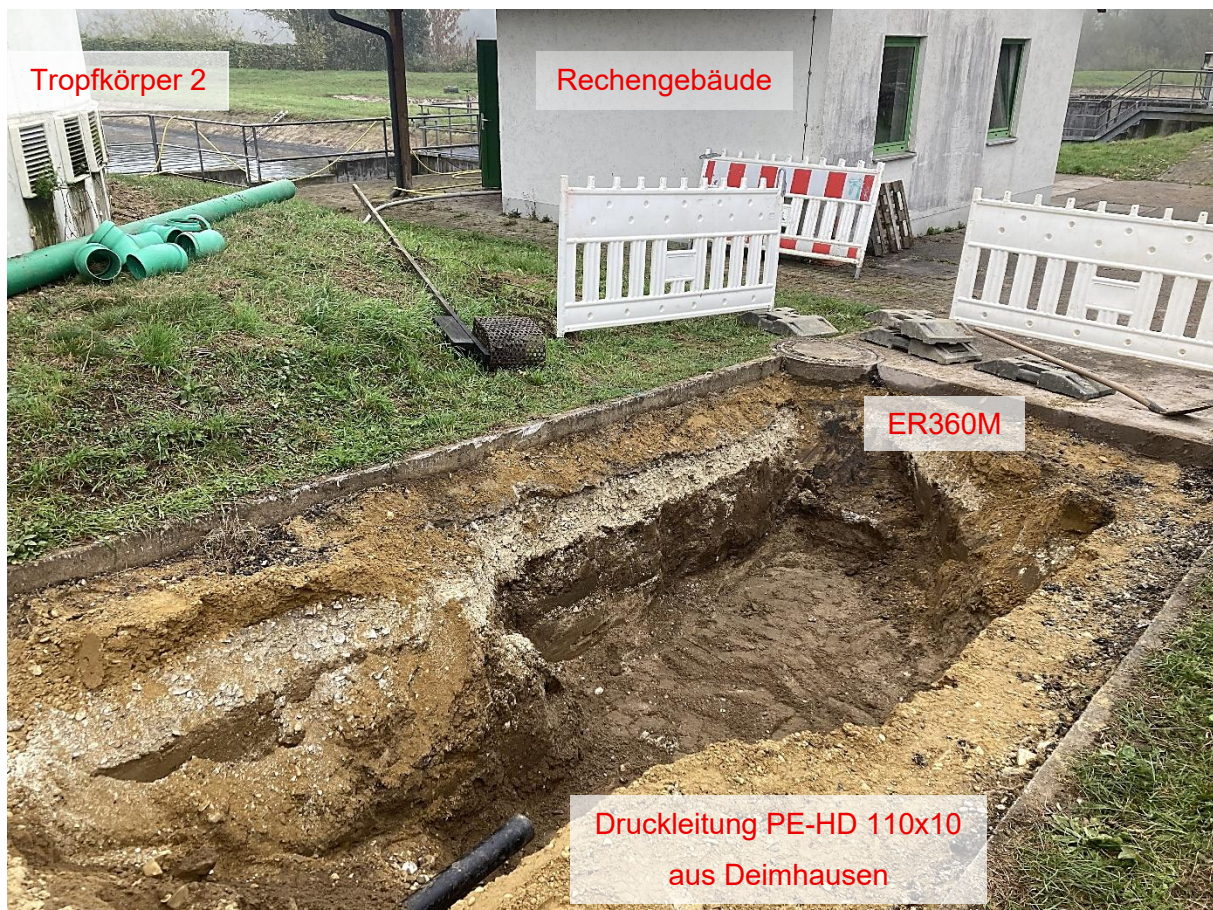


Abbildung 3-3: Anbindung der Druckleitung Deimhausen an Kläranlage Hohenwart
(BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 29.10.2024)

Gemäß dem aktuellen Wasserrechtsbescheid gelten für den Ablauf der Kläranlage Hohenwart die in Tabelle 3-1 festgelegten Grenzwerte. Seit der Erweiterung im Jahr 2002 wurde die Anlage – abgesehen von der Übernahme der Abwässer aus Deimhausen sowie verfahrenstypischen Erneuerungsmaßnahmen – ohne wesentliche Änderungen betrieben (vgl. Abbildung 3-3).

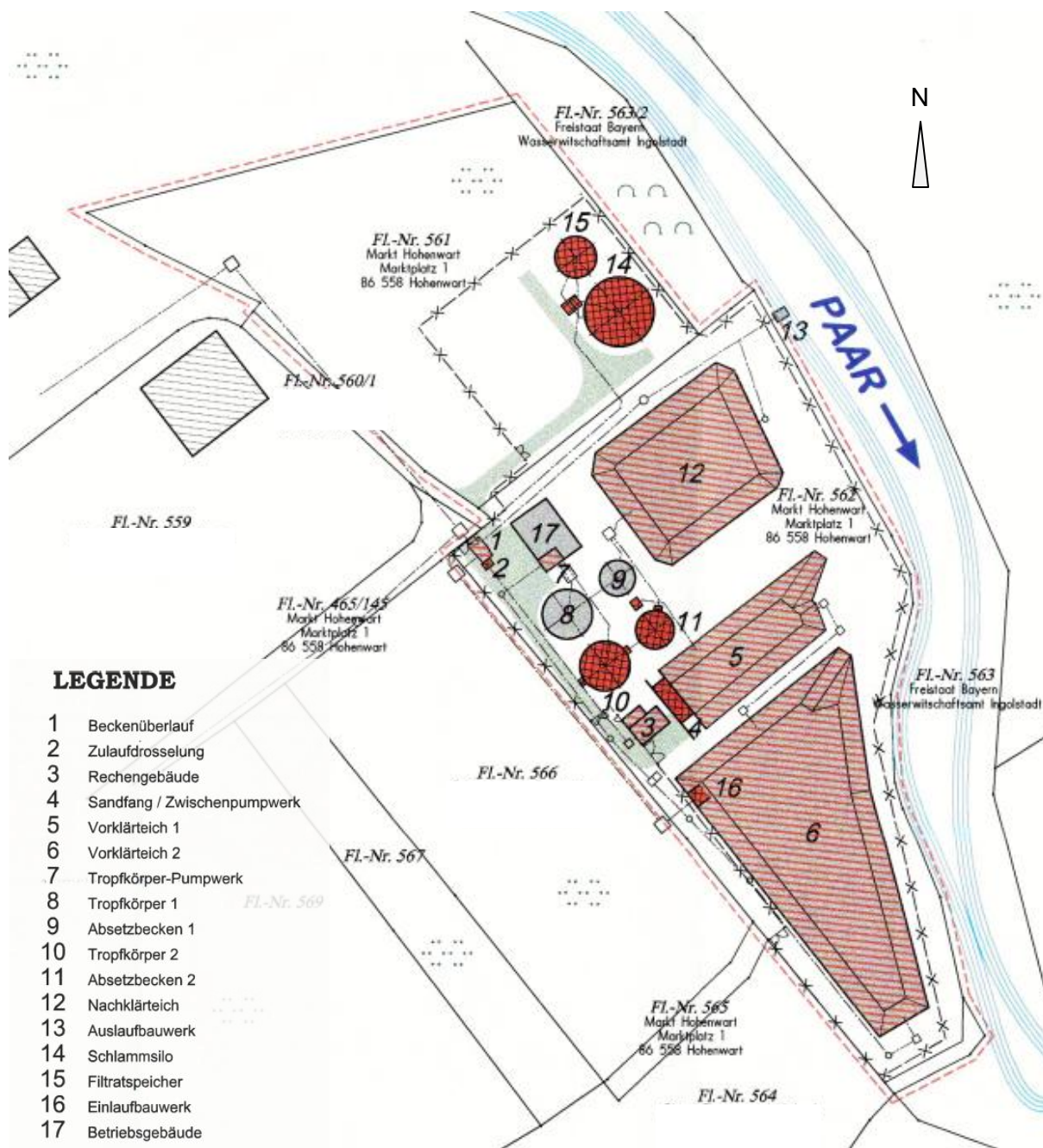


Abbildung 3-4: Lageplan der Kläranlage Hohenwart (Ist-Zustand)

Das Abwasser des im Freispiegel entwässerten Einzugsgebiets wird über zwei Hauptsammler DN 1200 (Hohenwart) und DN 800 (Thierham) dem auf dem Kläranlagengelände befindlichen Drosselbauwerk zugeführt. Dieses übernimmt die Funktion eines Regenüberlaufes und verfügt über einen gedrosselten Mischwasserablauf DN 300 zur Kläranlage. Für Starkregenereignisse ist ein Beckenüberlauf DN 1200 vorhanden, über den überschüssiges Mischwasser in den Vorklärteich 2 abgeführt wird.

Zusätzlich ist am Drosselbauwerk – hydraulisch durch eine Überlaufschwelle vom Mischwasserzufluss getrennt - ein Ableitungskanal DN 1000 angebunden, der quer über das Kläranlagengelände führt und anschließend in den Vorfluter mündet. Über diesen Kanal wird auch das Drainagewasser aus dem DN 250-Drainagesystem abgeleitet, das im Zuge der Erschließung des Baugebietes „Thierhamer Moos“ ab Ende der 1960er-Jahre errichtet wurde.

An den Ableitungskanal sind darüber hinaus der Beckenüberlauf DN 300 des Verteilerbauwerks sowie die Ablaufleitung DN 300 des Nachklärteiches angeschlossen, sodass auch das gereinigte Abwasser über diesen Ableitungskanal dem Vorfluter zugeführt wird. Damit übernimmt der Ableitungskanal eine zentrale hydraulische Funktion für die Ableitung sowohl von Drainage- als auch von behandelten Abwässern.

Die Einleitstelle des Ableitungskanals besteht aus einem Beton-Auslaufbauwerk (Böschungskopf), der in die Uferböschung der Paar eingebunden ist.

Die Lage der Einleitstelle ist durch folgende UTM-Koordinaten (Zone 32U) definiert:

32U 676483 / 5384960



Abbildung 3-5: Bestehende Einleitstelle in die Paar (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)

Die Zulaufmenge zur Kläranlage wird über einen Regelschieber auf den maximal zulässigen Mischwasserzufluss gemäß Wasserrechtsbescheid begrenzt. Der Zulauf gelangt zunächst im Freispiegel über den Zulaufkanal DN 300 in das Rechengebäude, das mit einem Feinrechen mit einer Spaltweite von 5 mm ausgestattet ist. Dieser ist für einen maximalen hydraulischen Durchfluss von 612 m³/h bzw. 170 l/s ausgelegt. Das Rechengut wird in der integrierten Rechengutwaschpresse gereinigt, verdichtet und in einem Container gesammelt.



Abbildung 3-6: Rechanlage der Kläranlage Hohenwart (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 09.08.2023)

Nach der Rechenstufe erfolgt die Durchflussmessung mittels Venturi-Einschnürung. An dieser Stelle befinden sich auch die Phosphorfällung (über doppelwandige 1-m³-IBC-Behälter) sowie die pH-Messung und die Probenahmeeinrichtung gemäß Eigenüberwachungsverordnung.

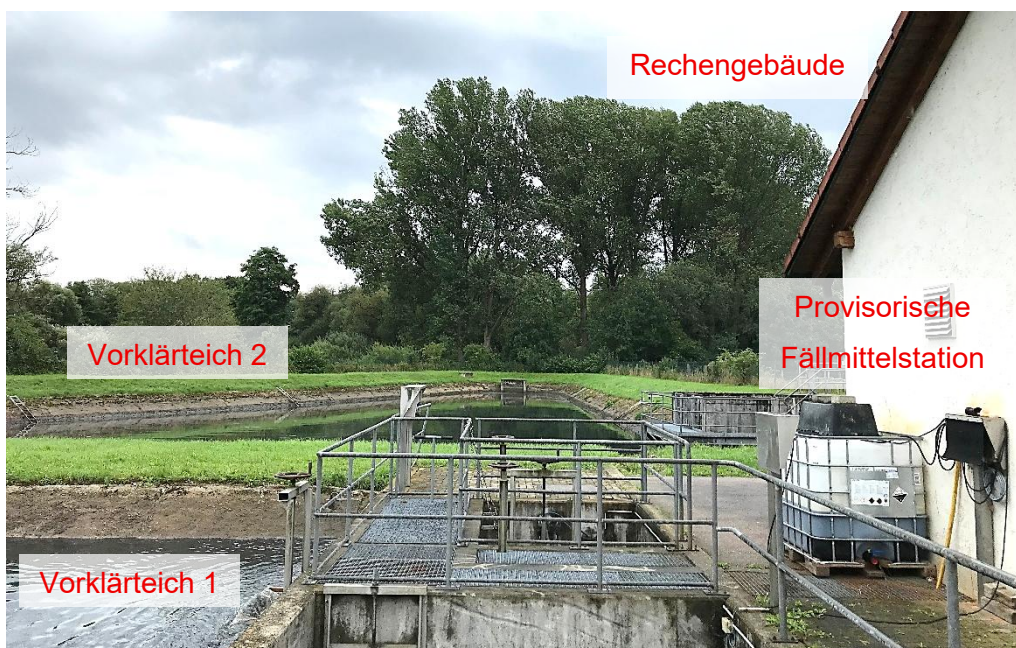


Abbildung 3-7: Provisorische Fällmittel-Dosierung (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 09.08.2023)

Das vorgereinigte Abwasser gelangt anschließend in den Sandfang. Dieser dient der Abscheidung mineralischer und leichter absetzbarer Stoffe und weist eine Länge von 5,4 m, eine Breite von 3,0 m sowie eine Tiefe von etwa 1,2 m auf. Der Ablauf des Sandfangs mündet in ein Zwischenhebewerk mit zwei Tauchmotorpumpen und einer Förderleistung von 48 l/s, über das das vorgereinigte Abwasser in den ersten Vorklärteich gefördert wird. Dieser verfügt über ein Volumen von 400 m³ sowie ein zusätzliches Stauvolumen von 305 m³. Nach der Durchströmung des ersten Vorklärteichs gelangt das Abwasser über einen Freispiegelkanal DN 300 in den zweiten Vorklärteich, der ein Volumen von 2.570 m³ und ein zusätzliches Stauvolumen von 700 m³ aufweist.



Abbildung 3-8: Nachklärteich 2 (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)

Das Abwasser wird anschließend über einen Freispiegelkanal DN 300 dem Beschickungspumpwerk zugeführt, das mit zwei Pumpen (je 24 l/s) ausgestattet ist. Über den Messschacht erfolgt die Beschickung der biologischen Reinigungsstufe. Die biologische Stufe besteht aus zwei Tropfkörpern mit einem Volumen von jeweils 280 m³, einem Innendurchmesser von 10,0 m und einer mittleren Füllhöhe von 3,65 m. Der erste Tropfkörper wurde 1983 mit Kunststofffüllkörpern errichtet, der zweite 2002 mit einer Füllung aus Lavaschlacke ergänzt.

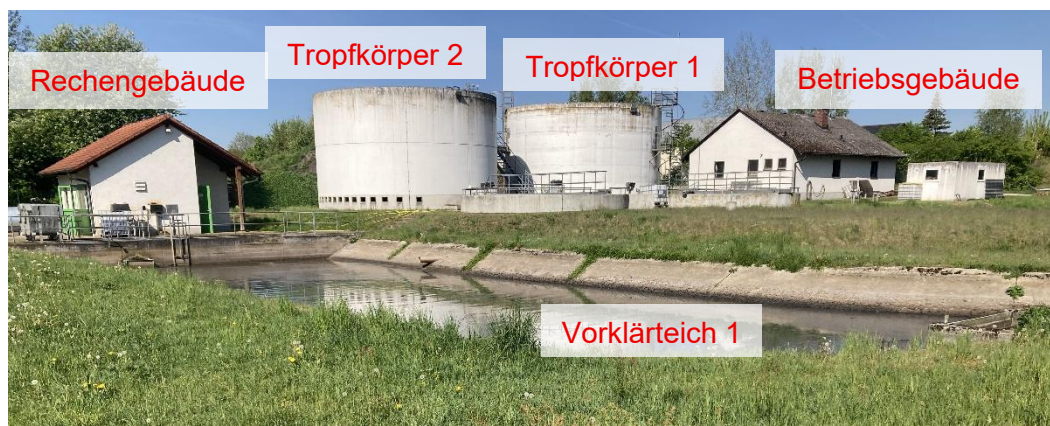


Abbildung 3-9: Rechengebäude mit Vorklärteich 1, Tropfkörper 1 und 2, und Betriebsgebäude (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)

Das biologisch gereinigte Abwasser gelangt in die nachgeschalteten Absetzbecken 1 und 2 (Volumen 121 m³ bzw. 112 m³). Im Verteilerbauwerk befindet sich ein Regelschieber zur Rezirkulation in das Tropfkörperpumpwerk sowie eine Überlaufleitung DN 300 in den Ableitungskanal.

Vor der Einleitung in den Vorfluter durchströmt das Abwasser den Nachklärteich (Volumen 1.060 m³). Untersuchungen zeigen, dass im Nachklärteich kaum eine Verbesserung der CSB-Konzentration erzielt wird und es durch Wasservögel zu erhöhten Ammoniumwerten kommen kann.

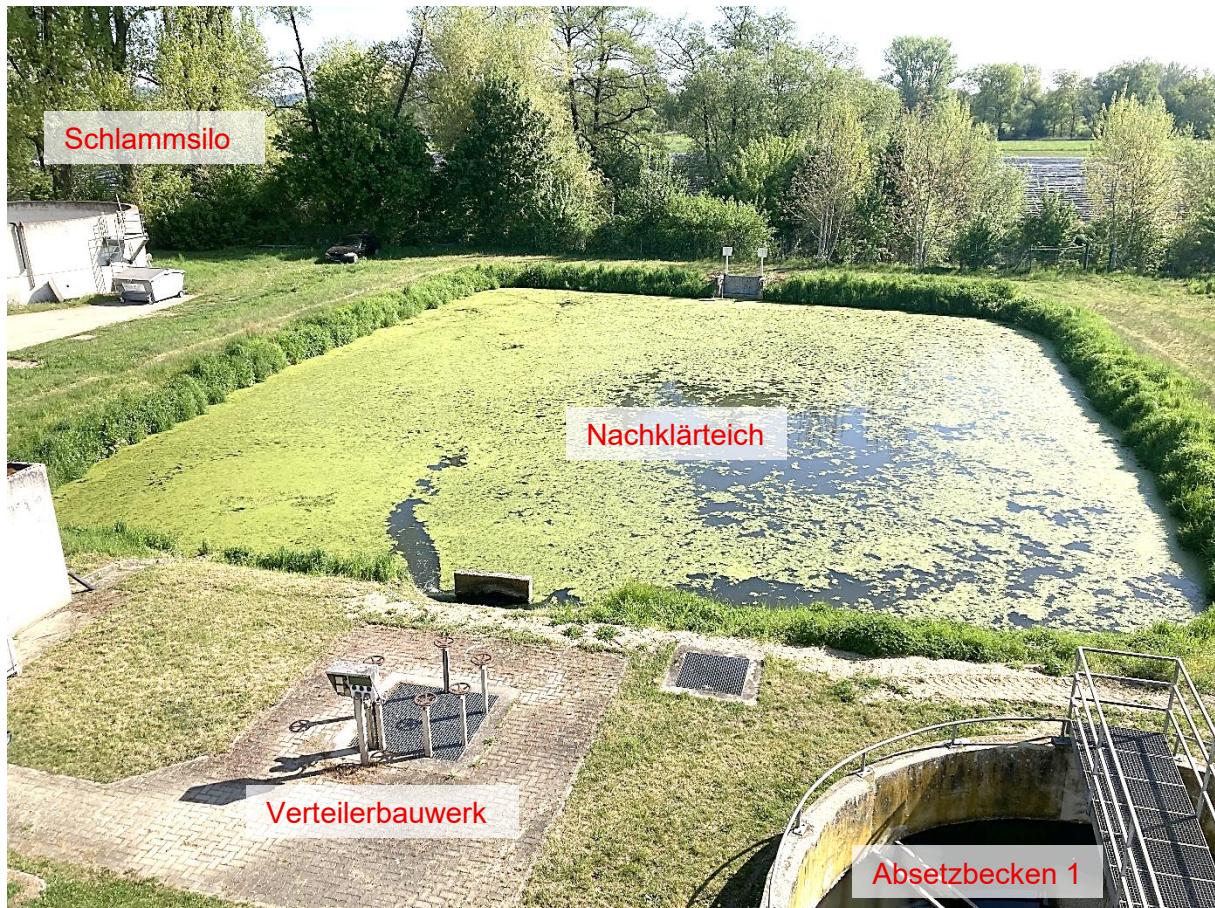


Abbildung 3-10: Nachklärteich der Kläranlage Hohenwart (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 30.04.2025)

Im Zu- und Ablauf des Nachklärteiches wurden Messungen zur Bestimmung der Eliminationsraten durchgeführt. Die Auswertung der Messwerte in Tabelle 3-4 zeigt, dass sowohl bei Trockenwetter- als auch bei Regenwetterzufluss kaum eine Verbesserung der CSB-Konzentration erzielt wird. Zudem kommt es aufgrund von Einträgen durch Wasservögel zu einer Verschlechterung der Ammoniumkonzentrationen.

Tabelle 3-4: Eliminationsraten Nachklärteich

Q_d	$C_{CSB,ZNKT}$	$C_{CSB,ANKT}$	$\eta_{NKT,CSB}$	$S_{NH4,ZNKT}$	$S_{NH4,ANKT}$	$\eta_{NKT,NH4}$
[m³/d]	[mg/l]	[mg/l]		[mg/l]	[mg/l]	
3.015	44,0	75,0	-70,5%	5,52	4,72	14,5%
3.280	40,9	39,3	3,9%	5,80	5,12	11,7%
1.873	41,4	41,5	-0,2%	3,80	3,22	15,3%
1.614	38,4	37,1	3,4%	3,54	4,40	-24,3%
1.503	41,5	41,0	1,2%	3,63	3,83	-5,5%
1.319	46,8	49,1	-4,9%	5,74	7,48	-30,3%
1.452	47,3	45,8	3,2%	3,95	4,30	-8,9%
1.969	60,1	60,2	-0,2%	6,10	8,20	-34,4%
1.851	54,3	55,0	-1,3%	5,70	6,00	-5,3%
1.287	52,3	45,9	12,2%	1,60	3,00	-87,5%
1.274	51,4	50,8	1,2%	5,55	6,21	-11,9%
1.470	57,0	55,3	3,0%	7,04	8,04	-14,2%
1.218	52,0	51,1	1,7%	6,00	6,30	-5,0%
1.160	66,0	63,9	3,2%	5,10	8,00	-56,9%
2.252	62,3	59,4	4,7%	4,40	5,95	-35,2%
1.207	55,6	50,1	9,9%	4,21	3,66	13,1%
2.129	50,4	57,4	-13,9%	6,12	8,30	-35,6%
1.468	60,0	53,8	10,3%	6,75	8,70	-28,9%
2.279	50,2	45,4	9,6%	15,70	19,40	-23,6%
1.438	50,3	48,2	4,2%	15,70	14,90	5,1%
Mittelwert	51,1	51,3	-0,3%	6,10	6,99	-14,6%

Das gereinigte Abwasser wird über den Ablaufkanal DN 300 vom Nachklärteich in den Ableitungskanal DN 1000 eingeleitet und anschließend der Paar zugeführt.

Der bei der Abwasserreinigung anfallende Überschussschlamm wird in den Vorklärteich 1 zurückgepumpt. Der Schlamm aus den Absetzbecken wird im Sammelschacht zusammengeführt und in das Schlammsilo überführt.



Abbildung 3-11: Filtratspeicher und Schlammsilo (BBI INGENIEURE GMBH, Aufnahme vom 29.02.2024)

Das anfallende Schlammwasser wird im Filtratspeicher zwischengespeichert und kontrolliert dem Reinigungsprozess zugeführt.

Die Kläranlage Hohenwart besteht im aktuellen Ausbauzustand aus den in Tabelle 3-5 aufgeführten Anlagenteilen.

Tabelle 3-5: Anlagenteile der bestehenden Kläranlage Hohenwart

Verfahrensstufe	Anlagenteil
Zuführung	Drosselbauwerk mit Regelschacht und MID
Mechanische Vorreinigung	Feinrechen (Spaltweite 5 mm mit $Q_{\max} = 170 \text{ l/s}$) Sandfang und Zwischenpumpwerk (2 Tauchmotorpumpen mit $Q_{\max} = 48 \text{ l/s}$)
Biologische Reinigungsstufe	Horizontal durchströmter Vorklärteich 1 ($V_{\text{vkt}} = 400 \text{ m}^3$) Horizontal durchströmter Vorklärteich 2 ($V_{\text{vkt}} = 2.570 \text{ m}^3$) Abwasserpumpwerk (2 nass aufgestellte Kreiselpumpen, je $Q_{\max} = 24 \text{ l/s}$) Tropfkörper 1 ($V = 280 \text{ m}^3$) mit Absetzbecken 1 ($V = 121 \text{ m}^3$) Tropfkörper 2 ($V = 275 \text{ m}^3$) mit Absetzbecken 2 ($V = 112 \text{ m}^3$) Horizontal durchströmter Nachklärteich (Schönungsteich $V = 1.060 \text{ m}^3$)
Schlammbehandlung	Überschussschlammpumpe zum Vorklärteich 1 Schlammpumpe ($Q = 5 \text{ l/s}$) zur Beschickung von Schlammsilo und Schlamm-speicher Filtratwasserpumpe ($Q = 5 \text{ l/s}$) zum Abwasserpumpwerk Schlammsilo ($V = 620 \text{ m}^3$) Filtratspeicher ($V = 200 \text{ m}^3$)
Sonstiges	Betriebsgebäude mit Büro, Labor, Sanitärräume, Werkstatt und Niederstrom-Hauptverteilterraum

Da der Überschussschlamm derzeit offen gespeichert wird, sämtliche relevanten Anlagenteile ohne bauliche Umschließung betrieben werden und keine Schlammentwässerung erfolgt, ergibt sich ein erhöhtes Potenzial für Geruchsemissionen – insbesondere im Hinblick auf die nahegelegene Wohnbebauung.

Geruchsemissionen aus Kläranlagen entstehen überwiegend durch biologische Abbauprozesse organischer Stoffe, insbesondere unter anaeroben Bedingungen. Die Intensität und Ausbreitung dieser Emissionen werden maßgeblich durch die eingesetzte Anlagentechnik, den jeweiligen Betriebszustand sowie die örtlichen Rahmenbedingungen beeinflusst. Anlagen, die sorgfältig geplant, regelmäßig gewartet und mit funktionierender Belüftung sowie ausreichender Durchmischung betrieben werden, weisen in der Regel ein deutlich reduziertes Risiko für Geruchsbelästigungen auf.

Die Bewertung der Geruchsemissionen im aktuellen Betriebszustand erfolgt unter Berücksichtigung der bestehenden Betriebsweise, der baulichen Ausführung sowie der lokalen meteorologischen Bedingungen und ist in Tabelle 3-6 dargestellt. Ziel dieser Bewertung ist es, potenzielle Belastungen für die Umgebung frühzeitig zu identifizieren und durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen zu minimieren.

Tabelle 3-6: Belästigungspotential im Ist-Zustand

Belästigungspotential im Ist-Zustand				
Kriterium		(a) gering	(b) mittel	(c) hoch
1. Umgebung				
1.1	Abstand	ca. 110 m		X
1.2	Häufigste Windrichtung	Westen	X	
	Häufigste Windgeschwindigkeit	3,06 m/s		
1.3	Topographie, Klimaverhältnisse	flache Topographie	X	
1.4	Nachbarschaftsbebauung	Mischgebiet		X
2. Belastung				
2.1	EW-Ausbaugröße	4.950 EW	X	
2.2	IST-Belastung	4.120 EW		X
2.3	Abwasserherkunft	vorwiegend häuslich	X	
2.4	Zuleitung	unproblematisch	X	
3. Klärverfahren				
3.1	Schlammbehandlung	offener Schlammbehälter, kalte Faulung	X	X
3.2	biologische Reinigung	Tropfkörper	X	
3.3	mechanische Reinigung	Vorklärteich mit langen Schlammstandzeiten		X
Nennungen		5	5	2
Gesamtbeurteilung		mittel		

In der Gesamtbeurteilung wird das derzeitige Belästigungspotential als mittel eingestuft. Insbesondere die Einzelkriterien Schlammbehandlung und mechanische Reinigung weisen ein hohes Belästigungspotential auf.

4. Lage des Vorhabens

Der Standort der Kläranlage Hohenwart auf den Grundstücken mit den Flur-Nummern 561 und 562 der Gemarkung Hohenwart bleibt durch die geplante Erweiterung unverändert. Die Anlage befindet sich am östlichen Ortsrand von Hohenwart, etwa 800 m nördlich des Ortsteils Thierham und rund 1 km westlich der Bundesstraße B300. Die neu zu errichtenden Bauwerke werden in unmittelbarer Nähe zur bestehenden Kläranlage errichtet, sodass für den Neubau der einzelnen Anlagenteile kein zusätzlicher Grunderwerb erforderlich ist. Der Vorfluter für die Einleitung des gereinigten Abwassers, die Paar, verläuft nördlich von Hohenwart in Ost-West-Richtung.

Der Talraum der Paar, einschließlich des Untersuchungsgebiets, ist als wassersensibler Bereich einzustufen. Diese Landschaftsräume sind durch den natürlichen Einfluss des Gewässers geprägt und können bei besonderen hydrologischen Ereignissen von Überschwemmungen oder temporären Überströmungen betroffen sein.

Das Gelände der Kläranlage Hohenwart liegt überwiegend außerhalb der Hochwassergefahrenfläche des hundertjährigen Hochwassers (HQ_{100}). Lediglich ein kleiner Teilbereich östlich des Vorklärteichs 1 wird im HQ_{100} -Ereignis überflutet. Die wesentlichen Betriebsbereiche der Kläranlage bleiben somit auch im HQ_{100} -Fall hochwassersicher.

Der südöstliche Abschnitt des Flurstücks Nr. 562 befindet sich hingegen innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebiets sowie der Hochwassergefahrenfläche HQ_{extrem} . Für diesen Bereich ist eine maßgebende Hochwasserspiegelhöhe von 390,88 m ü. NN anzusetzen.

Von einer potenziellen Überflutung betroffen sind in erster Linie die beiden Vorklärteiche, während die übrigen bestehenden Anlagenteile außerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebiets liegen. Im HQ_{extrem} -Ereignis ist mit Überflutungstiefen von bis zu etwa 0,5–0,6 m zu rechnen.

5. Variantenuntersuchung

Aufgrund der gestellten Anforderungen an die Reinigungsleistung wird die Kläranlage Hohenwart im Zuge der Erweiterung als Belebungsanlage ausgebaut. Die Einbindung der bestehenden Tropfkörper sowie von Vor- und Nachklärteichen in das neue Verfahren ist technisch nicht sinnvoll umsetzbar. Insbesondere die Nutzung der Tropfkörper als Nitrifikationsstufe innerhalb eines zweistufigen Reinigungsverfahrens scheidet aus, da deren Dimensionierung sowie die vorhandene Grobentschlammung für diesen Zweck nicht ausreichend sind. Eine Erweiterung oder Ergänzung dieser bestehenden Anlagenteile – einschließlich einer Sanierung der Tropfkörper – zusätzlich zur Errichtung einer Belebungsstufe wäre im Hinblick auf die angestrebte Ausbaugröße wirtschaftlich nicht vertretbar.

5.1 Ergebnisse der Vorplanung

Das Belebungsverfahren erfüllt die Anforderungen an die Reinigungsziele in vollem Umfang und bietet darüber hinaus eine Reihe betrieblicher Vorteile. Es zeichnet sich durch eine hohe Prozessstabilität, einen vergleichsweise geringen Betriebsaufwand sowie eine ausgeprägte Flexibilität gegenüber Stoßbelastungen und temporären hydraulischen Überlastungen aus.

Im Rahmen der Vorplanung zur Erweiterung der Kläranlage Hohenwart, erstellt von der WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH, wurden zwei Varianten untersucht. Diese Varianten sind:

1. Durchlaufbelebung in aufgelöster Bauweise mit kombiniert vorgeschaltet und intermittierender Denitrifikation
2. Systemverfahren „BIOCOS®“ (Fa. ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH), Belebung im wechselweisen Aufstaubetrieb mit intermittierender Denitrifikation

Die Unterschiede der beiden Varianten liegen in der Biologischen Reinigungsstufe, welche nachfolgend näher beschrieben werden.

5.1.1 Beschreibung der Varianten

In der ersten Variante wird das mechanisch vorgereinigte Abwasser dem Belebungsbecken zugeführt, in dem biologisch aktiver Belebtschlamm mit hoher mikrobieller Aktivität vorliegt. Innerhalb dieses Beckens durchläuft das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch zyklisch belüftete und unbelüftete Phasen. Während der belüfteten Phasen findet die Nitrifikation statt – ein zweistufiger mikrobieller Prozess, bei dem Ammonium zunächst zu Nitrit und anschließend zu Nitrat oxidiert wird. In den unbelüfteten Phasen erfolgt die Denitrifikation, bei der Nitrat durch fakultativ anaerobe Mikroorganismen zu gasförmigem Stickstoff reduziert wird.

Das Verfahren der vorgeschalteten Denitrifikation sieht vor, dass dem intermittierend oder dauerhaft belüfteten Nitrifikationsbecken ein dauerhaft unbelüftetes Denitrifikationsbecken vorgeschaltet wird.

Das in den Nitrifikationsbecken gebildete Nitrat wird über eine Rezirkulation in das Denitrifikationsbecken zurückgeführt, wo es mikrobiell weiter abgebaut wird. Die organischen und stickstoffhaltigen Inhaltsstoffe des Abwassers werden dabei durch die im Belebtschlamm enthaltenen Bakterien verstoffwechselt.

Im nachgeschalteten Nachklärbecken erfolgt die Trennung des Belebtschlamm-Abwasser-Gemischs durch Sedimentation. Das Klarwasser wird über den Ablauf in die Paar eingeleitet, während der abgesetzte Belebtschlamm als Rücklaufschlamm in das Belebungsbecken zurückgeführt wird, um den biologischen Reinigungsprozess kontinuierlich aufrechtzuerhalten.

Bei der zweiten Variante (MOverFlow®-System nach dem BIOCOS®-Verfahren) erfolgt die biologische Abwasserreinigung im Belebungsbecken nach dem gleichen Prinzip wie bei der Durchlaufbelebung in Variante 1. Das mechanisch vorgereinigte Abwasser wird dem Belebungsbecken zugeführt, wo es mit aktivem Belebtschlamm vermischt wird und zyklisch belüftete sowie unbelüftete Phasen durchläuft.

Die mikrobiellen Prozesse der Nitrifikation und Denitrifikation finden dabei analog zur ersten Variante statt.

Nachgeschaltet sind zwei sogenannte SU-Becken, die im Wechselbetrieb durchflossen werden. Während eines Durchflusszyklus wird jeweils nur eines der beiden Becken hydraulisch belastet, während im anderen Becken keine Zuführung erfolgt. In dem nicht durchflossenen SU-Becken kommt es zur Sedimentation des Belebtschlammes. Das Klarwasser wird anschließend über den Ablauf aus dem jeweiligen Becken ausgetragen, während der sedimentierte Schlamm dem Reinigungsprozess wieder zugeführt wird.

5.1.2 Variantenvergleich

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Varianten betreffen die biologische Reinigungsstufe. Variante 1 basiert auf einer aufgelösten Bauweise mit räumlich getrenntem Belebungs- und Nachklärbecken. Variante 2 hingegen verfolgt eine kombinierte Bauweise, bei der beide Funktionseinheiten in einem gemeinsamen Bauwerk integriert sind. Durch diese kompakte Ausführung entfallen in Variante 2 sowohl das Rücklaufschlammumpwerk als auch ein Großteil der Verbindungsleitungen, die in Variante 1 erforderlich wären.

Das von der Firma ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH angebotene Systemverfahren MOverFlow®-System nach dem BIOCOS®-Verfahren (Biological Combined System), das in Variante 2 zur Anwendung kommt, ermöglicht darüber hinaus den Verzicht auf klassische Räumertechnik im Nachklärbecken sowie auf ein Rührwerk im Belebungsbecken. Diese konstruktiven Vereinfachungen führen zu einem reduzierten technischen Aufwand im laufenden Betrieb.

Demgegenüber stehen die Investitionskosten für die spezifische Systemtechnik der Firma ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH sowie für die Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR).

5.1.3 Vorzugsvariante

Die Kostenermittlungen zu den Varianten wurden im Rahmen der Vorplanung durchgeführt.

Ein Vergleich der Investitionskosten zeigt einen wirtschaftlichen Vorteil für Variante 2. Neben dieser Kostendifferenz sprechen auch die geringeren Betriebs- und Reinvestitionskosten für die wirtschaftliche Effizienz der Variante 2.

Aus diesen Gründen wird das Systemverfahren „BIOCOS®“ der Firma ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, mit Belegung im wechselweisen Aufstaubetrieb und intermittierender Denitrifikation, als wirtschaftlich bevorzugte Ausbauvariante gewählt.

6. Art und Umfang des Vorhabens

Die Kläranlage Hohenwart ist derzeit für eine nominelle Ausbaugröße von 4.950 EW₆₀ sowie eine maximale Abwassermenge von 48 l/s errichtet und gemäß Wasserrechtsbescheid vom 15.03.2002 genehmigt. Aufgrund der maßgebenden zukünftigen Belastungen sowie der steigenden Anforderungen an die Abwasserreinigung und die Mischwasserbehandlung ergibt sich aus den nach dem Stand der Technik zu führenden rechnerischen Nachweisen die Notwendigkeit, die Kläranlage Hohenwart bei weiter zunehmender Belastung zu erweitern.

Im Rahmen des beantragten wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens wird die Kläranlage daher – unter Berücksichtigung angemessener Kapazitätsreserven – technisch auf eine Nenngröße von 6.500 EW₆₀ (entsprechend 390 kg BSB₅/d) ausgelegt.

6.1 Gewählte Lösung für die Erweiterung der Kläranlage

Der Marktgemeinderat hat sich nach Abwägung der technischen und wirtschaftlichen Aspekte für die Umsetzung der Variante 2 entschieden.

Mit der Umsetzung werden die verfahrenstechnischen Engpässe der bestehenden Anlage beseitigt. Gleichzeitig wird ein dauerhaft sicherer und stabiler Betrieb der Kläranlage gewährleistet, der sowohl den aktuellen als auch den prognostizierten Belastungen zuverlässig gerecht wird.

6.1.1 Maßnahmen zur geplanten Erweiterung

Gegenstand der vorliegenden Planung ist die Umsetzung der bevorzugten Ausbauvariante, die im Rahmen der Entwurfsplanung durch die WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH entwickelt wurde.

Mit dem ausgewählten Verfahren kann die Kläranlage entsprechend den geltenden Bemessungsvorschriften dimensioniert und rechnerisch nachgewiesen werden.

Dadurch wird sichergestellt, dass sämtliche wasserrechtlichen Anforderungen vollständig erfüllt werden.

Um den maximalen Mischwasserzufluss von 65 l/s sowie eine Nennbelastung von 6.500 EW₆₀ unter den erhöhten Anforderungen sicher behandeln zu können, sind in mehreren aufeinanderfolgenden Ausbaustufen und Bauphasen folgende Maßnahmen erforderlich:

- Neubau eines Verbindungsbauwerks als Übergang vom bestehenden Drosselbauwerk zu den neu zu errichtenden Anlagenteilen
- Neubau eines Trennbauwerks als Bestandteil des Regenüberlaufbeckens im Nebenschluss
- Neubau einer Zulaufgruppe mit Schneckenpumpen sowie der mechanischen Reinigungsstufe (Rechen-Sandfang-Kompaktanlage), einschließlich Sandwaschanlage, Gebläsestation zur Luftversorgung der Belebungsbecken, Dosiertechnik für die Phosphatelimination, Druckkessel für die Brauchwasserversorgung und Schaltanlage für die Belebungsbecken
- Neubau einer Phosphateliminationsanlage einschließlich Umschlagplatz gemäß AwSV
- Neubau der biologischen Reinigungsstufe nach dem Systemverfahren BIOCOS® (Fa. ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH), zweistraßig ausgeführt, bestehend aus je einem Belebungsbecken sowie zwei Sedimentations- und Umwälzbecken, die im wechselweisen Aufstaubetrieb mit intermittierender Denitrifikation betrieben werden
- Ertüchtigung des bestehenden Filtratspeichers und Umbau zum Voreindicker für die Schlammmentwässerung
- Ertüchtigung des bestehenden Schlammsilos und Umbau zum Vorlagebehälter für die Schlammmentwässerung
- Neubau eines Gebäudes für die Schlammmentwässerung mit Carport und überdachter Stellfläche für Absetzcontainer
- Neubau eines Betriebsgebäudes mit Schaltwarte, Büro, Sanitär- und Umkleieräumen, Analyserraum, Werkstatt, Lager, Notstromaggregat, Heizraum, Putzraum, E-Technikraum, Aufenthaltsraum und Archiv
- Neubau eines Brauchwasserbrunnens
- Neubau eines Regenüberlaufbeckens als Bestandteil der Mischwasserbehandlung
- Erneuerung der Freianlagen sowie Errichtung von Parkplätzen, Erschließungswegen, Zufahrten und eines Lagerplatzes für Kanalräumgut mit Sandfangschacht

Da der kontinuierliche Betrieb der bestehenden Anlagenteile während der Bauzeit zwingend aufrechtzuerhalten ist, müssen diese besonders vor Störungen geschützt werden. Eine Erweiterung des Kläranlagengeländes ist auf dem bestehenden Flurstück 562 nur eingeschränkt möglich. Daher wird für das Erweiterungsvorhaben zusätzlich das angrenzende Flurstück 561 einbezogen. Beide Flurstücke befinden sich im Eigentum der Marktgemeinde Hohenwart, so dass kein zusätzlicher Grunderwerb erforderlich ist.

6.2 Auswirkungen auf die Mischwasserbehandlung

Die erforderlichen Anpassungen in der Kanalisation vor der Kläranlage werden in einer gesonderten Planung behandelt. Grundlage für die Dimensionierung sämtlicher Bauwerke und maschinentechnischer Einrichtungen auf der Kläranlage ist der maximale Mischwasserzufluss aus dem Kanalnetz. Die Hauptsammler aus Hohenwart, Thierham und Klosterberg (DN 1200 bzw. DN 800) bleiben unverändert in Betrieb und dienen weiterhin als Zulaufkanäle. In Abstimmung mit dem zuständigen Planungsbüro WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH wird der zulässige Abfluss zur Kläranlage von derzeit 172,80 m³/h auf künftig 209 m³/h erhöht. Damit liegt der neue Bemessungszufluss bei Regenwetter im optimalen Bereich gemäß ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“.

Der Abfluss im Regenwetterfall aus dem Einzugsgebiet Hohenwart beläuft sich somit auf:

$$Q_M = 209 \text{ m}^3/\text{h} = 58 \text{ l/s}$$

Zusammen mit der Fördermenge des Pumpwerks Deimhausen von 7 l/s, das nach dem Trennbauwerk in den Zulauf eingeleitet wird, ergibt sich für die Kläranlage eine entsprechende hydraulische Belastung von:

$$Q_M = 58 \text{ l/s} + 7 \text{ l/s} = 65 \text{ l/s} = 234 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der neue Zulauf zur Kläranlage wird über ein Verbindungsbauwerk an das bestehende Drosselbauwerk angeschlossen und nach Fertigstellung der neu errichteten Kläranlagenteile zum Trennbauwerk umgeleitet. Dort erfolgt über eine Querschnittsverringering in Kombination mit dem Schneckenpumpwerk und einem elektrisch betriebenen Plattenschieber eine Drosselung des Zulaufstroms. Der Förderstrom zur Kläranlage wird am Ablauf des Trennbauwerks auf 58 l/s begrenzt. Bei Bedarf wird überschüssiges Wasser über die im Trennbauwerk angeordnete Schwelle dem Regenüberlaufbecken zugeführt. Vom Trennbauwerk aus gelangt das Mischwasser über den Zulaufkanal DN 300 und das Schneckenpumpwerk in die mechanische Reinigungsstufe.

Parallel zu diesem Zulaufkanal wird ein weiterer Kanal DN 300 für das Drainagewasser neu errichtet. Dieser wird vom bestehenden Drainageschacht neben dem Drosselbauwerk ausgehend geführt. Das dort anfallende Drainagewasser wird in den bestehenden Ableitungskanal eingeleitet und dem Vorfluter zugeführt.

6.2.1 Regenüberlaufbecken

Die zukünftige Mischwasserbehandlung soll vollständig von der Kläranlage getrennt und dieser hydraulisch vorgeschaltet werden. Ziel des Verfahrenskonzepts ist es, den Förderstrom aus dem Einzugsgebiet Hohenwart zur Kläranlage auf konstant maximal 58 l/s zu begrenzen. Hierzu ist die Errichtung einer zweistraßigen Regenentlastungsanlage in Form eines Durchlaufbeckens im Nebenschluss vorgesehen, das in offener Bauweise als rechteckiges Stahlbetonbauwerk mit separatem Trennbauwerk ausgeführt wird. Das Regenüberlaufbecken entsteht auf der Fläche der bestehenden Tropfkörper und Absetzbecken, die nach der Inbetriebnahme der neu errichteten Kläranlagenteile rückgebaut werden und dadurch das erforderliche Baufeld für das RÜB freimachen.

Im Trockenwetterfall fließt das Abwasser im Freispiegel ohne Drosselung oder Einstau durch das Trennbauwerk zur Kläranlage. Bei Regenereignissen wird der Zufluss zur Kläranlage durch das Schneckenpumpwerk sowie die Drosselung im Zulaufkanal DN 300 auf 58 l/s begrenzt. Überschüssiges, behandlungsbedürftiges Mischwasser staut sich dadurch im vorgelagerten Stauraumkanal zurück.

Wird der zulässige Drosselabfluss überschritten, steigt der Wasserspiegel im Trennbauwerk an, sodass das überschüssige Mischwasser über die dort angeordnete Schwelle in die Speicherkammer des Regenüberlaufbeckens gelangt. Die Schwelle ist mit einem vorgeschalteten Feinrechen zur Grobstoffrückhaltung ausgestattet.

Das grobstofffreie Mischwasser fließt anschließend über den Verbindungskanal DN 1200 (Drachenprofil) vom Trennbauwerk in das Verteilergerinne des Regenüberlaufbeckens. Von dort aus werden die beiden Speicher- und Sedimentationskammern nacheinander befüllt.

Jede Kammer besitzt ein Speichervolumen von 292 m³; die Überfallsschwellen sind hierzu in unterschiedlichen Höhen angeordnet.

Bei Überschreiten der Klärüberlaufschwellen erfolgt eine gedrosselte Entlastung über den selbstregulierenden Klärüberlauf, um die Fließgeschwindigkeit in den Speicherkammern zu begrenzen. Wird die maximale Klärüberlaufmenge überschritten, erfolgt eine zusätzliche Entlastung über den Beckenüberlauf auf der gegenüberliegenden Seite der Verteilerrinne. Das abzuleitende Wasser wird über einen Verbindungskanal DN 1000 zum Ablauf des Klärüberlaufs geführt und anschließend gemeinsam über einen Ableitungskanal DN 1200 zu einer neuen Einleitstelle in die Paar (Restwasserstrecke) mit den UTM-Koordinaten

32U 676497 / 5384875

abgeführt. Die Einleitstelle wird mit einem Beton-Böschungskopf in die bestehende Böschung integriert und mit Wasserbausteinen gesichert.

Nach Abklingen des Regenereignisses beginnt der Entleerungsbetrieb, sobald der Bemessungszufluss zur Kläranlage unterschritten wird. Zu diesem Zeitpunkt ist auch der vorgelagerte Stauraumkanal weitgehend entleert. Zur Entleerung des Regenüberlaufbeckens wird am Tiefpunkt des Verteilergerinnes eine Abwasserhebeanlage mit zwei nass aufgestellten Pumpen mit jeweils 20 l/s installiert. Das zurückgehaltene Mischwasser wird über eine Druckleitung zum bestehenden Drosselbauwerk gefördert und gelangt von dort über das neu errichtete Verbindungsbauwerk erneut in das Trennbauwerk, bevor es der Kläranlage zur Behandlung zugeführt wird.

Die Sedimentationskammern verfügen über Ablauföffnungen, die während der Füllphase durch elektrisch gesteuerte Schieber verschlossen sind. Nach dem Start der Entleerungspumpen öffnen sich die Schieber automatisch und geben den Ablauf in Richtung Verteilergerinne frei. Die Automatisierung verhindert, dass bei erneut steigendem Zufluss eine ungewollte Weiterentleerung und damit eine sofortige Wiederbefüllung des Beckens erfolgt. Das Einstau- und Entlastungsgeschehen wird messtechnisch erfasst und protokolliert; die Abschlagsmengen werden mittels Radarmessung getrennt erfasst und dokumentiert.

Nach vollständiger Entleerung der Sedimentationskammern erfolgt deren Reinigung durch einen Spülschwall. Hierfür stehen zwei Spülkippen zur Verfügung, die mit Brauchwasser aus dem neu errichteten Brauchwasserbrunnen befüllt werden. Die Auslösung der Spülkippen erfolgt mechanisch über Schwerpunktverlagerung und wird durch einen Endlagenschalter bestätigt.

Das Regenüberlaufbecken übernimmt im Störfall eine zentrale Schutzfunktion für die neue Kläranlage. Bei einem Stromausfall, der zum Ausfall der Kompaktanlage oder des Schneckenhebewerks führt, dient das Becken als hydraulischer Zwischenspeicher für das weiterhin zufließende Abwasser. In diesem Fall steigt das Mischwasser im Trennbauwerk an, ohne den Pumpensumpf der Schneckenpumpen zu überlasten, und staut sich selbsttätig in das Regenüberlaufbecken zurück. Der Abschlag erfolgt dabei kontrolliert über das Trennbauwerk, sodass die Anlage auch bei vollständigem Ausfall der Zulauftechnik vor Überflutung geschützt bleibt.

Im Havariefall oder bei sonstigen Betriebsstörungen kann zusätzlich der elektrisch betriebene Schieber am Ablauf des Trennbauwerks geschlossen werden. Dadurch wird verhindert, dass weiteres Mischwasser in den Zulauf der Kläranlage gelangt. Das anfallende Wasser wird in diesem Zustand vollständig in das Regenüberlaufbecken zurückgestaut, bis die Störung behoben und der reguläre Betrieb wiederhergestellt ist. Auf diese Weise bleibt die Betriebssicherheit der Anlage auch unter außergewöhnlichen Bedingungen gewährleistet.

7. Belastungen und Betriebsbedingungen

Zur Ermittlung der Belastungssituation der Kläranlage Hohenwart wurden die Betriebstagebücher der Jahre 2021 bis 2023 statistisch ausgewertet.

7.1 Aktuelle Belastungen der Kläranlage Hohenwart

Auf Grundlage der Betriebstagebücher wurden die relevanten Kennzahlen zur hydraulischen und stofflichen Belastung abgeleitet und tabellarisch zusammengestellt. Eine ausführliche Beschreibung der Auswertungsmethodik sowie grafische Darstellungen der Ergebnisse sind in der verfahrenstechnischen Berechnung (Anlage 2) enthalten.

7.1.1 Abwassermengen

Tabelle 7-1 zeigt die wesentlichen Kennzahlen zur hydraulischen Belastungssituation. Der mittlere Trockenwetterzufluss $Q_{T,d}$ betrug demnach $1.098 \text{ m}^3/\text{d}$, während der mittlere Tageszufluss Q_d im Betrachtungszeitraum bei $1.467 \text{ m}^3/\text{d}$ lag. Der derzeitige Mischwasserzufluss Q_M beträgt 65 l/s .

Tabelle 7-1: Hydraulische Belastung der Kläranlage Hohenwart 2021 bis 2023

Zufluss	FZ	Einheit	Anzahl	Min	Max	Mittel	Median	85%-Wert
Jahresmenge 2021	Q_a	m^3/a	365	549.930				
Jahresmenge 2022	Q_a	m^3/a	365	514.744				
Jahresmenge 2023	Q_a	m^3/a	365	541.189				
alle Tage	Q_d	m^3/d	1.095	771	5.458	1.467	1.207	1.995
Trockenwettertage	$Q_{T,d,aM}$	m^3/d	623	771	2.071	1.098	1.054	1.271
Tagesmaxima bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max}$	m^3/h	623	81	309	125	123	135
Tagesmaxima	$Q_{h,max}$	m^3/h	623	72	324	174	133	298
mittlere Temperatur im Zulauf	T_z	$^{\circ}\text{C}$	619	6,6	19,4	13,0	12,7	17,0
min. pH-Wert im Zulauf	$\text{pH}_{z,min}$	-	617	4,1	8,9	7,8	7,7	8,6
max. pH-Wert im Zulauf	$\text{pH}_{z,max}$	-	617	6,5	9,2	8,2	8,1	8,8

Die statistische Auswertung der Betriebstagebücher ergibt für die vergangenen Jahre einen durchschnittlichen Fremdwasseranteil von rund 62 %. Die Zulauftemperatur der Kläranlage zeigte – unter Berücksichtigung des hohen Fremdwasseranteils – einen für die geografische Lage typischen saisonalen Verlauf mit etwa 8°C im Winter und bis zu 18°C im Sommer. Der pH-Wert lag überwiegend im Bereich zwischen 7,0 und 9,0 und zeigte keine auffälligen Abweichungen.

7.1.2 Schmutzfrachten und Konzentrationen im Zulauf zur Kläranlage

In Tabelle 7-2 sind die Ergebnisse der Eigenüberwachung zur Beschreibung der Abwasserzusammensetzung und der Schmutzfrachten im Zulauf der Kläranlage Hohenwart für den Zeitraum Januar 2021 bis Dezember 2025 dargestellt.

Für eine belastbare Bemessung ist ein ausreichend großes Datenkollektiv erforderlich, das mindestens 40 Tagesfrachten umfasst und möglichst gleichmäßig über einen Zeitraum von bis zu drei Jahren verteilt ist. Um eine robuste und aussagekräftige Datengrundlage sicherzustellen, wurde der Betrachtungszeitraum daher bis in das Jahr 2025 erweitert.

Tabelle 7-2: Belastungssituation im Zulauf gem. Eigenüberwachung (01/2021 - 12/2025)

Parameter	FZ	Einheit	Anzahl	Min	Max	Mittel	EW	Median	EW ₅₀	85%-Wert	EW ₈₅
Konzentrationen											
CSB	C _{CSB,Z}	mg/l	59	85	445	204	-	190	-	301	-
BSB ₅	C _{BSB,Z}	mg/l	58	40	270	123	-	120	-	165	-
NH ₄ -N	S _{NH₄,Z}	mg/l	62	5	70	28	-	27	-	40	-
N _{ges}	C _{N,Z}	mg/l	62*	6*	91*	36,8*	-	34,6*	-	52,2*	-
P _{ges}	C _{P,Z}	mg/l	62	1,2	8,3	4,4	-	4,4	-	5,8	-
Frachten											
CSB	B _{d,CSB,Z}	kg/d	59	96	929	270	2.251	238	1.985	372	3.100
BSB ₅	B _{d,BSB,Z}	kg/d	58	60	514	169	2.823	141	2.349	242	4.025
NH ₄ -N	B _{d,NH₄,Z}	kg/d	62	7	87	37	-	34	-	48	-
N _{ges}	B _{d,N,Z}	kg/d	62*	8,5*	113,2*	47,8*	4.350*	43,6*	3.959*	63*	5.727*
P _{ges}	B _{d,P,Z}	kg/d	62	2,9	12,4	5,7	3.165	5,4	3.010	7,3	4.051

*Annahme: N_{ges}/NH₄-N = 1,3

In den vergangenen Jahren zeigten sich nur moderate Veränderungen der Schmutzfrachten im Zulauf der Kläranlage. Die Messwerte weisen für alle Parameter deutliche Schwankungsbreiten auf. Für die relevanten Bemessungsparameter ergeben sich Belastungen zwischen 1.985 und 3.010 EW (50-Perzentil) sowie zwischen 3.100 und 5.727 EW (85-Perzentil). Die organische Belastung liegt dabei über den Belastungen aus Stickstoff und Phosphor. Insgesamt ist festzustellen, dass die ermittelten Frachten die nominelle Ausbaugröße von 4.950 EW überschreiten.

Das Verhältnis der mittleren Belastungswerte zu den 85-Perzentil-Werten beträgt aufgrund der erhöhten Spitzenbelastungen im Betrachtungszeitraum etwa 0,67.

Aus den Zulaufdaten lassen sich die in Tabelle 7-3 dargestellten charakteristischen Kennzahlen zur Abwasserbeschaffenheit ableiten. Demnach handelt es sich überwiegend um häusliches Abwasser mit erhöhten organischen Anteilen, die auf zusätzliche gewerbliche Einleitungen – insbesondere aus der AdBlue-Herstellung sowie aus landwirtschaftlichen Betrieben (Spargelhöfe) – zurückzuführen sind.

Tabelle 7-3: Abwasserzusammensetzung (Ermittlung aus Medianwerten)

Parameter	gem. DWA	KA Hohenwart (01/21 - 12/25)	Abweichung
CSB/BSB ₅	2,0	1,54	-23,1 %
CSB/abf. Stoffe	1,7	k. A.	-
CSB/N _{ges}	10,9	5,9*	-45,9 %
BSB ₅ /N _{ges}	5,45	3,84*	-29,5 %
CSB/P _{ges}	66,7	51,0	-23,6 %
BSB ₅ /P _{ges}	33,3	33,2	-0,4 %

*Annahme: N_{ges}/NH₄-N = 1,3

Zur Festlegung der Nenn-Ausbaugröße der Kläranlage ist gemäß Merkblatt 4.4/22 (LfU Bayern, Merkblatt Nr. 4.4/22; Anforderungen an Einleitungen von Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser, 2023) sowie dem DWA-Arbeitsblatt A 198 (ATV-DVWK-A 198, April 2003) die 85-Perzentil-Belastung des BSB₅ bei Trockenwetter maßgebend.

Tabelle 7-4 zeigt den Unterschied zwischen den aktuellen Belastungen an allen Tagen und den Frachten, die ausschließlich an Trockenwettertagen auftreten. Angegeben sind jeweils die 50- und 85-Perzentil-Werte. Auf Grundlage dieser Auswertung ergibt sich für die Kläranlage Hohenwart eine aktuelle Nennbelastung von 2.853 EW₆₀ bezogen auf die Trockenwettertage.

Tabelle 7-4: Vergleich Belastungen Zulauf Gesamt- und Trockenwetter (01/2021 - 12/2025)

Parameter	FZ	Einheit	Alle Tage				Trockenwetter			
			Median	EW ₅₀	85%-Wert	EW ₈₅	Median	EW ₅₀	85%-Wert	EW ₈₅
Frachten										
CSB	B _{d,CSB,Z}	kg/d	238	1.985	372	3.100	214	1.781	366	3.046
BSB ₅	B _{d,BSB,Z}	kg/d	141	2.349	242	4.025	133	2.217	171	2.853
N _{ges}	B _{d,N,Z}	kg/d	43,6*	3.959*	63*	5.727*	43,2*	3.927*	54,3*	4.936*
P _{ges}	B _{d,P,Z}	kg/d	5,4	3.010	7,3	4.051	5,4	3.009	6,3	3.517

*Annahme: N_{ges}/NH₄-N = 1,3

7.2 Betriebsparameter

Zur Beurteilung des Betriebszustandes sowie zur Erfassung der Betriebsbedingungen der Kläranlage Hohenwart werden nachfolgend die Parameter der Belebungsstufe beschrieben und ausgewertet.

7.2.1 Schlammindex

Die Kläranlage Hohenwart wird derzeit als Tropfkörperanlage betrieben, sodass eine Auswertung der Schlammeigenschaften für das Belebungsverfahren nicht möglich ist. Deshalb wird für die Bemessung ein Schlammindex nach den Kennwerten der DWA angesetzt. Demnach kann für das Reinigungsziel Schlammstabilisierung ein Schlammindex von

75 – 120 ml/g bei günstigem gewerblichem Einfluss

100 – 150 ml/g bei ungünstigem gewerblichem Einfluss

angesetzt werden.

Ein besonders ungünstiger gewerblicher Einfluss ist aufgrund der angeschlossenen Betriebe nicht zu erkennen, sodass ein Schlammindex gemäß Tabelle 4 (DWA-A 131, Juni 2016) von

ISV = 120 ml/g

angesetzt wird.

7.2.2 Temperaturen in der Belebungsstufe

Die Abwassertemperaturen im Belebungsbecken können dem Betriebstagebuch nicht entnommen werden, da die Kläranlage Hohenwart als Tropfkörperanlage betrieben wird. Die abwassertechnische Bemessung erfolgt für verschiedene Abwassertemperaturen:

- Winterbetrieb bei Temperaturen < 12 °C
- Bemessungsbetrieb bei T_{Bem} = 12 °C
- Sommerbetrieb bei Temperaturen > 12 °C

7.3 Reinigungsleistung

Die Ablaufwerte der Kläranlage Hohenwart unterliegen zwar Schwankungen, haben sich in den letzten Jahren kaum verändert. Die geltenden Überwachungswerte gem. Tabelle 2-1 wurden im betrachteten Zeitraum häufig überschritten. Die Daten der Eigenüberwachung für den Zeitraum Januar 2021 bis Dezember 2025 sind in Tabelle 7-5 zusammengefasst.

Tabelle 7-5: Ablaufbeschaffenheit Kläranlage Hohenwart (01/2021 - 12/2025, Eigenüberwachung)

Parameter	FZ	Einheit	Anzahl	Min	Max	Mittel	Median	85%-Wert
pH	pH _A	-	1.079	3,5	9,7	8,0	7,7	8,8
CSB	C _{CSB,A}	mg/l	86	26	79	50	48	61
BSB ₅	C _{BSB,A}	mg/l	72	0	49	15	13	17
N _{anorg}	C _{N,A}	mg/l	74	9,4	66,0	20,7	21,0	27,7
NH ₄ -N	S _{NH4,A}	mg/l	79	1,6	55,3	8,8	8,3	12,3
NO ₃ -N	S _{NO3,A}	mg/l	75	4,7	25,1	11,3	11,0	18,7
NO ₂ -N	S _{NO2,A}	mg/l	74	0,15	0,80	0,47	0,46	0,60
P _{ges}	C _{P,A}	mg/l	80	0,3	5,0	2,8	3,3	3,5

Im Vergleich zu den pH-Werten des Rohabwassers zeigt sich im Verlauf des Reinigungsprozesses ein leicht abgesenkter, deutlich stabilerer pH-Bereich, der nicht mehr den ausgeprägten Schwankungen zwischen Minimal- und Maximalwerten unterliegt (Abbildung 7-1).

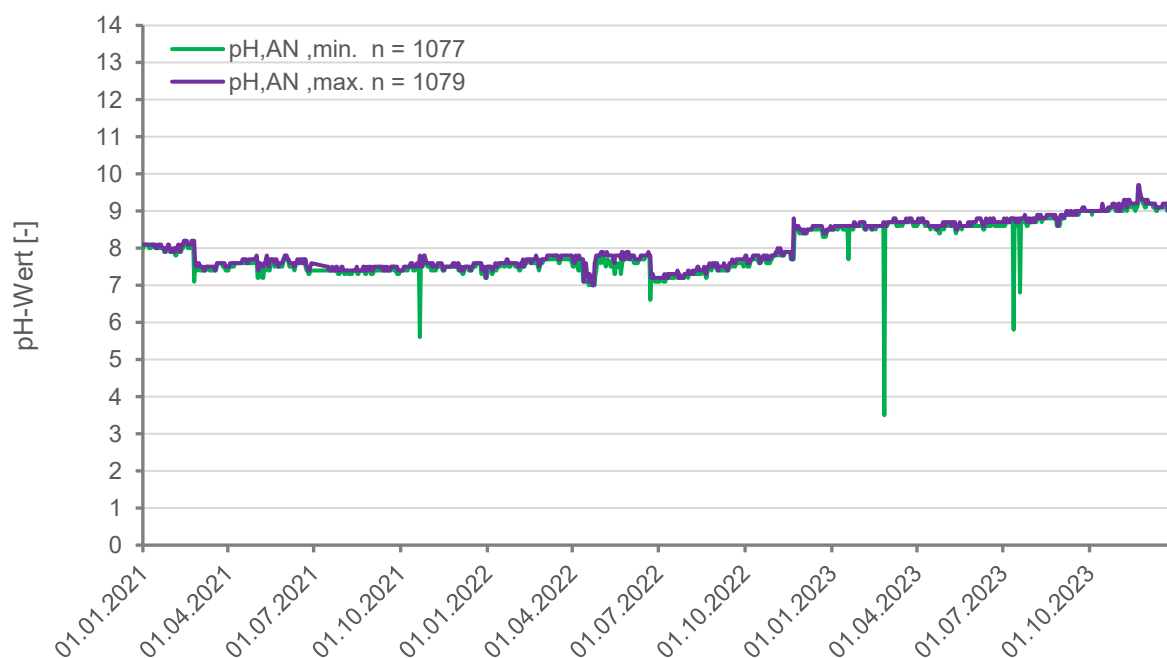


Abbildung 7-1: pH-Wert im Ablauf der Kläranlage Hohenwart

Die CSB-Konzentrationen im Ablauf der Kläranlage lagen in den vergangenen Jahren überwiegend im Bereich von 30 bis 70 mg/l, während die BSB₅-Konzentration unter 20 mg/l lagen (Abbildung 7-2).

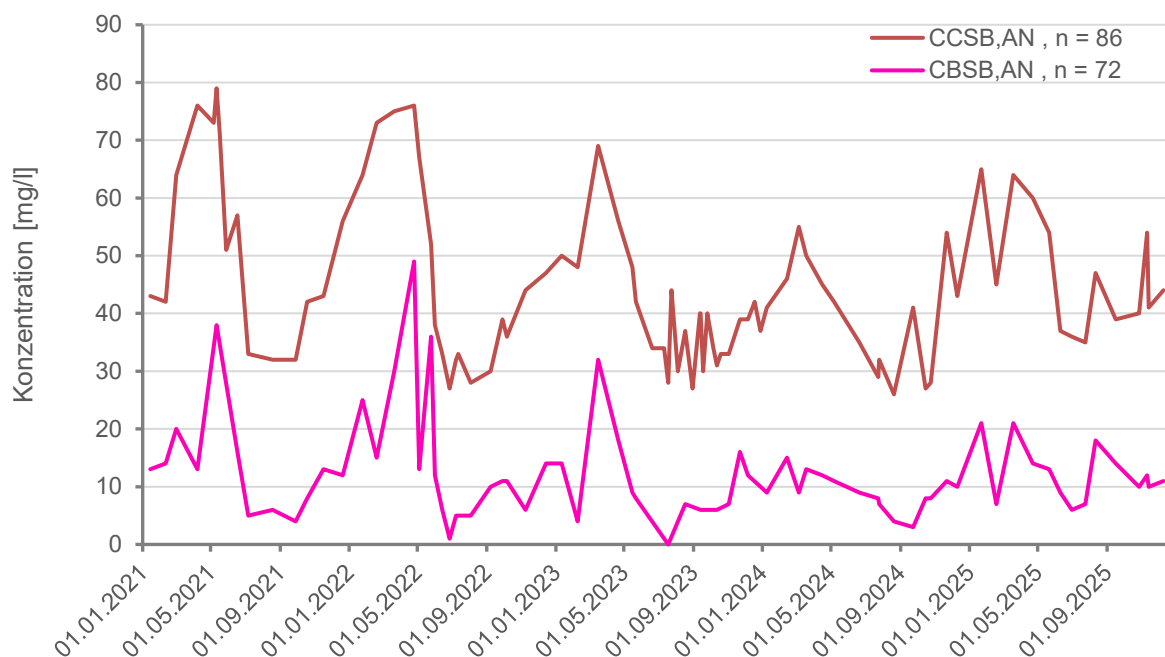


Abbildung 7-2: BSB- und CSB-Konzentration im Ablauf der Kläranlage

Die Ammoniumkonzentrationen (NH₄-N) im Ablauf der Kläranlage unterschritten – mit Ausnahme von wenigen Tagen – den Wert von 10 mg/l, (Abbildung 7-3). Die Nitrat-Ablaufwerte (NO₃-N) bewegten sich im gleichen Zeitraum zwischen 5 und 20 mg/l.

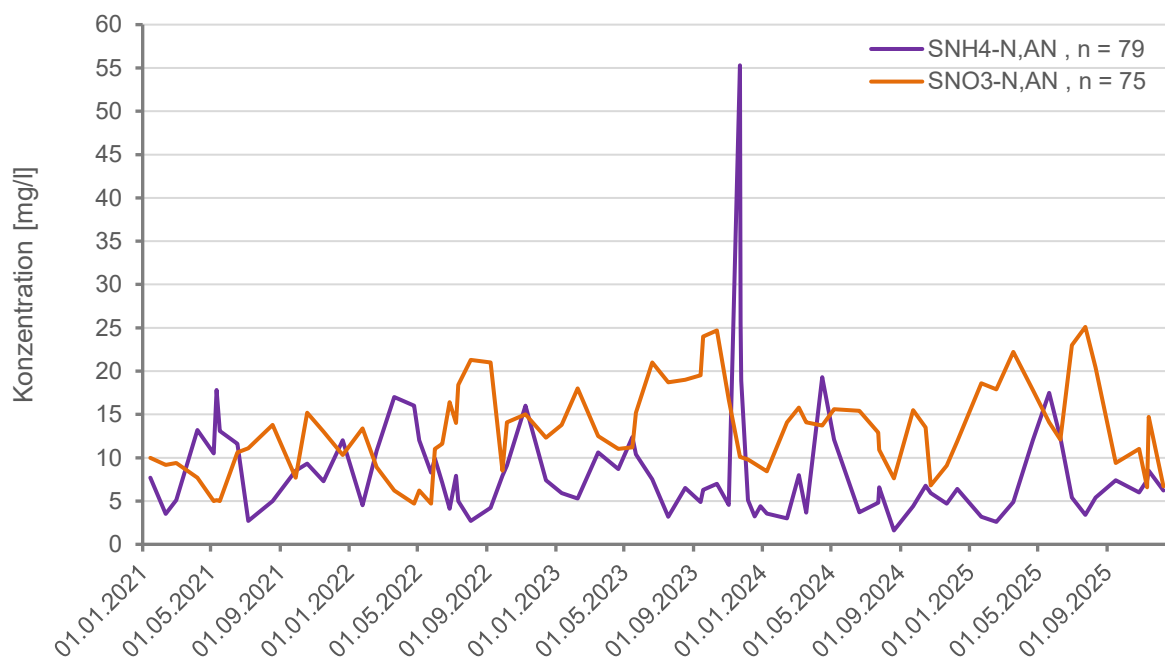


Abbildung 7-3: Ammonium- und Nitratkonzentration im Ablauf der Kläranlage

Die N_{anorg} -Konzentration im Ablauf der Kläranlage schwankte analog zu der Nitratkonzentration ($\text{NO}_3\text{-N}$) seit 2021 ebenfalls, lag jedoch leicht erhöht meist zwischen 15 und 30 mg/l und betrug im Mittel bei rund 20,7 mg/l, (Abbildung 7-4).

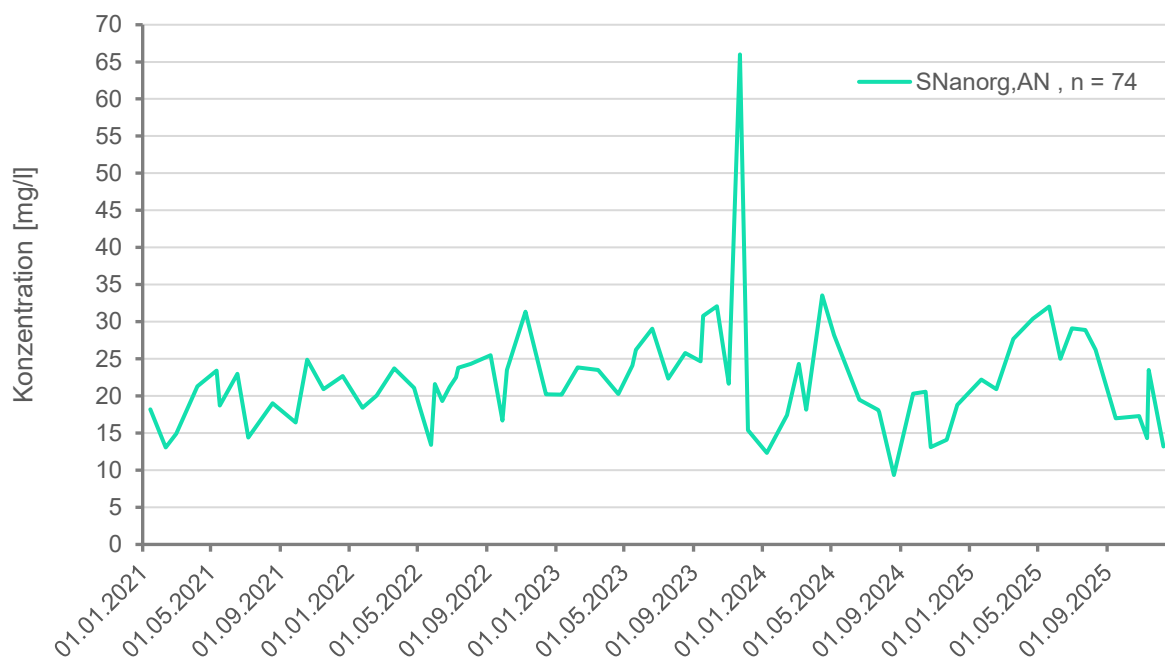


Abbildung 7-4: N_{anorg} im Ablauf der Kläranlage

Die Gesamthosphorwerte (P_{ges}) im Ablauf lagen ohne Fällmittelzugabe überwiegend zwischen 2 und 5 mg/l. Seit Inbetriebnahme der provisorischen Fällmitteldosierung konnte die P-Konzentration deutlich reduziert werden und lagen im Mittel unter 2 mg/l (Abbildung 7-5).

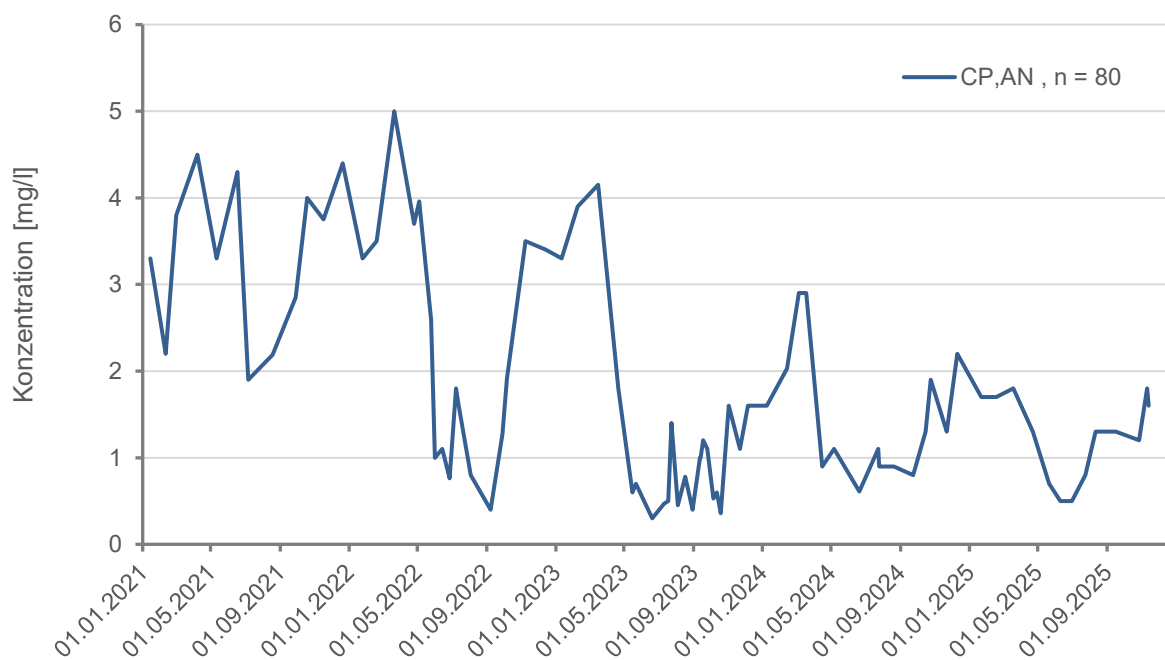


Abbildung 7-5: Phosphorkonzentration im Ablauf der Kläranlage

8. Maßgebliche Wassermengen und Schmutzfrachten

Im Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart sind derzeit rund 3.200 Einwohner gemeldet. Zusätzlich tragen mehrere Gewerbebetriebe – darunter ein Gasthof sowie die Regens-Wagner-Werkstätten – zur aktuellen Belastung der Kläranlage bei. Im Einzugsgebiet der ehemaligen Kläranlage Deimhausen leben weitere rund 310 Einwohner; gewerbliche Einleitungen aus diesem Bereich sind vernachlässigbar.

In rein kommunalen Einzugsgebieten entspricht die gemeldete Einwohnerzahl häufig der rechnerischen 85-%-Belastung. Im vorliegenden Fall ist jedoch der zusätzliche gewerbliche Abwasseranfall aus verschiedenen Gewerbe-, Misch- und Sondergebieten zu berücksichtigen. Für die Jahre 2021 bis 2023 wurde dieser gewerbliche Abwasseranfall ermittelt und in Tabelle 8-1 dargestellt.

Tabelle 8-1: Gewerbliche Jahresabwassermenge

Gewerblicher Abwasseranfall		$Q_{wv,g,a}$	$Q_{wv,g,a}$	$Q_{wv,g,d,aM}$
		m³/a	m³/d	m³/d
Abrechnungsjahr	2021	45.462	125	129
Abrechnungsjahr	2022	47.315	130	
Abrechnungsjahr	2023	48.403	133	

Der über die Abrechnungsjahre 2021 bis 2023 ermittelte Durchschnittswert entspricht dem mittleren täglichen gewerblichen Abwasserzufluss und beträgt:

$$Q_{wv,g,d,aM} = 129 \text{ m}^3/\text{d}$$

Für die Jahre 2021 bis 2023 wurde der Fremdwasseranteil der Kläranlage Hohenwart ermittelt. Grundlage hierfür war zunächst die Erfassung des Wasserverbrauchs, der in Tabelle 8-2 dargestellt ist.

Tabelle 8-2: Trinkwasserverbrauchsmengen

Abrechnungszeitraum Trinkwasserverbrauchsmenge		$Q_{wv,a}$	$Q_{wv,d}$	$Q_{wv,d,aM}$
		m³/a	m³/d	m³/d
Abrechnungsjahr	2021	167.051	458	459
Abrechnungsjahr	2022	167.669	459	
Abrechnungsjahr	2023	167.526	459	

Dies entspricht einem Anteil von 28 % am gesamten Wasserverbrauch gemäß Tabelle 8-2 mit:

$$Q_{wv,d,aM} = 459 \text{ m}^3/\text{d}$$

bzw. einem Zuschlag von 39 % auf den häuslichen Wasserverbrauch. Aufgrund der Struktur der angeschlossenen Gewerbebetriebe kann angenommen werden, dass die Konzentrationen im gewerblichen Abwasser im Mittel annähernd denen des häuslichen Abwassers entsprechen. Daraus ergibt sich ein zu erwartender Einwohnerwert von:

$$\text{Einwohnerwerte} = 3.200 \text{ EW} \cdot 1,39 = 4.448 \text{ EW}$$

Damit sind die aus dem Betriebstagebuch ermittelten Werte für die Parameter BSB₅, NH₄-N und P_{ges} im Rahmen von üblichen Schwankungen plausibel. Für den Parameter CSB gilt dies jedoch nicht, weshalb für die weitere Bemessung vorsorglich ein CSB/BSB₅-Verhältnis in Höhe von 2,0 gemäß den Standardwerten der DWA angesetzt wird.

Auf dieser Grundlage ergibt sich für die Kläranlage Hohenwart eine aktuelle Zulaufbelastung zur Ermittlung der Nenn-Ausbaugröße (BSB₅-Belastung bezogen auf Trockenwettertage) für von rund

4.025 Einwohnerwerten

Die Anlage ist damit der Größenklasse 2 zugehörig.

8.1 Ausbaugröße

Die Kläranlage Hohenwart verfügt gemäß aktuellem Bescheid über eine Ausbaugröße von 4.950 EW₆₀ bei einem maximal zulässigen Mischwasserzulauf von 172,8 m³/h. Die nach Tabelle 8-4 ermittelte aktuelle Belastung beträgt 2.853 EW₆₀, bezogen auf die BSB₅-Belastung bei Trockenwetter. Für alle Tage ergibt sich ein 85-Perzentil-Wert der BSB₅-Belastung von 4.025 EW₆₀. Das Verhältnis der BSB₅-Belastung bei Trockenwetter zur Belastung an allen Tagen liegt damit bei etwa 1,4. Die mittlere Belastung aller Tage entspricht rund 66 % der Nennbelastung.

Für die Festlegung der zukünftigen Ausbaugröße sind neben der aktuellen Belastung auch die prognostizierte Entwicklung der Einwohnerzahlen sowie die gewerblichen Einleitungen zu berücksichtigen. Zudem wurde der Ortsteil Deimhausen an die Kläranlage Hohenwart angeschlossen; dessen Belastungsanteil ist in den bisherigen Auswertungen des Betriebstagebuchs noch nicht enthalten. Ebenso ist die Rückbelastung aus der künftig zu betreibenden maschinellen Schlammmentwässerung in den Bemessungsfrachten zu berücksichtigen.

Die Bemessungsfrachten ergeben sich somit aus der aktuellen Belastung der Kläranlage Hohenwart, den zusätzlichen Anschlüssen aus Deimhausen und der Hochstattmühle 2 sowie den prognostizierten Entwicklungen. Für die Bemessung wurden sowohl der zukünftige Einwohner- und Gewerbezuwachs als auch eine allgemeine Reserve berücksichtigt.

Im Rahmen der Eigenüberwachung der Kläranlage Deimhausen werden lediglich einmal monatlich qualifizierte Stichproben analysiert. Die erfassten Zulaufmengen basieren auf Momentanwerten am Dreiecksmesswehr. Aufgrund der geringen zeitlichen Auflösung und der damit verbundenen Unsicherheiten können diese Daten nicht für eine belastbare Bemessung herangezogen werden.

Für die Ermittlung der Bemessungsgrundlagen wird daher bei einer angeschlossenen Einwohnerzahl von 315 Personen – unter Berücksichtigung der gewerblichen Einleiter, insbesondere der örtlichen Metzgerei – eine Prognosebelastung von 400 Einwohnerwerten angesetzt. Für alle Parameter außer Stickstoff werden die einwohnerspezifischen Frachten gemäß den einschlägigen DWA-Regelwerken verwendet.

Da in der Kläranlage Hohenwart erhöhte Stickstofffrachten festgestellt wurden und ein vergleichbares Einzugsgebiet vorliegt, wird zur sicherheitsorientierten Bemessung die dort ermittelte einwohnerspezifische Stickstofffracht auch für Deimhausen angesetzt. Diese ergibt sich aus der Auswertung des Betriebstagebuchs wie folgt:

$$1.000 \text{ g/kg} \cdot 63,0 \text{ kg/d} / 4.025 \text{ EW} = 15,7 \text{ g/(E} \cdot \text{d)}$$

Die Bevölkerungsentwicklung des Marktes Hohenwart zeigt im Zeitraum 1987 bis 2022 einen weitgehend kontinuierlichen Zuwachs von durchschnittlich rund 40 Einwohnern pro Jahr. Unter Fortschreibung dieses Trends ist in den kommenden 25 Jahren mit einem zusätzlichen Bevölkerungswachstum von etwa 1.000 Einwohnern zu rechnen.

Unter Einbeziehung einer angemessenen Reserve für zukünftige gewerbliche Ansiedlungen wird – auf Grundlage der von der WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH erstellten Vorplanung und in Abstimmung mit dem Markt Hohenwart – eine Zukunftsreserve von 2.075 Einwohnerwerten angesetzt.

Damit ergibt sich die Ausbaugröße nach Tabelle 8-3 zu:

Tabelle 8-3: Gewählte Ausbaugröße Kläranlage Hohenwart

Erforderliche Ausbaugröße		Summe
Ist-Belastung KA Hohenwart (85%-Wert)	4.025 EW ₆₀	4.425 EW ₆₀
Ist-Belastung KA Hohenwart (85%-Wert)	400 EW ₆₀	
Einwohnerzuwachs aus:		2.075 EW ₆₀
Hohenwart	700 EW ₆₀	
Deimhausen	50 EW ₆₀	
Anschluss Hochstattmühle	25 EW ₆₀	
Gewerbe-Zuwachs	800 EW ₆₀	
Allgemeine zusätzliche Reserve	500 EW ₆₀	
Gewählte Ausbaugröße Kläranlage Hohenwart		6.500 EW₆₀

Die Anlage ist zukünftig damit der Größenklasse 3 zugehörig.

8.2 Bemessungswerte

Die Bemessungswerte werden für die zukünftige Ausbaugröße der Kläranlage ermittelt. Für die kommunale Reserve wird gemäß DWA von einem spezifischen Schmutzwasseranfall von rund 120 l/(E·d) sowie einem zukünftigen Fremdwasseranteil von 25 % ausgegangen.

Die sich daraus ergebenden Belastungen der Kläranlage Hohenwart sind Tabelle 8-4 für die maßgebenden Lastfälle zusammengefasst. Auf Grundlage dieser Belastungen werden nachfolgend die rechnerischen und verfahrenstechnischen Nachweise geführt. Der maximale Mischwasserzufluss zur Kläranlage wird – in Abstimmung mit der Mischwasserbehandlung – künftig auf 65 l/s bzw. 234 m³/h festgelegt.

Der aktuelle mittlere Zufluss der Kläranlage Hohenwart beträgt 1.467 m³/d, der Trockenwetterzufluss 1.098 m³/d. Dies entspricht einem mittleren Fremdwasseranteil von rund 62 %. Dieser Wert wird für die Betrachtung der aktuellen Ausbaugröße unter Würdigung der bestehenden Randbedingungen beibehalten.

Für das Einzugsgebiet der Kläranlage Deimhausen ergeben sich ein mittlerer Zufluss von 148 m³/d und ein Trockenwetterzufluss von 111 m³/d. Der Fremdwasseranteil wird analog mit 67 m³/d bzw. ebenfalls 62 % angesetzt.

Für den Anschluss von Deimhausen sowie die Zukunftsreserve wird ein einwohnerspezifischer Schmutzwasseranfall entsprechend den Auswertungen des Betriebstagebuchs der Kläranlage Hohenwart verwendet. Der Fremdwasseranteil wird hierbei – aufgrund überwiegend neu zu errichtender Kanalabschnitte – mit 25 % angesetzt.

Für die zukünftige Ausbaugröße wird neben diesem Lastfall auch eine langfristige Reduzierung des Fremdwasseranteils infolge geplanter Sanierungsmaßnahmen im Kanalnetz berücksichtigt. Diese Reduzierung entspricht einer Verringerung der aktuellen Fremdwassermenge um bis zu 406 m³/d im Einzugsgebiet der Kläranlage Hohenwart sowie 41 m³/d im Einzugsgebiet der Kläranlage Deimhausen.

Zur Ermittlung des mittleren Zuflusses Q_d für die Reservebelastung wird das aktuelle Verhältnis von mittlerem Tageszufluss zu Trockenwetterzufluss von 1,3 zugrunde gelegt. Für die zukünftige Nenn-Ausbaugröße von 6.500 EW₆₀ ergibt sich damit ein Tagestrockenwetterzufluss von 1.415 m³/d sowie ein mittlerer Tageszufluss von 1.890 m³/d. Bei reduziertem Fremdwasseranteil ergeben sich entsprechend 968 m³/d bzw. 1.661 m³/d.

Da die abfiltrierbaren Stoffe im Zulauf der Kläranlage Hohenwart nicht gemessen werden, wird hierfür der Standardwert mit 70 g/(E·d) angesetzt. Insgesamt ergeben sich die in Tabelle 8-4 dargestellten Bemessungswerte.

Tabelle 8-4: Bemessungsfrachten Zulauf zur Kläranlage Hohenwart

Parameter	Einheit	Ist-Belastung Hohenwart		Ist-Belastung Deimhausen		Reserve ³⁾		Ausbaugröße mit Erweiterung	
		Mittel	85%-Wert	Mittel	85%-Wert	Mittel	85%-Wert	Mittel	85%-Wert
	EW	4.025		400		2.075		6.500	
Q_M	m³/h	208,8		25,2		-		234	
Q_S	m³/d	413		44		249		706	
Q_F	m³/d	685 (138 ²⁾)		67 (15 ²⁾)		83		835 (236 ²⁾)	
$Q_{T,d}$	m³/d	1.098 (692 ²⁾)		111 (70 ²⁾)		206		1.415 (967 ²⁾)	
Q_d	m³/d	1.467 (924 ²⁾)		148 (93 ²⁾)		275		1.890 (1.661 ²⁾)	
CSB	kg/d	238	372	10	19	247	389	495	780
BSB ₅	kg/d	141	242	7	11	100	137	248	390
abfiltr. Stoffe	kg/d	282 ¹⁾	395 ¹⁾	28 ¹⁾	39 ¹⁾	15,2	20,8	325	455
N_{ges}	kg/d	43,6	63,0	2,0	4,3	16,7	24,7	62,3	92,0
NH ₄ -N	kg/d	33,5	48,5	1,6	3,3	8,5	12,6	43,6	64,4
NO ₃ -N	kg/d	0	0	0	0	0	0	0	0
P_{ges}	kg/d	5,4	7,3	0,2	0,4	2,8	3,8	8,4	11,5

1): Annahme nach (ATV-DVWK-A 198, April 2003) Tabelle 1

2): Verminderter Fremdwasseranteil von 25 %

3): Spezifische Frachten gem. (DWA-A 131, Juni 2016) $Q_{spez.} = 120 \text{ l}/(\text{EW} \cdot \text{d})$ und Fremdwasseranteil von 25 %

Bei der Bemessung muss auch die Rückbelastung aus der Schlammmentwässerung berücksichtigt werden.

Es sollen zukünftig täglich bis zu 36 m³ Schlamm mit einem TS-Gehalt von minimal 1,8 % auf 24 % entwässert werden. Dabei fallen

$$W_w = 36 \text{ m}^3 - (36 \text{ m}^3 \cdot 1,8 \% / 24\%) = 33,3 \text{ m}^3$$

Schlammwasser an. Schlammwasser aus der Entwässerung weist eine breite Streuung in Abhängigkeit des Schlammes und der Art des Entwässerungsaggregates auf. Der Ansatz der Konzentrationen wird aus Erfahrungswerten mit der hier vorgesehenen Schneckenpresse und Entwässerung von aerob stabilisierten Schlämmen gewählt und ist zusammen mit dem Schwankungsbereich in Tabelle 8-5 dargestellt.

Tabelle 8-5: Konzentrationen im Schlammwasser

Parameter	Minimum	Maximum	Ansatz
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
CSB	400	8.000	1.000
N _{ges}	150	1.600	200
P _{ges}	20	200	100

Dementsprechend sind aus der Schlammmentwässerung noch die Frachten

$$B_{d,CSB,MSE} = 33,3 \text{ m}^3 \cdot 1.000 \text{ mg/l} / 1.000 = 33,3 \text{ kg/d}$$

$$B_{d,N,MSE} = 33,3 \text{ m}^3 \cdot 200 \text{ mg/l} / 1.000 = 6,7 \text{ kg/d}$$

$$B_{d,P,MSE} = 33,3 \text{ m}^3 \cdot 100 \text{ mg/l} / 1.000 = 3,3 \text{ kg/d}$$

bei der Bemessung zu berücksichtigen. Für die Bemessung des in der Vorplanung vom Ingenieurbüro WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH als wirtschaftlichste Variante ermittelten, patentierten BIOCOS®-Verfahren werden Vorgaben für die Zulaufkonzentration eingegeben, die unter Berücksichtigung der Rückbelastung aus der Schlammmentwässerung folgende Werte ergeben:

$$C_{CSB,ZB} = 1.000 \cdot (780 \text{ kg/d} + 33,3 \text{ kg/d}) / 1.415 \text{ m}^3/\text{d} = 575 \text{ kg/d}$$

$$C_{N,ZB} = 1.000 \cdot (92 \text{ kg/d} + 6,7 \text{ kg/d}) / 1.415 \text{ m}^3/\text{d} = 70 \text{ kg/d}$$

$$C_{P,ZB} = 1.000 \cdot (11,5 \text{ kg/d} + 3,3 \text{ kg/d}) / 1.415 \text{ m}^3/\text{d} = 10,5 \text{ kg/d}$$

Für die Kläranlage Hohenwart ist aufgrund der angeschlossenen Einwohnerzahl nach DWA-Arbeitsblatt A 198 (ATV-DVWK-A 198, April 2003) ein Faktor $f_{s,QM}$ im Bereich von 5,5 bis 8,5 anzusetzen (vgl. Abbildung 8-1). Mit den ermittelten Werten von 10,8 bzw. 11,1 (mit Reduzierung Fremdwasser) liegt dieser bei der künftigen Belastung deutlich über dem vorgegebenen Bereich und ist auch für die zukünftige Ausbaugröße – einschließlich einer mittleren Reserve von 2.075 EW - ausreichend dimensioniert und eröffnet auf Seiten der Kläranlage Spielraum zur Verringerung des maximalen Zuflusses.

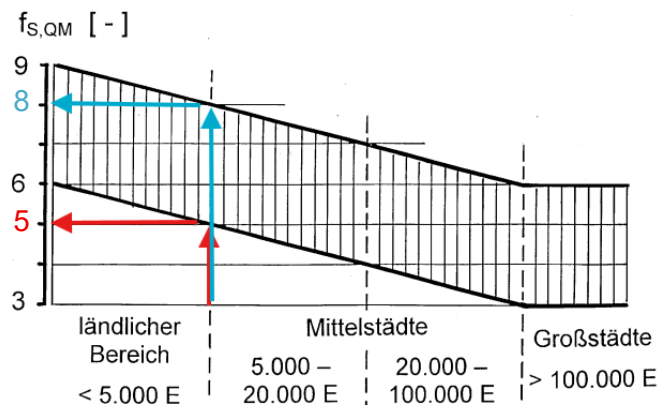


Abbildung 8-1: Bereich des Faktors $f_{s,QM}$ zur Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses zur Kläranlage auf der Basis des mittleren jährlichen Schmutzwasserabflusses (ATV-DVWK-A 198, April 2003)

9. Erläuterung des künftigen Verfahrens

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen an die Reinigungsleistung sowie der neu zu beantragenden Ausbaugröße wird im Folgenden das Betriebsverfahren der Kläranlage Hohenwart dargestellt. Dabei werden die vorgesehenen Erweiterungsmaßnahmen, die verfahrenstechnischen Komponenten sowie der Aufbau der einzelnen Reinigungsstufen systematisch beschrieben. Die Erweiterung der Kläranlage erfordert überwiegend Neubauten und in geringerem Umfang Umbaumaßnahmen an bestehenden Anlagenteilen.

Die im Baugrundgutachten dokumentierten Boden- und Grundwasserverhältnisse haben wesentlichen Einfluss auf die Planung. Die Tragfähigkeit der angetroffenen Böden ist insgesamt als mittel bis gut einzustufen; gleichzeitig führen der hohe Grundwasserstand und lokal gering durchlässige Schichten zu mittleren bis schwierigen Randbedingungen für die Bauausführung. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit umfangreicher Wasserhaltungsmaßnahmen während der Errichtung der Bauwerke. Ein zentrales Planungsziel besteht daher darin, die Beckensohlen der Abwasserreinigungsanlagen möglichst oberflächennah anzuordnen, um die Baugrubentiefe zu minimieren und den Abstand zum Grundwasser zu maximieren. Durch diese Vorgehensweise können sowohl der technische Aufwand als auch die Dauer der erforderlichen Wasserhaltung deutlich reduziert werden.

9.1 Hydraulische Entlastung der Kläranlage

Wie bereits in Abschnitt 6.2.1 beschrieben, wird auf dem Gelände der Kläranlage nach dem Rückbau der bestehenden Anlagenteile – einschließlich Tropfkörper und Absetzbecken – ein zweistraßiges Regenüberlaufbecken (RÜB) als Durchlaufbecken im Nebenschluss errichtet. Die zukünftige Mischwasserbehandlung wird vollständig von der biologischen und mechanischen Reinigungsstufe getrennt und hydraulisch vorgeschaltet. Dadurch kann Mischwasser bereits vor Eintritt in die Kläranlage kontrolliert zurückgehalten, entlastet und vorbehandelt werden.

Die bestehenden Hauptsammler aus Hohenwart, Thierham und Klosterberg (DN 1200 bzw. DN 800) bleiben unverändert in Betrieb und dienen weiterhin als Zulaufkanäle. Das Trennbauwerk übernimmt die hydraulische Steuerung: Bei Trockenwetter wird das Abwasser direkt zur Kläranlage geleitet, während bei Regenereignissen der Zufluss in das Regenüberlaufbecken erfolgt. Das Becken ist nicht im direkten Durchfluss des Kanals angeordnet; erst bei steigendem Wasserstand gelangt das Mischwasser über eine Überlaufschwelle in das Becken. Nach der Sedimentation wird das entlastete, weitgehend abfiltrierte Wasser in den Vorfluter abgegeben, während der abgeschiedene Schlamm der weiteren Behandlung zugeführt wird.

Der neue Zulauf zur Kläranlage wird über ein Verbindungsbauwerk an das bestehende Drosselbauwerk angeschlossen. Nach Fertigstellung der neuen Anlagenteile erfolgt die Umleitung des Zulaufs in das neu errichtete Trennbauwerk, das künftig die Funktion des hydraulischen Schnittpunkts zwischen Mischwasserbehandlung und Kläranlage übernimmt. Das vom Trennbauwerk abfließende Mischwasser wird anschließend über den Zulaufkanal DN 300 dem Schneckenpumpwerk zugeführt.

9.2 Zulaufpumpwerk

Das anfallende Mischwasser wird mithilfe eines Schneckenpumpwerks mit zwei Förderschnecken angehoben. Das Schneckenpumpwerk ist Bestandteil des neu errichteten Gebäudes der Zulaufgruppe, das zusätzlich die mechanische Reinigungsstufe, das Verteilerbauwerk sowie den Gebläseraum umfasst. Die rund 13,5 m langen Schneckenpumpen werden so ausgelegt, dass jede von ihnen den gesamten Mischwasserzufluss fördern kann. Dadurch ist ein alternierender Betrieb möglich, bei dem jeweils eine Schnecke als Reserveaggregat zur Verfügung steht.

Die Antriebe der Förderschnecken sind im Obergeschoss der zulaufgruppe untergebracht. Nachfolgend werden die wichtigsten Kennwerte aufgelistet:

Bemessungszufluss zur Kläranlage:	65 l/s bzw. 234 m³/h
-----------------------------------	----------------------

Je Schneckenpumpe:

Anteil Pumpwerk Kläranlage:	60 l/s bzw. 216 m³/h
Hydraulische Förderhöhe	7,75 m
Durchmesser:	0,90 m
Aufstellwinkel	38 °
Blattlänge:	12,60 m
Nennleistung	11 kW

9.3 Mechanische Reinigung

Das von den Schneckenpumpen geförderte Abwasser wird zunächst in den Technikraum im Obergeschoss der Zulaufgruppe geleitet. Dort befinden sich neben den Antrieben der Schneckenpumpen auch die Schaltanlagen für die Rechen-Sandfang-Kompaktanlage sowie für die BIOCOS®-Becken. Anschließend gelangt das Mischwasser im Freispiegel über eine Rohrleitung, die in einem Schutzrohr DN 800 geführt wird, weiter zur mechanischen Reinigungsstufe. Die Schutzrohrverlegung durch den darunterliegenden Gebläse-raum ermöglicht eine frühzeitige Leckageerkennung und verhindert Schäden an den darunterliegenden Aggregaten.

Die Rohrleitung mündet in die mechanische Reinigungsstufe, die vollständig in der Zulaufgruppe untergebracht ist. Diese umfasst einen Feinrechen, einen belüfteten Langsandfang sowie einen seitlich angeordneten Fettfang und ist als Kompaktanlage ausgeführt. Der Feinrechen verfügt über einen Siebkorb mit einem Durchmesser von 1.000 mm und einer Spaltweite von 3 mm sowie über eine integrierte Rechengutauswaschung und -presse. Der Langsandfang ist für eine Mindestverweilzeit von 300 s bzw. 5 min bei Mischwasserzufluss ausgelegt. Das Sandfangvolumen beträgt 27 m³; bei einer Querschnittsfläche von 2,84 m² ergibt sich eine Sandfanglänge von 9,50 m.

Der im Edelstahlbehälter der Kompaktanlage abgesetzte Sand wird über eine horizontale Förderschnecke in Richtung Zulauf transportiert und anschließend mittels Sandabzugspumpe zur Sandwaschanlage gefördert. Dort erfolgt die weitgehende Trennung von mineralischen und organischen Bestandteilen. Der gewaschene und entwässerte Sand wird über eine Abwurfrutsche in einen Container abgegeben und anschließend bis zur Entsorgung auf dem neu errichteten, asphaltierten Lagerplatz für Kanalspülgut zwischengelagert. Dieser Lagerplatz ist mit Betonsystemblocksteinen eingefasst und so ausgebildet, dass ausgewaschene Rückstände sicher erfasst werden. Die Entwässerung erfolgt über Betonrinnenplatten, die das anfallende Wasser zu einer Punktentwässerung leiten. Von dort gelangt es zunächst in einen Sandfangschacht, in dem möglicherweise ausgespülte Sandanteile und Grobstoffe zurückgehalten werden und entwässert weiter in den Kläranlagenzulauf.

Die Abscheidung von aufschwimmenden Leichtstoffen erfolgt im Rahmen der mechanischen Reinigung über die integrierte Fettfangstufe der Kompaktanlage. Durch die Einwirkung feinblasiger Luft entsteht eine ausgeprägte Flotationswirkung, die dazu führt, dass Fette und andere Schwimmstoffe an die Wasseroberfläche aufsteigen. Dort werden sie kontinuierlich von einem Räumpaddel abgeschöpft und in eine separate Pumpenvorlage überführt. Aus dieser Vorlage erfolgt der Weitertransport mittels einer Exzentrerschneckenpumpe, die die abgeschiedenen Stoffe kontrolliert in den Zulauf vor der Siebanlage zurückführt.

Die mechanische Reinigung ist für einen maximalen Durchsatz von 90 l/s ausgelegt. Ein detaillierter hydraulischer Nachweis für den zukünftigen Bemessungszufluss von 65 l/s ist aufgrund ausreichender hydraulischer Reserven nicht erforderlich. Das abgetrennte Rechengut wird über die integrierte Rechengutwaschpresse aufbereitet und in einen 1,1 m³-Müllcontainer abgegeben.

Bei rund 3.400 angeschlossenen Einwohnern ergibt sich gemäß Merkblatt 169 (DWA-M 169, 2015) bei einem spezifischen Rechengutanfall von 9 l/(E·a) ein rechnerischer Tagesanfall von 0,08 m³/d. Durch die Volumenreduzierung in der Waschpresse um etwa 50 % reduziert sich die Rechengutmenge auf 0,04 m³/d, woraus eine mittlere Stapelzeit von etwa 26 Tagen resultiert. Der im belüfteten Sandfang abgetrennte Sand wird zum Sandklassierer gefördert und anschließend in einen 1,1 m³-Container abgegeben. Unter Ansatz eines spezifischen Sandanfalls von 4 l/(E·a) gemäß Merkblatt 169 (DWA-M 169, 2015) ergibt sich bei 3.400 Einwohnern ein Tagesanfall von 0,04 m³/d. Daraus resultiert eine mittlere Stapelzeit von mindestens 28 Tagen.

Das mechanisch vorgereinigte Abwasser wird anschließend über eine Rohrleitung DN 600 weitergeleitet. Innerhalb dieser Leitung erfolgt die Erfassung des Zulaufstroms mittels eines Ultraschall-Dopplersensors, der sowohl den Füllstand als auch die Fließgeschwindigkeit misst. Nach der Messstrecke gelangt das Abwasser in das Verteilerbauwerk.

9.3.1 Abwasserverteiler (Verteilerbauwerk)

Das am Ablauf der Rechen-Sandfang-Kompaktanlage angebaute Verteilerbauwerk dient der gleichmäßigen hydraulischen Aufteilung des Zuflusses auf die beiden Belebungsbecken. Für eine zukünftige Ausbau einer dritte BIOCOS®-Straße zu errichten. Besitzt das Verteilerbauwerk eine zusätzliche dritte Ablaufkammer, die im Bedarfsfall genutzt werden kann.

Zudem münden dort die Druckleitungen aus dem Trübwasserpumpwerk der Schlammmentwässerung

An dieser Stelle befindet sich auch die Einleitstelle der Dosieranlage für das Fällmittel zur Phosphatelimination, da hier eine optimale Einmischung in den Mischwasserstrom gewährleistet ist. Die Verteilung des Abwassers erfolgt über gleich lange Überlaufschweller; mittels höhenverstellbarer Absenkrinnenschieber kann die Aufteilung präzise eingestellt werden. Anschließend gelangt das Abwasser über jeweils eine Dükerleitung DN 200 in die beiden Belebungsbecken.

9.4 Biologische Reinigung

Das mechanisch vorbehandelte Abwasser aus der Rechen-Sandfang-Kompaktanlage fließt anschließend in freiem Gefälle (als frei laufende Druckleitung) der biologischen Reinigung zu.

9.4.1 Anforderungen

Die biologische Reinigungsstufe wird für die in Tabelle 9-1 aufgeführten Anforderungen verfahrenstechnisch gemäß Arbeitsblatt 131 (DWA-A 131, Juni 2016) nachgewiesen.

Gemäß dem aktuell gültigen wasserrechtlichen Bescheid vom März 2004 sind im Ablauf der Kläranlage Hohenwart die in Tabelle 9-1 aufgeführten Überwachungswerte einzuhalten.

Es ist davon auszugehen, dass die Anforderungen an die Reinigungsleistung der Kläranlage künftig weiter steigen werden, sodass die biologische Stufe entsprechend leistungsfähig und zukunftssicher auszulegen ist.

Tabelle 9-1: Aktuelle Überwachungswerte für den Ablauf

Parameter	Einheit	Überwachungswerte aus aktueller Selbsterklärung
CSB	mg/l	45
BSB ₅	mg/l	17
NH ₄ -N*	mg/l	k. A.
N _{ges} *	mg/l	17,0
AFS	mg/l	k. A.
P _{ges}	mg/l	5,0

*vom 01. Mai bis 31. Oktober

9.4.2 Belebungsbecken

Die Bemessungsfrachten der Kläranlage Hohenwart ergeben sich aus der aktuellen Belastungssituation, den zusätzlichen Anschlüssen der Ortsteile Deimhausen und Hochstattmühle sowie aus prognostizierten Entwicklungen hinsichtlich Einwohner- und Gewerbezuwachs. Zur Sicherstellung ausreichender Leistungsreserven wurde eine allgemeine Bemessungsreserve berücksichtigt, um zukünftige Belastungsspitzen zuverlässig abzufangen. Darüber hinaus führt die geplante stationäre Klärschlamm entwässerung zu einer zusätzlichen internen Rückbelastung, da neben dem aerob vollstabilisierten Überschussschlamm künftig auch Klärschlamm aus den Teichkläranlagen des Gemeindegebiets entwässert wird.

Die biologische Reinigungsstufe wird auf Grundlage des MOver-Flow®-Systems nach dem vierphasigen BIOCOS®-Verfahren gemäß dem Angebot der ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH ausgeführt. Das Verfahren kombiniert das klassische Belebtschlammverfahren mit verfahrenstechnischen Elementen der SBR-Technik und weist hinsichtlich Schlammanfall, Schlammbehandlung, Konsistenz des anfallenden Schlammes, Chemikalieneinsatz und Nebenprodukten keine wesentlichen Unterschiede zu konventionellen Belebungsanlagen auf. Die Belebungsbecken werden gemäß Arbeitsblatt 131 (DWA-A 131, Juni 2016) bemessen, während die Sedimentations- und Umlaufbecken (SU-Becken), welche die Nachklärung ersetzen, nach Merkblatt 210 (DWA-M 210, 2009) auf Basis der verfahrenstechnischen Berechnungen der ZWT dimensioniert werden.

Der vollständige Ablauf des vierphasigen BIOCOS®-Systems lässt sich als Weiterentwicklung des dreiphasigen Verfahrens darstellen, wobei die grundlegenden Prozessschritte des ursprünglichen Systems erhalten bleiben, jedoch um eine vorgelagerte, eigenständige Schlammrückführphase ergänzt werden.

Dadurch werden die Vorteile des klassischen Belebtschlammverfahrens, der SBR-Technik und der BIOCOS®-Spezifika in einem kontinuierlichen Durchflussbetrieb kombiniert.

Die vier Phasen – Schlammrückführphase, Umwälzphase, Vorabsetzphase und Abzugsphase – laufen zyklisch im Sedimentations- und Umwälzbecken (SU-Becken) ab und gewährleisten eine hohe Reinigungsleistung, stabile Schlammstruktur und einen feststofffreien Ablauf.



S: Schlammrückführphase

U: Umwälzphase

V: Vorabsetzphase

A: Abzugsphase

Abbildung 9-1: Ablauf 4 Phasen BIOCOS®-Verfahren (ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)

Schlammrückführphase (S-Phase)

Die Schlammrückführphase stellt die zentrale Erweiterung des dreiphasigen BIOCOS®-Systems dar. Während im älteren Verfahren die Rückführung des abgesetzten Schlammes integraler Bestandteil der Umwälzphase war, erfolgt sie im Vierphasensystem als eigenständiger, vorgelagerter Prozessschritt.

Über druckluftbetriebene Mammutpumpen wird der am Boden des SU-Beckens sedimentierte Belebtschlamm gezielt in das belüftete Belebungsbecken (B-Becken) zurückgeführt. Dadurch entsteht im Belebungsbecken eine erhöhte Schlammkonzentration, die die biologischen Abbauprozesse – insbesondere Nitrifikation, Denitrifikation und biologische Phosphorelimination – begünstigt. Gleichzeitig verbleibt im SU-Becken ein deutlich niedrigerer Trockensubstanzgehalt, was die nachfolgenden Sedimentationsvorgänge verbessert.

Die S-Phase schafft somit die verfahrenstechnische Grundlage für eine klare Trennung zwischen biologischer Umsetzung und Sedimentation.

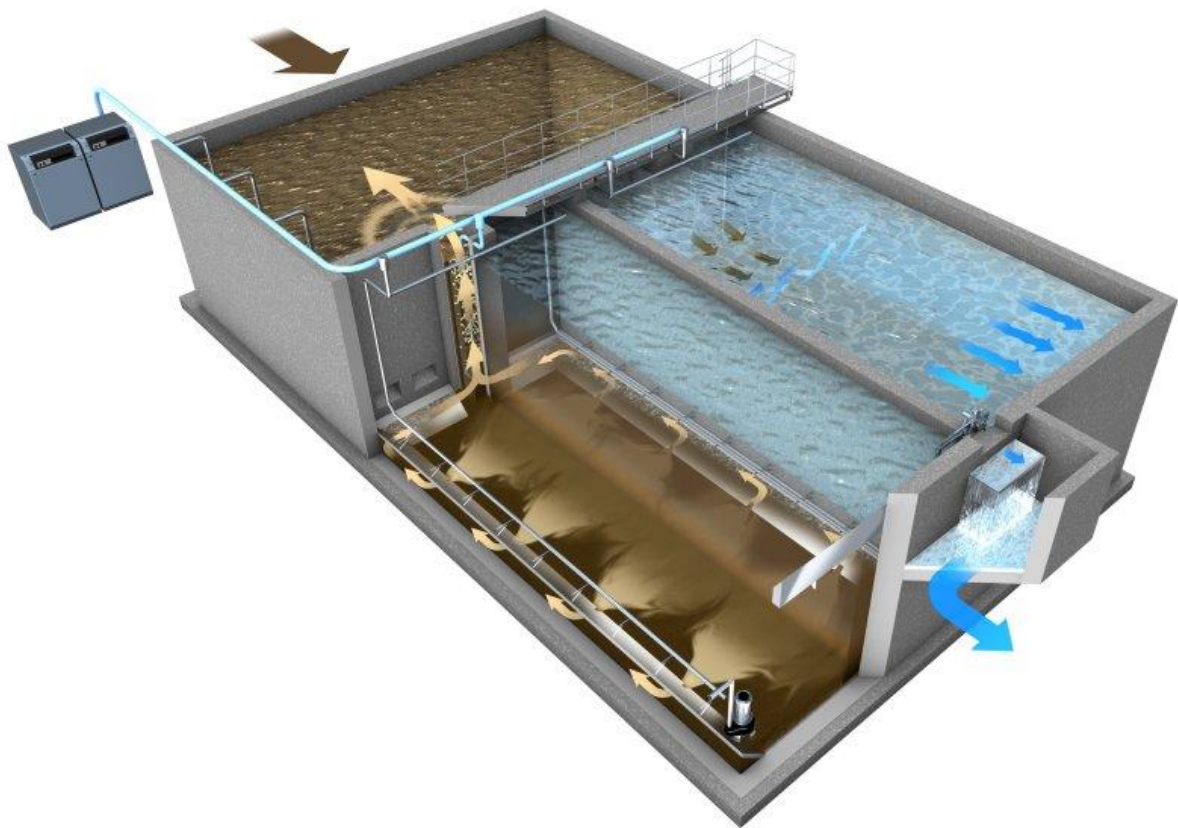


Abbildung 9-2: Schlammrückführphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)

Umwälzphase (U-Phase)

Nach Abschluss der Schlammrückführung wird der im SU-Becken verbliebene Schlamm über Linienbelüftungen kurzzeitig aufgewirbelt und homogenisiert. Diese Umwälzphase entspricht funktional der U-Phase des dreiphasigen Systems, ist jedoch im Vierphasensystem zeitlich und technisch von der Rückführung entkoppelt.

Ziel ist die Erzeugung eines gleichmäßig verteilten Schlamm-Wasser-Gemisches, das die Bildung eines stabilen Flockenfilters in der anschließenden Sedimentation ermöglicht.

Die U-Phase dauert nur wenige Minuten und stellt sicher, dass die im SU-Becken vorhandene Biomasse optimal auf die Sedimentation vorbereitet wird.

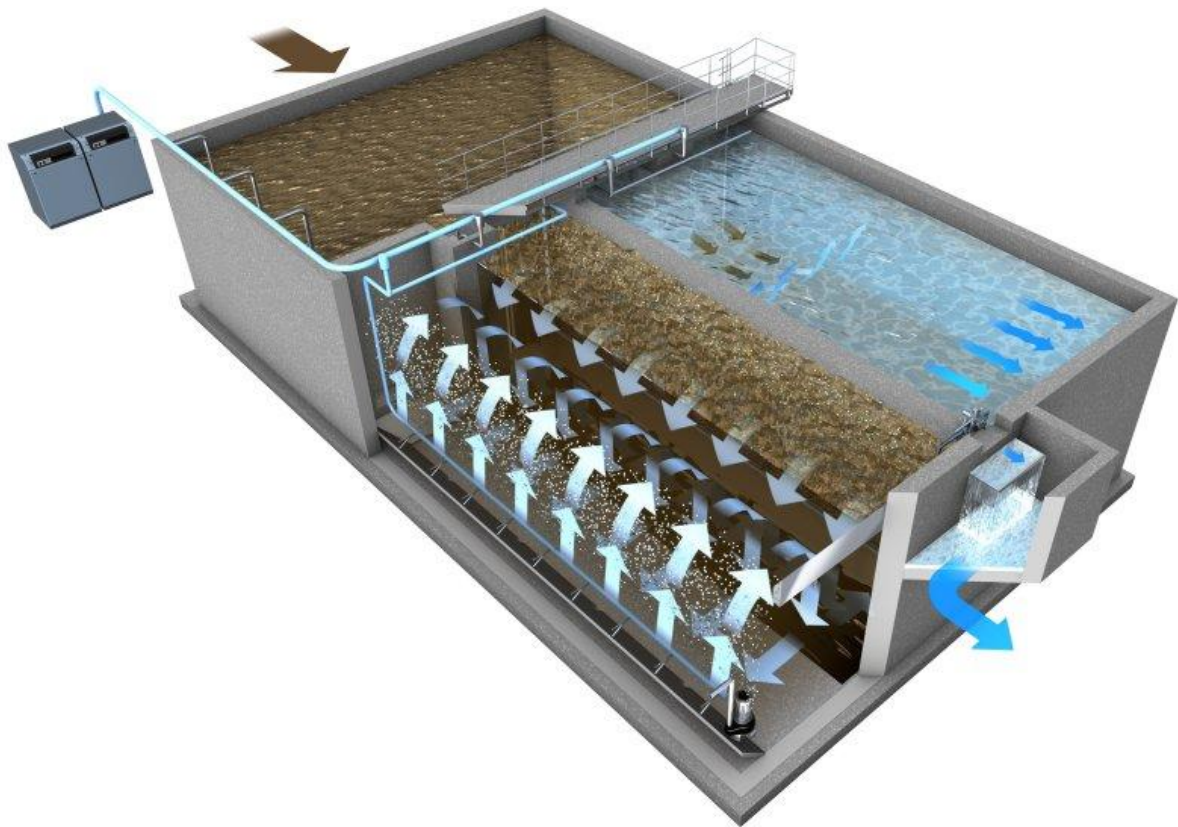


Abbildung 9-3: Umwälzphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)

Vorabsetzphase (V-Phase)

In der Vorabsetzphase kommt die Strömung im SU-Becken vollständig zur Ruhe. Der Schlamm setzt sich ungestört ab und bildet einen horizontalen, langsam absinkenden Schlamm Spiegel. Dieser Schlammkörper wirkt als Flockenfilter, der feine Schwebstoffe zurückhält und dadurch einen nahezu feststofffreien Klarwasserraum oberhalb des Schlammspiegels erzeugt.

Dieser Mechanismus ist identisch mit dem dreiphasigen BIOCOS®-Verfahren und stellt einen der wesentlichen Vorteile des Systems dar: Die Sedimentation erfolgt nicht nur durch Absetzen, sondern durch zusätzliche Filtrationseffekte innerhalb des Schlammkörpers.

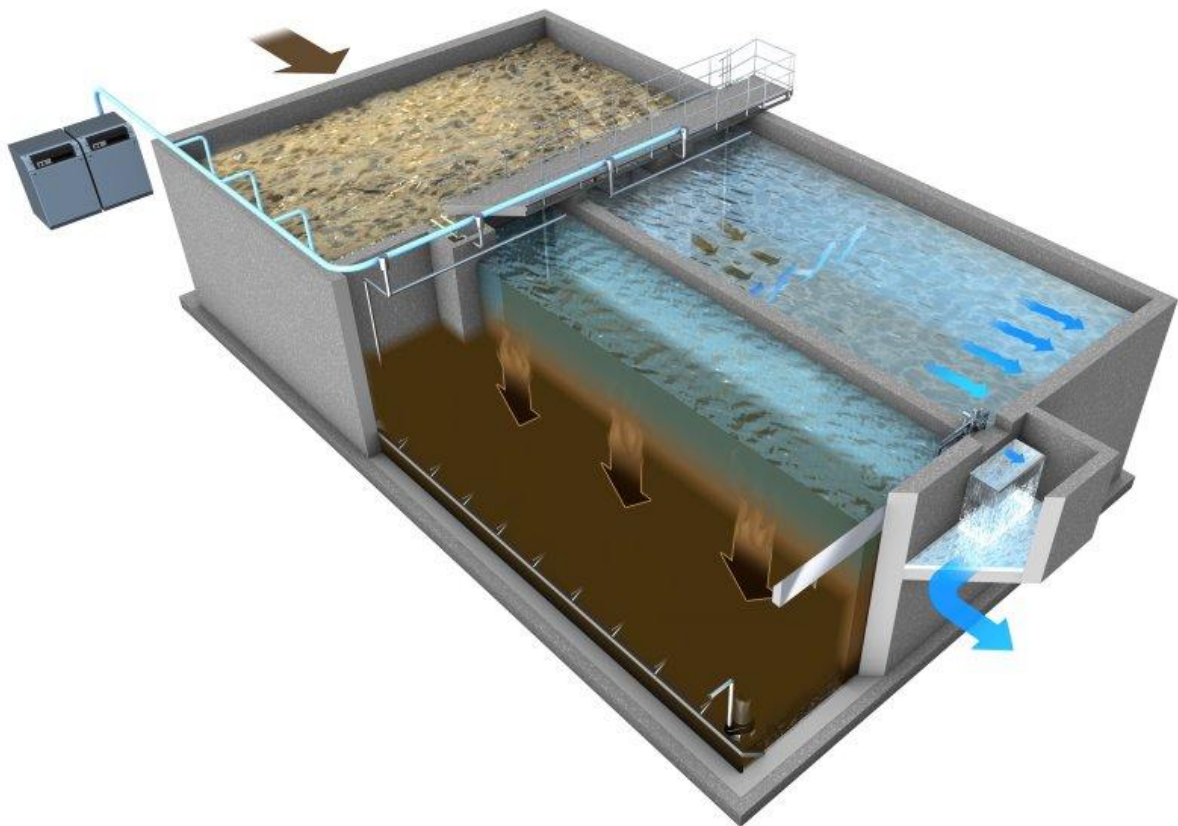


Abbildung 9-4: Vorabsetzphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)

Abzugsphase (A-Phase)

In der Abzugsphase wird das im SU-Becken gebildete Klarwasser über das BIOCOS®-Abzugssystem abgeleitet. Der Abzug erfolgt so, dass der Schlamm Spiegel weiter absinken kann, ohne dass Schlamm aufgewirbelt oder mitgerissen wird.

Durch die Gestaltung der Abzugsöffnungen wird verhindert, dass Strömungen entstehen, die den Flockenfilter destabilisieren oder Schlammpartikel in den Ablauf transportieren. Während des Klarwasserabzugs fließt gleichzeitig das Schlamm-Wasser-Gemisch aus dem B-Becken nach, wobei die Schlammflocken durch den absinkenden Flockenfilter am Aufsteigen gehindert werden.

Am Ende der Abzugsphase wird der Überschussschlamm bei maximalem Trockensubstanzgehalt über eine Tauchmotorpumpe aus dem SU-Becken entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt. Die A-Phase entspricht in ihrer Funktion vollständig der Abzugsphase des dreiphasigen Systems, profitiert jedoch von der verbesserten Schlammstruktur infolge der getrennten S- und U-Phasen.

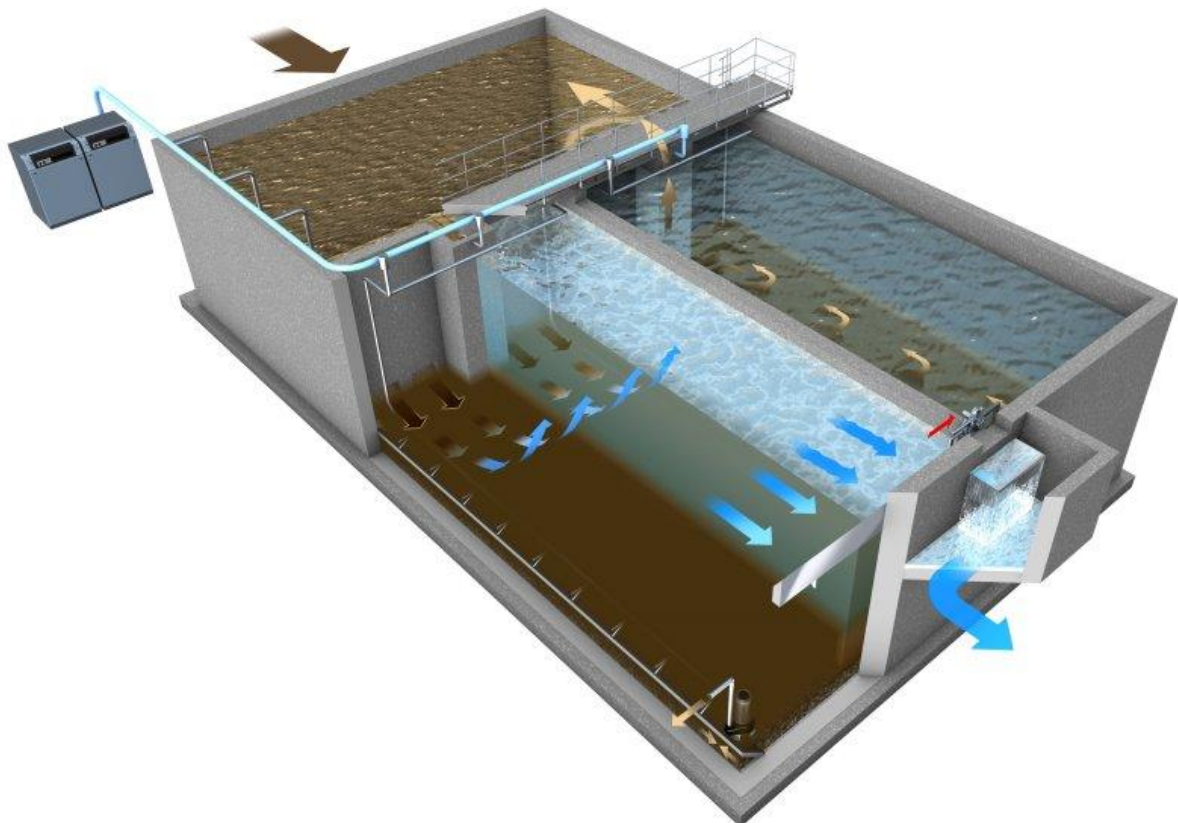


Abbildung 9-5: Abzugsphase (© 2026 ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH)

Durch die Aufteilung der ursprünglichen Umwälzphase in eine Schlammrückführphase und eine Umwälzphase erreicht das Vierphasensystem eine deutliche Optimierung der Schlammkonzentrationen in den beiden Becken. Ein hoher TS-Gehalt im B-Becken verbessert die biologische Reinigungsleistung, während ein niedriger TS-Gehalt im SU-Becken die Sedimentation stabilisiert und die Bildung eines leistungsfähigen Flockenfilters unterstützt. Die Kombination aus kontinuierlichem Durchfluss, zyklischer Sedimentation und gezielter Schlammrückführung ermöglicht eine hohe Betriebssicherheit, eine robuste Reinigungsleistung und einen feststofffreien Ablauf ohne Schwimmschlammprobleme.

Die Phasenzeiten werden anlagenspezifisch festgelegt; bei zwei SU-Becken gilt die Grundbeziehung $S + U + V = A$, sodass stets ein Becken für den Durchfluss zur Verfügung steht.

Die Vorabsetz- und Abzugsphase entspricht dem dreiphasigen BIOCOS®- System. Es ergeben sich also vier Phasen, die in diesen Becken über die Zeitachse ablaufen:

Rückführphase	(S-Phase)	Dauer z. B.	10 min
Umwälzphase	(U-Phase)	Dauer z. B.	5 min
Vorabsetzphase	(V-Phase)	Dauer z. B.	45 min
Abzugsphase	(A-Phase)	Dauer z. B.	60 min

Die Bemessungswerte werden auch im Lastfall sicher eingehalten, insbesondere im Hinblick auf Zulauffrachten, Stoßbelastungen, Bemessungstemperatur und Schlammindex. Im Regelbetrieb ist davon auszugehen, dass die Ablaufwerte deutlich unter den geforderten Mindestanforderungen liegen.

Die BIOCOS®-Becken werden zweistraßig ausgeführt und verfügen über ein Belebungsvolumen von jeweils 1.331,4 m³, sodass sich ein Gesamtvolumen von 2.662,8 m³ ergibt. Für eine zukünftige Erweiterung besteht die Möglichkeit, südöstlich der geplanten Becken im Bereich des derzeitigen Vorklärteichs 1 eine dritte BIOCOS®-StraÙe zu errichten.

Die Abmessungen der BIOCOS® - Becken (zweistraßige Ausführung, Angaben je Becken) lauten wie folgt:

Anzahl der StraÙen:	2
Abmessungen (AußenmaÙe):	29,30 m x 27,20 m
Wassertiefe:	5,50 m
Nutzvolumen Belebung:	1.331,4 m ³ /StraÙe
Nutzvolumen SU-Becken (gesamt):	835 m ³ /StraÙe

9.4.3 Leistung der Gebläse und Verdichter

Die für die biologische Reinigungsstufe erforderliche Sauerstoffversorgung erfolgt über drei im Gebläseraum der Zulaufgruppe installierte Schraubengebläse mit einer Leistung von jeweils 15 kW. Der Gebläseraum befindet sich unmittelbar unterhalb des Motoren- und Schaltraums im Obergeschoss der Zulaufgruppe. Zur Minimierung der Schallemissionen werden an den Öffnungen des Abluftventilators Schalldämpfer für Zu- und Abluft vorgesehen, die gleichzeitig der Ableitung der Geräteabwärme dienen.

Der Sauerstoffeintrag in das Belebtschlamm-Abwassergemisch erfolgt über eine feinblasige Druckbelüftung, die flächendeckend am Boden der BIOCOS®-Becken installiert ist. Diese Anordnung gewährleistet eine homogene Sauerstoffverteilung und hält den Belebtschlamm zuverlässig in Schwebe, sodass auf dauerhaft betriebene Rührwerke verzichtet werden kann. Die Luftleitungen werden strömungstechnisch so dimensioniert, dass die Luftgeschwindigkeit 12 m/s nicht überschreitet. An Tief- und Endpunkten der Leitungen sind Kondensatablässe außerhalb der Becken anzuordnen, um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen.

9.4.4 Belüftungseinrichtung

Die Luftversorgung und Umwälzung der BIOCOS®-Becken basiert auf einem energieeffizienten, prozessstabilen Belüftungs- und Gebläsesystem, das sowohl die biologische Reinigungsleistung als auch die hydraulischen Abläufe innerhalb der vier Phasen des Verfahrens unterstützt.

Für jedes BIOCOS®-Becken ist ein eigenes Schraubengebläse installiert; zusätzlich steht ein weiteres Aggregat als automatische Reserve für beide Belebungsstraßen zur Verfügung. Alle Gebläse sind mit Frequenzumrichtern ausgestattet, sodass sie flexibel an die unterschiedlichen Betriebsanforderungen – Belüftung des Belebungsbeckens, Umwälzung der SU-Becken und Betrieb der Druckluftheber – angepasst werden können. Die Regelung erfolgt über eine Sauerstoffsonde je Belebungsstraße sowie über einen speziell entwickelten BIOCOS®-SPS-Baustein, der die energieoptimierte Steuerung der Nitrifikations- und Denitrifikationsprozesse ermöglicht. Die Überwachung der Gebläse erfolgt ausschließlich über die Sauerstoffmessung, zusätzliche Messgrößen sind nicht erforderlich.

Der Sauerstoffeintrag in das Belebtschlamm-Abwassergemisch erfolgt über eine feinblasige Druckbelüftung, deren Belüfterplatten flächig über den gesamten Boden des B-Beckens verteilt sind. Diese Anordnung gewährleistet eine homogene Sauerstoffversorgung und hält den Belebtschlamm zuverlässig in Schwebe.

Die Strömung aus Belüftung und S-Hebern übernimmt gleichzeitig die Durchmischung des Beckens, sodass auf permanent betriebene Rührwerke verzichtet werden kann. Die Belüfterelemente werden mit niedrigen Beaufschlagungsdrücken betrieben, um einen hohen Sauerstoffeintrag bei minimalem Energiebedarf zu erreichen.

Die Luftleitungen sind strömungsoptimiert und kondensatsicher ausgeführt; die Belüfter sind fest installiert und im Wartungsfall durch Beckenteilentleerung oder Taucher zugänglich.

Die Auslegung der Belüftung (Bemessung je Belebungsstraße) ergibt sich zu:

Anzahl Belüfter:	35	Stk.
Belüfterfläche:	1,0	m ²
Effektive Belegungsdichte:	14,5	%
Alpha-Faktor:	0,65	-
Erf. Sauerstoffeintrag Reinwasser:	58,67	kgO ₂ /h
Gew. Sauerstoffeintrag Reinwasser:	60,00	kgO ₂ /h
Erf. Luftmenge:	469	Nm ³ /h
Belüfterbeaufschlagung:	26,8	Nm ³ /h/m ² _{Belüfter}
SSOTR in Reinwasser:	23,5	O ₂ /Nm ³ /m _{ET}

Für die Umwälzung der SU-Becken und die Wiederherstellung des Flockenfilters in der U-Phase werden je SU-Becken zwei grobblasige Linienbelüftungen eingesetzt. Diese werden über einen DN 125-Abgang aus der Luftsammelleitung mit automatischer Absperrklappe versorgt. Die Zuleitungen bestehen aus Edelstahlrohren, an deren Enden die PE-HD Linienbelüfter DN 100 angeflanscht sind.

Die grobblasige Belüftung erzeugt eine kurzzeitige, intensive Durchmischung des Beckens, die notwendig ist, um den Schlamm homogen zu verteilen und optimale Bedingungen für die anschließende Sedimentation zu schaffen

Die bauliche Ausführung unterstützt die betrieblichen Anforderungen des Systems:

Seitliche Sammelkanäle aus Stahlbeton dienen der Schlammrückführung, während der Schachtbereich der Mammutpumpen in Stahlbetonfertigteiltbauweise ausgeführt wird. Die gesamte Luftversorgung wird über zwei frequenzgeregelter Gebläseaggregate sichergestellt, die bedarfsgerecht zugeschaltet werden und eine kontinuierliche Anpassung an die biologischen Prozessanforderungen ermöglichen.

9.4.5 Nachklärung

Im BIOCOS®-System wird die Funktion der klassischen Nachklärung durch die sogenannten Sedimentations- und Umlaufbecken (SU-Becken) übernommen, welche die Nachklärung gemäß Merkblatt 210 (DWA-M 210, 2009) ersetzen und auf Grundlage der verfahrenstechnischen Berechnungen der ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH dimensioniert werden.

Diese Becken sind integraler Bestandteil des vierphasigen Betriebszyklus und gewährleisten sowohl die Abtrennung des Belebtschlammes als auch die Bereitstellung von Klarwasser für den Ablauf der Kläranlage. Im Gegensatz zu konventionellen Durchlaufnachklärbecken erfolgt die Sedimentation im BIOCOS®-Verfahren diskontinuierlich, jedoch zeitlich versetzt in zwei parallel betriebenen SU-Becken, sodass ein kontinuierlicher Anlagenablauf sichergestellt ist.

Die Nachklärung im vierphasigen BIOCOS®-System verbindet die kontinuierliche Betriebsweise eines Durchflussverfahrens mit den sedimentationstechnischen Vorteilen zyklischer SBR-Prozesse. Durch die Trennung von Schlammrückführung und Umwälzung wird eine präzise Steuerung der Schlammkonzentrationen erreicht.

Ein hoher TS-Gehalt im Belebungsbecken verbessert die biologische Reinigungsleistung, während ein niedriger TS-Gehalt im SU-Becken die Sedimentation stabilisiert und die Bildung eines leistungsfähigen Flockenfilters unterstützt.

Die Phasenzeiten werden anlagenspezifisch festgelegt; bei zwei SU-Becken gilt die Grundbeziehung:

$$S + U + V = A$$

Dadurch steht stets ein Becken für den kontinuierlichen Durchfluss zur Verfügung.

Das Verfahren gewährleistet damit eine hohe Betriebssicherheit, eine robuste Reinigungsleistung und einen feststofffreien Ablauf.

9.4.6 Rücklaufschlamm

Die Rückführung des Belebtschlammes erfolgt im BIOCOS®-Vierphasensystem nicht über klassische Rücklaufschlammumpen, sondern über einen in das Sedimentations- und Umwälzbecken (SU-Becken) integrierten hydraulisch-mechanischen Prozess. Dieser Ansatz ist fester Bestandteil des zyklischen Betriebsablaufs und gewährleistet eine kontinuierliche und gleichmäßige Beschickung des Belebungsbeckens mit aktivem Schlamm. Die Rückführung ist damit funktional in das Verfahren eingebettet und ersetzt die konventionelle, energieintensive Rücklaufschlammumpentechnik der Nachklärung.

Für jedes SU-Becken wird ein eigener Heberschacht errichtet, der mit einem druckluftbetriebenen Hebersystem ausgestattet ist. Die Druckluftversorgung erfolgt über einen DN 100-Abgang aus der zentralen Luftsammelleitung, der mit einer automatischen Absperrklappe versehen ist. Von dort führen Edelstahlleitungen zum Heberschacht, wo ein Druckluftheber mit einer DN 80-Falleitung installiert ist. Durch die Beaufschlagung des Hebers mit Druckluft wird der abgesetzte Schlamm aus dem unteren Bereich des SU-Beckens angehoben und in das Belebungsbecken zurückgeführt. Diese Form der Schlammförderung arbeitet verschleißarm, energieeffizient und ist optimal auf die zyklische Betriebsweise des BIOCOS®-Systems abgestimmt.

Die Zuführung des Schlammes in die Heberschächte erfolgt über seitliche und stirnseitige Schlammammelkanäle aus Stahlbetonfertigteilen. Deren Querschnitte und Zulauföffnungen werden an die spezifische Beckengeometrie und die hydraulischen Randbedingungen angepasst, sodass eine gleichmäßige Schlammaufnahme über die gesamte Beckenbreite gewährleistet ist. Die konstruktive Ausführung stellt sicher, dass der sedimentierte Schlamm zuverlässig in den Heberschacht gelangt und dort ohne zusätzliche mechanische Einrichtungen gefördert werden kann.

Durch diese integrierte Rücklaufschlammtechnik wird eine stabile Schlammzirkulation erreicht, die sowohl die biologische Leistungsfähigkeit des Belebungsbeckens als auch die Sedimentationsqualität im SU-Becken unterstützt. Sie trägt wesentlich zur Prozessstabilität des vierphasigen BIOCOS®-Systems bei und ermöglicht eine betriebssichere, energieeffiziente und wartungsarme Nachklärung.

9.5 Ablaufbauwerk mit Mengenmessung

Das im SU-Becken gereinigte Abwasser gelangt je BIOCOS®-Straße zunächst in einen unmittelbar an die jeweiligen Becken angebauten Ablaufschacht. Die beiden Ablaufschächte sind über eine Dükerleitung DN 200 hydraulisch miteinander verbunden und führen das gereinigte Abwasser gemeinsam dem Ablaufmessschacht zu.

Für die Ablaufmessung wird in einem separaten bauseitigen Schacht eine magnetisch-induktive Messstrecke (MID) installiert. Das Messgerät wird mit einem externen Messumformer ausgestattet, sodass die Durchflusswerte außerhalb des Schachtes ablesbar sind. Die magnetisch-induktive Durchflussmessung gewährleistet eine präzise, driftarme und wartungsarme Erfassung der Ablaufmenge der Kläranlage.

Der Abfluss erfolgt anschließend im freien Gefälle über den bestehenden Ableitungskanal DN 300, der bislang den Schönungsteich bediente. Über diesen Kanal wird das gereinigte Abwasser weiterhin in den Vorfluter eingeleitet. Die bestehende Einleitstelle bleibt unverändert erhalten; sie besteht aus einem in die Uferböschung der Paar eingebundenen Beton-Auslaufbauwerk (Böschungskopf).

9.6 Tank- und Dosieranlage zur Phosphatelimination

Die zukünftigen Überwachungswerte sowie die für die Bemessung der Belebungsstufe angesetzten Ablaufkonzentrationen orientieren sich an den verbindlichen Anforderungen der Anforderungsstufe 3. Aufgrund der Lage der Einleitstelle innerhalb eines ausgewiesenen Phosphor-Handlungsgebietes gelten verschärfte Grenzwerte für die Gesamtposphorkonzentration. Für den Ablauf der Kläranlage Hohenwart ist unter Trockenwetterbedingungen ein Überwachungswert für P_{ges} von 0,51 mg/l einzuhalten.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist eine weitergehende Phosphorelimination erforderlich. In der Bemessung der Belebungsstufe wurde daher eine erhöhte Dosierung eines Fällmittels berücksichtigt, die sowohl die chemische Phosphatfällung als auch die damit verbundene zusätzliche Schlammproduktion umfasst. Die Phosphatfällung erfolgt als additive Fällung mittels Eisen(III)-chlorid-Lösung, die in den Ablauf der Rechen-Sandfang-Kompaktanlage dosiert wird. Für den Ausbauzustand von 6.500 EW₆₀ ergibt sich – ohne Berücksichtigung einer erhöhten biologischen P-Elimination – ein maximaler Fällmittelbedarf von 138 kg/d.

Für die Dosierung ist die Errichtung einer Fällmitteltank- und Dosierstation vorgesehen. Diese umfasst zwei Magnet-Membrandosierpumpen mit einer maximalen Förderleistung von jeweils 12 l/h. Der Lagerbehälter für das Fällmittel wird unmittelbar neben dem Gebäude der Zulaufgruppe errichtet und wird als doppelwandigen PE-HD-Flachbodenbehälter mit einem Volumen von 25 m³ bei einem Durchmesser von etwa 3,0 m vorgesehen. Um das Fällmittel sicher zu lagern, ist der Behälter mit einer Auffangwanne und einer Leckageüberwachung ausgestattet und weist aufgrund des verwendeten Materials eine hohe Beständigkeit gegenüber Säuren und Laugen auf.

Der Lagertank wird auf einem AwSV-konformen Aufstellplatz errichtet. Hierzu wird ein Stahlbetonfundament (ca. 3,90 m x 3,90 m) mit umlaufender Aufkantung hergestellt, sodass weder Fällmittel noch kontaminiertes Oberflächenwasser in den Untergrund gelangen können. Nordwestlich der Zulaufgruppe wird eine dichte Umschlagfläche (ca. 8,00 m x 6,00 m) für die Anlieferung und Befüllung des Tanks eingerichtet. Die Fläche wird als Gussasphaltfläche mit zentraler Punktentwässerung ausgeführt, sodass möglicherweise belastetes Oberflächenwasser kontrolliert der Abwasserreinigung zugeführt wird.

Die Entnahme- und Dosierleitungen werden in Schutzrohren verlegt. Diese verlaufen mit Gefälle vom Lagerbehälter zur Dosieranlage im Gebläseraum und anschließend mit Steigung zur Dosierstelle im Verteilerbauwerk. Durch diese Leitungsführung wird gewährleistet, dass austretendes Fällmittel sicher in die unter der Dosieranlage angeordnete Auffangwanne mit Leckageüberwachung abgeleitet wird.

Gemäß verfahrenstechnischer Berechnung beträgt der tägliche Fällmittelverbrauch im Prognosezustand 26,6 kg Fe/d. Unter Berücksichtigung eines Wirksubstanzgehalts von 135 g/kg und einer Dichte von 1,43 kg/l ergibt sich eine tägliche Dosiermenge von rund 138 l/d. Das gewählte Lagervolumen von 25 m³ ermöglicht somit eine Bevorratung für mindestens sechs Monate.

9.7 Schlammbehandlung

Der anfallende Überschussschlamm wird je BIOCOS®-Straße über eine Tauchmotorpumpe aus den SU-Becken in den Eindicker gefördert. Der bestehende Filtratspeicher mit einem Volumen von 200 m³ wird künftig als Voreindicker genutzt. Im Zuge der Umbaumaßnahmen erhält der Behälter einen neuen Zulauf für den Überschussschlamm aus der biologischen Reinigungsstufe sowie ein Krählwerk und ein Spaltsiebrohr für den automatisierten Trübwasserabzug. Der eingedickte Schlamm wird über Bodenrückschilde in den zentralen Trichter geschoben und anschließend in das bestehende Schlammsilo überführt.

Das vorhandene Schlammsilo mit einem Nutzvolumen von 620 m³ dient künftig als Zwischenspeicher für den Schlamm der Kläranlage Hohenwart sowie der Kläranlagen Weichenried und Freinhausen. In beiden externen Anlagen fallen jährlich jeweils rund 250 m³ Schlamm an. Der im Silo zwischengelagerte Schlamm wird zur stationären Schlammentwässerung gefördert. Hierfür wird im neuen Maschinenraum eine Exzentrerschneckenpumpe installiert, die das Entwässerungsaggregat kontinuierlich beschickt.

Der bauliche Teil der stationären Schlammentwässerung besteht aus einem an das Betriebsgebäude angebauten Entwässerungsraum sowie einem überdachten Schlammagerplatz. Im Entwässerungsraum befinden sich das Entwässerungsaggregat, die Aufbereitungsanlage für das Flockungshilfsmittel einschließlich Konzentrat- und Dosierpumpe sowie sämtliche erforderlichen Rohrleitungen und Armaturen. Zudem ist ausreichend Platz für die Aufstellung von doppelwandigen 1-m³-IBC-Behältern zur Bevorratung des Flockungshilfsmittels vorgesehen.

Der entwässerte Schlamm wird über eine Austragsschnecke zum Schlammagerplatz gefördert. Dort übernimmt eine drehbare Verteilschnecke mit verstellbarem Abwurf die Befüllung von drei jeweils etwa 7 m³ großen Absetzcontainern. Die gefüllten Container können anschließend zur weiteren Verwertung abtransportiert werden. Der Schlammagerplatz ist überdacht und an drei Seiten geschlossen, sodass weder Niederschläge das Entwässerungsergebnis beeinträchtigen noch Anlagenteile der Witterung ausgesetzt werden.

Das bei der stationären Schlammentwässerung anfallende Schlammwasser wird gemeinsam mit dem Trübwasser aus der Eindickung in den Verteilerschacht nach dem Sandfang zurückgeführt.

Ein wesentliches Ziel der geplanten Erweiterung ist die deutliche Reduzierung von Geruchsemissionen. Die Neuordnung der Schlammbehandlung, insbesondere die vollständige Einhausung der Schlammentwässerung und der Einsatz geschlossener Systeme, trägt maßgeblich zur Minimierung des Emissionspotenzials bei. Auch die Bemessung der biologischen

Reinigungsstufe mit einem Schlammalter von 25 Tagen führt durch die weitgehende Stabilisierung des Schlammes zu einer deutlichen Verringerung geruchsrelevanter Stoffe.

Mit der erweiterten Kläranlage entfällt zudem die bisherige kalte Faulung im Vorklärteich, die aufgrund langer Schlammstandzeiten ein hohes Geruchspotenzial aufwies. Die geplanten baulichen und verfahrenstechnischen Maßnahmen gewährleisten eine kontrollierte Schlammbehandlung unter weitgehend abgeschlossenen Bedingungen.

Dadurch kann das Geruchsbelästigungspotenzial – vgl. Tabelle 3-6 Abschnitt 3.4 – neu bewertet und entsprechend der zugehörigen Bewertungstabelle eingeordnet werden.

Infolge der Einhausung der Schlammmentwässerung sowie der aeroben Stabilisierung des Schlammes ergibt sich eine deutlich reduzierte Geruchsbelastung, die gemäß der nachfolgenden Tabelle 9-2 als gering einzustufen ist.

Tabelle 9-2: Belästigungspotential im Soll-Zustand

Belästigungspotential im Soll-Zustand				
Kriterium		(a) gering	(b) mittel	(c) hoch
1. Umgebung				
1.1	Abstand	ca. 110 m	X	
1.2	Häufigste Windrichtung	Westen	X	
	Häufigste Windgeschwindigkeit	3,06 m/s		
1.3	Topographie, Klimaverhältnisse	flache Topographie	X	
1.4	Nachbarschaftsbebauung	Mischgebiet	X	
2. Belastung				
2.1	EW-Ausbaugröße	6.500 EW	X	
2.2	IST-Belastung	4.650 EW	X	
2.3	Abwasserherkunft	vorwiegend häuslich	X	
2.4	Zuleitung	unproblematisch	X	
3. Klärverfahren				
3.1	Schlammbehandlung	simultane Behandlung, offener Schlammbehälter	X	X
3.2	biologische Reinigung	Belüftung in tiefen Becken	X	
3.3	mechanische Reinigung	keine Vorklärung mit Schlammanfall	X	
Nennungen		9	3	
Gesamtbeurteilung		gering		

9.8 Betriebsgebäude

Für den Betrieb der Kläranlage und zur Einhaltung der geltenden Arbeitsstättenrichtlinien ist der Neubau eines Betriebsgebäudes erforderlich. Die im Gebäude untergebrachten Räume verteilen sich auf zwei Geschosse.

Im Erdgeschoss befinden sich die Werkstatt mit angeschlossener Lagerfläche sowie mehrere Funktionsräume, die über einen zentralen Mittelflur erschlossen werden. Zu diesen Räumen zählen ein Putzraum sowie die Sanitärbereiche, bestehend aus einer Umkleide mit Schwarz-Weiß-Trennung und einem dazwischenliegenden Duschraum, die eine hygienisch getrennte Nutzung ermöglichen.

Die Werkstatt ist zusätzlich über einen integrierten Außenzugang erreichbar. Direkt neben der Schlupftür sind eine Stiefelwaschanlage und ein Handwaschbecken angeordnet. Dadurch wird sichergestellt, dass die nachfolgenden Innenräume – insbesondere der Mittelflur und die darüber erschlossenen Bereiche wie der Analyselaborraum im ersten Obergeschoss – kontaminationsfrei und sauber betreten werden können. Die Anordnung unterstützt somit ein durchgängiges Hygienekonzept und trägt zur Betriebssicherheit der gesamten Anlage bei (A4.1, 2013).

Ebenfalls im Erdgeschoss befinden sich ein ausschließlich von außen zugänglicher Raum für das Notstromaggregat sowie der Heizungsraum, in dem die Technik der Wärmepumpe zur Warmwassererzeugung untergebracht ist.

Über eine einläufige, gerade Treppe in das Obergeschoss. Direkt neben dem Treppenaustritt befindet sich der Analyseraum, um Wege und Transportzeiten für Abwasserproben möglichst kurz zu halten. Hier werden die Untersuchungen im Rahmen der Eigenüberwachung durchgeführt. Der Mittelflur im Obergeschoss erschließt weitere Räume, darunter den Technikraum mit den Schaltanlagen und der Niederspannungshauptverteilung sowie zusätzliche Funktionsräume wie WC, Archiv und Aufenthaltsraum. Der Aufenthaltsraum ist mit einer Küchenzeile sowie Sitzplätzen für Pausen und Besprechungen ausgestattet und wird über die Schaltwarte mit Büro erschlossen. Eine Glaswand mit Glastür trennt beide Bereiche, um eine offene Raumwirkung zu erzielen und möglichst viel Tageslicht einzulassen.

Ebenfalls im Obergeschoss befindet sich die Schaltwarte zur Steuerung der gesamten Anlage, die zugleich als Büroarbeitsplatz für das Kläranlagenpersonal dient. Sie ist in südöstlicher bis südwestlicher Richtung ausgerichtet und bietet einen direkten Blick auf die Kläranlage und die Zufahrt, sodass eine optimale Überwachung des Betriebs gewährleistet ist.

Das Betriebsgebäude erhält ein Pultdach, das analog zu den Gebäuden der Schlammmentwässerung und der Zulaufgruppe konstruiert ist. Es weist eine Neigung von 6° auf und ist für die Installation einer Photovoltaikanlage zur Eigenstromerzeugung vorgesehen.

9.9 Brauchwasseranlage

Die Brauchwasserversorgung der Kläranlage wird über eine neu errichtete Brauchwasseranlage sichergestellt, die alle wesentlichen Verbraucher wie die Rechen-Sandfang-Kompaktanlage, den Sandwäscher, die Schlamm entwässerung sowie die Spülkippen des Regenüberlaufbeckens versorgt. Grundlage der Versorgung ist der Ausbau eines bestehenden Bauwasserhaltungsbrunnens DN 2000, der im Bereich des Pumpensumpfs des Schneckenhebewerks angeordnet ist.

Der Brunnen verfügt über zwei unabhängig voneinander betriebene Pumpen: eine Pumpe zur Versorgung der Kläranlage mit einer Förderleistung von 6 l/s bei 50 m Förderhöhe und 5,5 kW Leistung sowie eine zweite Pumpe zur Versorgung des Regenüberlaufbeckens mit 12 l/s bei 10 m Förderhöhe und 7,5 kW Leistung. Durch die getrennten Entnahmeeinrichtungen kann die Befüllung der Spülkippen unabhängig vom übrigen Anlagenbetrieb erfolgen, sodass eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist.

Die Brunnenrohre reichen vom Gelände aus in den ersten Grundwasserleiter des Quartärs, der etwa 3,00 m unter der späteren Geländeoberkante beginnt und sich rund 2,00 m über der anstehenden Tonschicht erstreckt. Im unteren Bereich ist ein Filterrohr installiert, das den Zutritt von Wasser ermöglicht und gleichzeitig das Eindringen von Sand verhindert. Die Schachtschale wird mit Magerbeton bis zur Unterkante des Filterrohrs verfüllt und dauerhaft abgedichtet.

Die Fördertechnik umfasst eine selbstansaugende Kreiselpumpe, deren Steuerung und Wasserverteilung im Gebläse- und Zulaufraum der Zulaufgruppe untergebracht sind. Die Pumpensteuerung erfolgt bedarfsabhängig über automatisches Ein- und Ausschalten. Ein Membrandruckausgleichsbehälter reduziert die Schalthäufigkeit der Pumpe und erhöht die Betriebssicherheit, während ein Rückschlagventil im Brunnenschacht das Zurücklaufen des geförderten Wassers verhindert. Ergänzend gehören die erforderliche Verrohrung, Absperrarmaturen, Spül- und Ausbaustücke sowie außenliegende Schieber mit Straßenkappen zur technischen Ausstattung.

Das Brunnenabschlussbauwerk wird im Bereich der Schachtringe DN 2000 mit einer gedämmten Abdeckplatte und einem aufgesetzten Schachthals mit tagwasserdichter Abdeckung ausgeführt. Diese Konstruktion schützt den Brunnen zuverlässig vor Verschmutzung und Frost und gewährleistet einen sicheren Betrieb.

Für die Errichtung und den Betrieb der Brauchwasseranlage ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, die im Zuge der Umsetzung der Gesamtmaßnahme beantragt wird.

10. Hydraulik

Die Hydraulik der Kläranlage beschreibt die Gesamtheit aller wasserführenden Prozesse, die erforderlich sind, um das anfallende Abwasser unter Trocken- und Regenwetterbedingungen sicher durch die mechanischen, biologischen und schlammtechnischen Behandlungsschritte zu leiten. Sie stellt sicher, dass die anfallenden Abwassermengen zuverlässig transportiert, die erforderlichen Wasserstände in den einzelnen Anlagenteilen eingehalten und die verfahrenstechnischen Reinigungsziele erreicht werden. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in Anlage 3 „Hydraulische Berechnung“ dokumentiert.

10.1 Bemessungsgrundlagen

Die hydraulische Berechnung der Kläranlage wird für die Betriebszustände

- maximaler Zufluss Q_M
- maximaler Trockenwetterzufluss $Q_{T,x}$
- mittlerer Trockenwetterzufluss Q_{t24}
- minimaler Nachtzufluss Q_{min}

durchgeführt. Aus der verfahrenstechnischen Berechnung (Anlage 2) werden folgende Bemessungswerte entnommen:

$$Q_{T,d,aM} = 1.415 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{T,x} = 125 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_M = 234 \text{ m}^3/\text{h}$$

Aus dem täglichen Abwasserzufluss bei Trockenwetter Q_d wird der mittlere Trockenwetterzufluss berechnet. Der maximale Trockenwetterzufluss Q_T kann direkt übernommen werden und der Bemessungszufluss bei Regenwetter Q_M entspricht dem maximalen Zufluss. Der minimale Nachtzufluss wird dem Betriebstagebuch entnommen. Damit beträgt der Zulauf zur Kläranlage für die einzelnen Lastfälle folgende Werte:

$$Q_M = 58 + 7 = 65 \text{ l/s}$$

$$Q_{T,x} = 125 / 3,6 = 35 \text{ l/s}$$

$$Q_{T,d,aM} = 1.415 / (24 \cdot 3,6) = 16,4 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 5,0 + 0,6 = 5,6 \text{ l/s}$$

Der Wasserstand am Berechnungsende entspricht dem Normalwasserspiegel der Paar. In Tabelle 10-1 werden die Abflüsse sowie der Wasserstand am Berechnungsende für die einzelnen Lastfälle zusammengestellt.

Tabelle 10-1: Abflüsse – Wasserstand am Berechnungsende

	Maximaler Zufluss	Maximaler Trockenwetter-zufluss	Mittlerer Trockenwetter-zufluss	Minimaler Trockenwetter-zufluss
Zufluss zur Kläranlage aus Hohenwart	58 l/s	31,2 l/s	14,6 l/s	5,0 l/s
Zufluss zur Kläranlage aus Deimhausen	7 l/s	3,8 l/s	1,8 l/s	0,6 l/s
Wasserstand Ende	388,23 müNN	388,23 müNN	388,23 müNN	388,23 müNN

10.2 Ergebnisse hydraulische Berechnung

Die durchgeführte hydraulische Berechnung liefert dabei die maßgebenden Wasserstände für alle relevanten Anlagenteile. Die in Tabelle 10-2 zusammengefassten Werte bilden die Grundlage für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Anlage unter Trocken-, Misch- und Regenwetterbedingungen.

Tabelle 10-2: Höhenstände Wasserlauf

Bauteil	maximaler Zufluss	maximaler TW-Zufluss	mittlerer TW-Zufluss	minimaler TW-Zufluss
	[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m ü. NN]
Zulaufleitung nach Trennbauwerk	389,79	389,74	389,69	389,65
Schacht Zufluss DL Deimhausen	389,36	389,26	389,19	389,12
Zulaufleitung Pumpensumpf SP	389,10	389,04	389,00	389,00
Pumpensumpf Schneckenpumpen	389,00	389,00	389,00	389,00
Gerinne nach Sturzpunkt SP	396,12	396,08	396,05	396,04
Gerinne vor Rechen	396,11	396,07	396,05	396,04
Sandfang	395,90	395,87	395,85	395,84
Ablaufschacht nach Sandfang	395,67	395,65	395,63	395,61
Ablaufschacht SF zu BB1	395,46	395,29	395,23	395,21
Ablaufschacht SF zu BB2	395,54	395,31	395,24	395,21
Belebungsbecken	395,24	395,22	395,21	395,21
SU-Becken	395,24	395,22	395,21	395,21
Ablaufschacht SU-Becken 3+4	391,32	391,06	390,96	390,92
Schacht vor MID	391,20	391,02	390,95	390,92
Rohrleitung nach MID	391,00	390,97	390,94	390,92
Ablaufschacht nach MID	390,05	389,99	389,95	389,90
Ablaufleitung in Vorfluter	388,66	388,62	388,59	388,56

11. Oberflächen- und Dachentwässerung

Die Entwässerung der Verkehrsflächen erfolgt grundsätzlich in die angrenzenden Grünflächen und wird nicht gesondert dem Mischwasserzufluss zugeführt.

Das anfallende Niederschlagswasser wird ohne Zwischenspeicherung unmittelbar auf die umliegenden Versickerungsflächen geleitet. Die Versickerung findet überwiegend über bewachsene Bodenzonen statt; diese Form der Infiltration entspricht den natürlichen Bodenprozessen am ehesten und ermöglicht eine ortsnahe Rückführung des Niederschlagswassers in den Untergrund.

Hiervon ausgenommen sind die nach WHG als dicht auszuführende Fläche für den Umschlagplatz Phosphatelimination, der Lagerplatz für das Kanalspülgut sowie die überdachte Aufstellfläche für die Absetzcontainer aus der Schlammentwässerung. Die Entwässerung dieser Bereiche wird an die geplante Mischwasserleitung angeschlossen und dem Zulauf der Kläranlage zugeführt.

Die Dachflächen werden entsprechend den Vorgaben des Merkblatts (DWA-A 138 A.-4. ", 2005) über eine Versickerungsmulde neben dem bestehenden Filtratspeicher entwässert.

Die zugehörige Bemessung ist in Abschnitt 11.1 dargestellt.

Das auf den Dachflächen anfallende Niederschlagswasser wird über einen neu geplanten Regenwasserkanal der Versickerungsmulde zugeleitet.

11.1 Berechnung der Versickerungsmulde für die Dachflächenentwässerung

Für die Bemessung der Versickerungsmulde gemäß DWA-Merkblatt (DWA-A 138-1, 2024) ist die maßgebende Dauer des Bemessungsregens zunächst unbekannt und wird iterativ ermittelt. Grundlage ist die Bemessungsformel:

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

wobei für $r_{D(n)}$ die Regenspende der jeweiligen Dauerstufe D und der Wiederkehrhäufigkeit n einzusetzen ist. Maßgebend ist jene Regendauer, bei der sich das maximale Speichervolumen ergibt.

Der Zuflussbeiwert A_u für die angeschlossenen Dachflächen ergibt sich aus der Summe der Einzelflächen $A_{E,i}$, multipliziert mit den jeweiligen mittleren Abflussbeiwert $\Psi_{m,i}$:

$$A_u = \sum (A_{E,i} \times \Psi_{m,i})$$

Die angeschlossenen Dachflächen setzen sich wie folgt zusammen:

Dachfläche Betriebsgebäude:	205 m ²
Dachfläche Schlammmentwässerung mit Carport:	250 m ²
Dachfläche Zulaufgruppe:	165 m ²
Summe	620 m²

Dies ergibt eine Gesamtfläche von 620 m². Unter Berücksichtigung des mittleren Abflussbeiwerts für Metaldachdeckungen $\Psi_m = 1,0$ [-] nach DIN 1986-100 ergibt sich ein wirksamer Zuflusswert von:

$$A_u = 620 \text{ m}^2$$

Laut Baugrundgutachten bestehen im Bereich der Versickerungsmulde quartäre Sande und Kiese im Homogenbereich B1, unterlagert von sandig-schluffigen bis schwach tonigen Böden. Für die Einflusstiefe der Mulde ergibt sich ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert von:

$$6,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s bis } 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Für die Bemessung wird ein maßgebender Wert von $k_{f,cal} = 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt. Als erste Orientierung für die erforderliche Versickerungsfläche A_s dienen die im DWA-Arbeitsblatt A 138 (DWA-A 138-1, 2024) angegebenen Richtwerte:

Tabelle 11-1: Größenordnungen $A_{s,m}$ nach Bodenart (DWA-A 138-1, 2024)

Bodenart:	Erforderliche, mittlere Versickerungsfläche $A_{s,m}$
Mittel- / Feinsand	$0,10 \cdot A_u$
Schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$

Die Bemessung erfolgt für eine Niederschlagsbelastung mit einer Wiederkehrzeit von $T_n = 5$ a. Sofern keine Überleitung in eine öffentliche Versickerungsmulde vorliegt, ist eine Wiederkehrzeit von $T_n = 20$ a anzusetzen. Für die iterative Ermittlung des maximalen Speichervolumens werden die örtlichen Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020 (Rasterfeld 193164, Stand 12/2022) verwendet.

Die Berechnung ergibt die in Tabelle 11-2 dargestellten Speichervolumina in Abhängigkeit der Regendauer.

Tabelle 11-2: Ermittlung des Muldenvolumens unter Berücksichtigung der Regenspende

Dauer des Bemessungsregens D	Maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$	Muldenvolumen V_M
min	l/(s·ha)	m³
5	503,3	11,96
10	331,7	15,28
15	254,4	17,07
20	210,0	18,29
30	158,3	19,61
45	118,9	20,49
60	96,7	20,60
90	72,0	19,70
120	58,5	18,10
180	43,4	13,45
240	35,1	7,90

Das maximale Speichervolumen tritt bei einer Regendauer von 60 min auf und beträgt

$$V_M = 20,60 \text{ m}^3$$

Bei einer Versickerungsfläche von $A_S = 80 \text{ m}^2$ ergibt sich eine erforderliche Einstauhöhe von:

$$Z_M = V_M / A_S = 20,60 / 80 \text{ m}^2 = 0,26 \text{ m}$$

Damit wird die zulässige maximale Einstauhöhe von $Z_M = 0,30 \text{ m}$ eingehalten.

12. Art und Leistung der Betriebseinrichtung

In nachfolgender Tabelle 12-1 werden (in Fließrichtung des Abwassers) die Betriebseinrichtungen und deren Leistungsdaten aufgeführt:

Tabelle 12-1: Leistungsdaten der Betriebseinrichtungen

Förderaggregat:	Maximale Leistung:
Schneckenpumpen in der Zulaufgruppe	$Q_{\max} = 2 \times 60 \text{ l/s}$
Überschussschlammumpen	$Q_{\max} = 2 \times 7,5 \text{ l/s}$
Trübwasserpumpe	$Q_{\max} = 2 \text{ l/s}$
Gebläse für die Belebungsbecken	$Q_{\max} = 3 \times 750 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Brauchwasserpumpe Kläranlage	$Q_{\max} = 12 \text{ l/s}$
Brauchwasserpumpe Regenüberlaufbecken	$Q_{\max} = 6 \text{ l/s}$

13. Mess- und Kontrollverfahren

Die Ablaufmessung der Kläranlage erfolgt in einem separaten bauseitigen Schacht, in dem eine magnetisch-induktive Messstrecke (MID) installiert ist. Der MID-Sensor wird mit einem externen Messumformer kombiniert, sodass die Durchflusswerte außerhalb des Schachtes sicher abgelesen und überwacht werden können.

Da der Kläranlagenablauf geodätisch oberhalb der HQ₁₀₀-Überschwemmungsgrenze liegt, ist der Einbau eines Hochwasserpumpwerks nicht erforderlich. Zusätzlich besteht im Ablaufschacht der BIOCOS®-Becken die Möglichkeit, die gesetzlich vorgeschriebenen Ablaufproben zu entnehmen.

13.1 Steuer- und Regeltechnik

Das Automatisierungskonzept der Anlage ist so ausgelegt, dass sämtliche Prozesse über ein zentrales Prozessleitsystem (PLS) an einem PC-Arbeitsplatz bedient und überwacht werden können. Das Betriebstagebuch wird digital geführt. Die Anbindung des PLS an die speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) erfolgt über eine LAN-Verbindung. Betriebs- und Messdaten der Außenstationen – insbesondere der Pumpwerke und Mischwasserentlastungen – werden kontinuierlich an die Leitwarte übertragen, dort ausgewertet und archiviert. Die Planung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik erfolgt durch die Fachplanung. Im Bauentwurf wird hierfür ein eigenständiger EMSR-Planungsteil erstellt.

Die Steuerung der einzelnen Aggregatgruppen erfolgt über lokale SPS-Einheiten, die mit dem übergeordneten PLS gekoppelt sind. Das Leitsystem übernimmt die Visualisierung der Betriebszustände, die automatische Prozessführung sowie die Erfassung aller relevanten Betriebsdaten. Eine integrierte Fernwirktechnik ermöglicht die Übertragung von Störmeldungen und Betriebsinformationen, sodass eine durchgehende Überwachung und schnelle Reaktion im Störfall gewährleistet bleibt.

13.2 Einspeisung, Energieverteilung

Die elektrische Energieverteilung erfolgt über ein Sammelschienensystem, das mit einem vollständigen Überspannungsschutz aus Grob-, Mittel- und Feinschutz ausgestattet ist. Die unterirdische Verkabelung wird über ein Leerrohrsystem vom Betriebsgebäude zu den einzelnen Bauwerken geführt. Die Einführung der Leerrohre in die Bauwerke erfolgt über Dichtpackungen mit Systemdichtungsdeckeln; innerhalb der Kabelzugschächte werden die Leerrohre mittels Schrumpfmanschetten gegen das Kabel abgedichtet.

13.3 Automatisierungstechnik

Für die Bedienung stehen drei Ebenen mit abgestufter Priorität zur Verfügung:

- Vor-Ort-Bedienung
- Bedienung über die Schaltanlage
- Bedienung über das PLS (mit optionaler Ferneingriffsmöglichkeit)

Die Vor-Ort-Bedienung erfolgt hardwareseitig direkt am Aggregat und kann über einen Schlüsselschalter aktiviert werden. Über Taster lassen sich die Aggregate unmittelbar ein- und ausschalten. Die Schaltanlage ermöglicht die Auswahl der Betriebsart und die Bedienung aller Antriebe; sämtliche Hardwaremeldungen werden auf die SPS verdrahtet. Alle Antriebe – mit Ausnahme der Vor-Ort-Steuerstellen – sind mit netzseitigen Maschinensicherheitsschaltern ausgestattet, die für Wartungszwecke verriegelt werden können.

13.4 Notstromkonzept

Die Notstromversorgung der Kläranlage stellt einen zentralen Bestandteil der betrieblichen Sicherheit dar und gewährleistet, dass wesentliche Prozesse der Abwasserreinigung auch bei einem Ausfall des öffentlichen Stromnetzes aufrechterhalten werden können.

13.4.1 Sicherstellung der Stromversorgung

Hierfür ist im Betriebsgebäude ein Raum für ein stationäres Dieselnotstromaggregat vorgesehen, in dem auch eine Einspeisemöglichkeit für ein mobiles Notstromaggregat vorgesehen ist.

Zudem kann ein Teil der Niederspannungsversorgung aus den Batteriespeichern der Photovoltaikanlage sichergestellt werden.

13.4.2 Angeschlossene Verbraucher

Die Aufgabe der Ersatzstromversorgung besteht darin, besonders kritische Verbraucher so lange funktionsfähig zu halten, bis die reguläre Stromversorgung wiederhergestellt ist.

Zu diesen Verbrauchern zählen insbesondere:

- Schneckenpumpwerke im Zulauf der Kläranlage
- Rechenantrieb
- Störmeldeeinrichtungen der Betriebszentrale einschließlich Rechner, Visualisierung und Gefahrenmeldeanlage
- Gebläse und Pumpen der biologischen Reinigungsstufe

Um den Energiebedarf im Notstrombetrieb auf ein wirtschaftlich vertretbares Maß zu reduzieren, werden ausschließlich die für einen Minimalbetrieb erforderlichen Aggregate versorgt. Bei Pumpwerken wird lediglich die minimal notwendige Förderleistung berücksichtigt, während im biologischen Reinigungsprozess meist eine reduzierte Belüftung oder eine reine Schlammumwälzung ausreicht, um die Prozessstabilität zu gewährleisten (DWA-M 320, 2024).

Im Havariefall, etwa bei Ausfall der Kompaktanlage oder des Zulaufhebewerkes, wird zusätzlich ein elektrisch betriebener Schieber am Ablauf des Trennbauwerks automatisch geschlossen, sodass kein weiteres Mischwasser in die Kläranlage gelangt. Diese Maßnahme schützt die biologische Stufe vor hydraulischer Überlastung und ermöglicht eine kontrollierte Betriebsführung während der Störung.

Unabhängig von der Notstromversorgung ist für besonders empfindliche Einrichtungen eine unterbrechungsfreie Stromversorgung erforderlich. Sicherheitsrelevante Notleuchten, beispielsweise in der Betriebszentrale oder in Fluchtwegen, werden über batteriegestützte Systeme betrieben. Je nach Anforderung kommen Einzelbatterieleuchten, zentral versorgte Leuchten oder mobile Handlampen zum Einsatz.

14. Höhenlage und Festpunkt

Im Ortsteil Hohenwart befindet sich an der Hausfassade des Wohnhauses Pfaffenhofener Straße 28a, ein amtlicher Lage- und Höhenfestpunkt. Dieser trägt die Bezeichnung 7434 0050 und ist durch folgende UTM-Koordinaten (Zone 32U) definiert:

UTM 32 U	675837,670 / 5384621,293
Höhensystem:	DHHN2016
Höhe über NHN:	395,517 m ü NN

Darüber hinaus dient der Schachtdeckel des Schachtes ER010D als zusätzlicher Höhenfestpunkt. Die Deckelhöhe des Schachtes beträgt:

OK Schacht:	393,33 m ü. NN
-------------	----------------

14.1 Überflutung der Kläranlage

Einlaufseitig der Rechenanlage sind Messsonden installiert, die bei einem Ausfall des Rechens oder bei Rückstau im Rechen eine Notabschaltung der Schneckenpumpen (Zulaufpumpen) auslösen. Gleichzeitig erfolgt eine Störmeldung an das Betriebspersonal.

Auch Verstopfungen der verbindenden Rohrleitungen innerhalb der Kläranlage führen zu einer automatischen Notabschaltung der Schneckenpumpen. In diesem Fall sammelt sich das Abwasser zunächst im Pumpensumpf der Schneckenpumpen, bis es sich im Trennbauwerk zurückstaut. Ein Austreten von Abwasser aus den Stahlbetonbecken ist dabei konstruktiv ausgeschlossen.

Bei anhaltendem Zufluss gelangt das Abwasser im Trennbauwerk in das Regenüberlaufbecken und wird dort zwischengespeichert.

15. Sonstiges

Aspekte, die nicht unmittelbar Bestandteil der hydraulischen Berechnung oder der verfahrenstechnischen Auslegung sind, jedoch für den späteren Betrieb sowie für genehmigungsrechtliche Bewertungen von Bedeutung bleiben, werden ergänzend vertieft dargestellt. Diese zusätzlichen Betrachtungen ermöglichen eine vollständige Einordnung der Anlage hinsichtlich Betriebsstabilität, Umweltverträglichkeit und behördlicher Anforderungen.

15.1 Verkehrstechnische Erschließung

Die verkehrstechnische Erschließung der Kläranlage Hohenwart erfolgt über asphaltierte Zufahrtsstraßen, die an die bestehende Erlenstraße des Marktes Hohenwart angebunden sind. Das Betriebsgelände ist vollständig eingefriedet und wird durch einen umlaufenden Maschendrahtzaun gesichert. Die Ausführung des Zauns umfasst eine 1,80 m hohe Umzäunung mit zweireihigem Stacheldrahtaufsatz, sodass eine Gesamthöhe von 2,0 m erreicht wird (LfU Bayern, Merkblatt Nr. 4.0/1; Einzäunung von kommunalen Kläranlagen im Hinblick auf den Unfallschutz, 2010).

An beiden Zufahrten sind elektrisch betriebene Schiebetore installiert, die zentral aus der Schaltwarte gesteuert werden können. Die Anordnung der Wege und Verkehrsflächen ermöglicht eine vollständige Umfahrung der Anlage, wodurch Rangier- und Wendemanöver weitgehend entfallen. Dies erleichtert insbesondere den Betrieb von Entsorgungs- und Wartungsfahrzeugen und trägt zu einem sicheren und effizienten Betriebsablauf bei.

Die Verkehrsflächen sind so ausgelegt, dass Betrieb, Wartung und Entsorgung jederzeit und auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen sichergestellt sind. Aufgrund des regelmäßigen Schwerlastverkehrs – insbesondere durch Klärschlammbabfuhr und Chemikalienanlieferungen – wurde die Tragfähigkeit der Fahrbahnen entsprechend dimensioniert. Die erforderlichen Wenderadien und Schleppkurven wurden für beide Zufahrtsrichtungen von der Erlenstraße aus nachgewiesen, sodass auch großvolumige Fahrzeuge wie Sattelzüge oder Lkw mit Anhänger sicher verkehren können. Rückwärtsfahrten werden durch ausreichend dimensionierte Wendekreise minimiert.

Für die An- und Ablieferung der Absetzcontainer aus der Schlammmentwässerung ist zwischen den BIOCOS®-Becken und dem Regenüberlaufbecken eine separate Stichstraße vorgesehen. Diese ermöglicht das rechtwinklige Aufstellen eines Lkw mit Anhänger und gewährleistet einen sicheren Containerwechsel ohne Beeinträchtigung des übrigen Werksverkehrs. Auch die Zufahrten zur Zulaufgruppe sowie zur Schlammmentwässerung sind asphaltiert ausgeführt und für den regelmäßigen Betriebsverkehr ausgelegt.

15.2 Prozess- und Anlagenkontrolle

Die Erschließung der Arbeits- und Wartungsbereiche der Kläranlage erfolgt über ein klar strukturiertes und auf den Betriebsablauf abgestimmtes Wegesystem, das eine durchgehende Begehung entlang der gesamten Prozesskette der Abwasserreinigung ermöglicht. Alle relevanten Anlagenteile können in der Reihenfolge des Reinigungsprozesses sicher erreicht und visuell kontrolliert werden. Zu den einsehbaren Bereichen gehören neben den Schächten der Mischwasserzulauf- und Drainageleitungen auch der offene Pumpensumpf des Schneckenpumpwerks. Diese Zonen sind über gepflasterte Flächen zugänglich, die direkt an die asphaltierten Erschließungswege anschließen.

Der Zugang zur Zulaufgruppe erfolgt über eine zweiläufige, gerade Außentreppe mit Zwischenpodest. Auf dem Weg dorthin wird die begehbare Arbeitsplattform des Fällmittellagertanks passiert. Im Obergeschoss der Zulaufgruppe befinden sich die Schaltanlagen der Rechen-Sandfang-Kompaktanlage und der BIOCOS®-Becken sowie die Antriebstechnik der Schneckenpumpen. Eine Außentür führt zu einer weiteren geraden Treppe, über die ein Verbindungssteg erreicht wird, der direkt zu den BIOCOS®-Becken führt.

An den Trennwänden der beiden BIOCOS®-Becken ist jeweils mittig ein Wartungssteg auf der Wandkrone angeordnet. Die Ablaufschächte verfügen zusätzlich über Abdeckungsgitter. Entlang der nordwestlichen und nordöstlichen Außenwände der Becken wird ein durchgehender Wartungssteg installiert, um die Abzugsvorrichtungen für den Klarwasserabzug sicher kontrollieren und warten zu können. An den übrigen Außenwänden wird bewusst auf Stege verzichtet; Wartungsarbeiten können dort bei Bedarf über eine Gelenkteleskophebebühne ausgeführt werden. Für diesen Zweck wird die Pflasterfläche entlang dieser Seiten auf 2,50 m verbreitert.

Vom nordwestlichen Wartungssteg führt eine zweiläufige Außentreppe mit Zwischenpodest auf das Geländeniveau und weiter über einen gepflasterten Weg zur Erschließungsstraße. Ein zusätzlicher Verbindungssteg ermöglicht den Zugang in das Innere der Zulaufgruppe auf Höhe der Oberkante der Kompaktanlage. Dort verläuft ein umlaufender Wartungssteg mit direktem Zugang zum Verteilerbauwerk und zur Schieberanlage.

Die innere Erschließung der Zulaufgruppe erfolgt über eine zweiläufig gewinkelte Innentreppe, die zum Erdgeschoss und zum Podest der Kompaktanlage führt. Auch hier befindet sich ein Wartungssteg, der über eine einläufige Treppe erreichbar ist und die Wartung der Sandabzugspumpe ermöglicht. Auf gleicher Ebene liegen der Gebläseraum mit der Dosieranlage zur Phosphatelimination sowie die Brauchwasserstation.

15.3 Belange des Arbeitsschutzes

Die Belange des Arbeitsschutzes umfassen sämtliche Maßnahmen, Regelungen und Vorkehrungen, die darauf ausgerichtet sind, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit zu gewährleisten. Oberstes Ziel ist die Vermeidung von Unfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie die Schaffung einer menschengerechten und sicheren Arbeitsumgebung.

15.3.1 Wesentliche Vorschriften

Es sind folgende wesentliche Vorschriften zu beachten:

- DGUV Vorschrift 21 und 22 Abwassertechnische Anlagen bzw. DIN EN 12255- 10: 2001-03 Kläranlagen – Sicherheitstechnische Baugrundsätze
- Schutz der Arbeitnehmer beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen gem. TRBA 220
- Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen gem. DGUV-Regel 103-003 und -0
- Unfallverhütungsvorschrift DGUV-Regel 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- Explosionsschutzrichtlinie DGUV-Regel 113-001
- Verordnung über Arbeitsstätten, Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV
- ASR A1.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz
- Verordnung zum Schutz von gefährlichen Stoffen, Gefahrstoffverordnung
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BioStoffV)

Es sind zudem ein Ex-Zonen-Plan, ein Ex-Schutzdokument gem. Gefahrstoffverordnung sowie eine Erstellung von Alarm- und Gefahrenabwehrplänen im Rahmen der Ausführung gem. DGUV Vorschrift 21 und 22 und eine Gefährdungsbeurteilung nach ArbSchG § 5 ,6 und BetrSichV § 3 erforderlich.

15.4 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Für die Lagerung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wie Flockungs- und Fällmitteln gelten erhöhte sicherheitstechnische Anforderungen. Alle neu errichteten Anlagenteile, insbesondere die Einrichtungen zur Fällmittellagerung und -dosierung, werden entsprechend den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und der Anlagenverordnung wassergefährdender Stoffe (AwSV) ausgeführt.

In der Schlammmentwässerung kommen doppelwandige 1-m³-IBC-Behälter zum Einsatz, die jeweils in ausreichend dimensionierten Auffangwannen aufgestellt werden, um austretende Medien vollständig zurückhalten zu können. Zudem werden abtropfende Flüssigkeiten innerhalb des Gebäudes für die Schlammmentwässerung zu Bodenabläufen geführt und zum Schlammumpenschacht abgeleitet.

Das Umladen der Chemikalien vom Lieferfahrzeug erfolgt auf einer flüssigkeitsdichten Gussasphaltfläche mit seitlichen Aufkantungen. Diese Fläche ist so gestaltet, dass Tropfverluste oder unbeabsichtigte Leckagen kontrolliert erfasst und über ein dichtes Kanalsystem dem Zulauf der Schneckenpumpen in der Zulaufgruppe zugeführt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass wassergefährdende Stoffe nicht in den Boden oder in die Oberflächenentwässerung gelangen und der gesamte Umgang mit diesen Medien den geltenden Umwelt- und Sicherheitsstandards entspricht.

15.5 Belange der Planung und Ausführung

Entsprechend der geltenden Arbeitsschutzvorschriften und sind folgende Belange bei der Planung und der Ausführung zu beachten:

- Geeignete Absturzsicherungen an neuen Becken und Gerinnen sind gem. DIN EN 12255 z. B. durch 1,10 m hohe, fest angebrachte Geländer oder Außenwände vorgesehen.
- Verkehrswege und Arbeitsplätze sind ab einer Absturzhöhe von 1 m mit einer geeigneten, ausreichend hohen Absturzsicherung von 1,10 m Höhe abzusichern.
- Steigleitern mit mehr als 3 m Absturzhöhe müssen mit fest angebrachten Absturzsicherungen, z. B. als Steigschutz, ausgeführt werden. In umschlossenen Räumen dürfen Steigleitern keinen Rückenschutz aufweisen.
- Verkehrswege und -flächen sind ausreichend zu beleuchten und müssen frei von Stolperstellen auch bei Nässe gem. Bewertungsgruppe R 12 sicher begehbar sein.
- Höhenunterschiede über 0,2 m müssen mit Treppen oder Rampen ausgerüstet sein.
- Lichte Weiten von Einstiegsöffnungen müssen mindestens 0,8 m betragen. Sofern die Einstiegsöffnungen in Verkehrswegen von Fahrzeugen liegen, ist eine lichte Weite von mindestens 0,6 m zulässig.
- Arbeitsbühnen und Podeste sind rutschhemmend auszuführen und über Verkehrswege sicher zu erreichen sein.
- Für den Ein- und Ausstieg oberhalb von Einstiegsstellen sind mind. 1,10 m hohe Haltevorrichtungen vorzusehen.
- Durchgänge von Verkehrswegen müssen mindestens 2 m hoch und 0,6 m bzw. bei Lastenbeförderung mind. 1,20 m breit sein.
- Jedes in sich geschlossene Becken mit Ertrinkungsgefahr über 1,35 m Wassertiefe ist mit fest eingebauten Notausstiegen auszurüsten, so dass keine Schwimmstrecke > 15 m erforderlich ist. Die Notausstiege müssen bis mind. 1 m unter dem niedrigsten Betriebswasserstand reichen.
- Zum Heben von Lasten sind geeignete, ausreichend dimensionierte Hebevorrichtungen vorzusehen.
- Eine Rettungsausrüstung ist auf der Anlage vorzuhalten

Im Zuge der weitergehenden Planungen werden neben einer Dienst- und Betriebsanweisung die Gefährdungsbeurteilung und die Maßnahmen im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes und der Arbeitsstättenverordnung durch den Anlagenbetreiber erstellt und vor der Inbetriebnahme der Anlage den Bauwerksunterlagen beigelegt.

16. Bauablauf und Rahmenterminplan

Die Umsetzung der geplanten Erweiterung der Kläranlage Hohenwart sowie die Neugestaltung der Mischwasserbehandlung mit dem Regenüberlaufbecken werden im Bauablauf erläutert. Die Reihenfolge der erforderlichen Maßnahmen spiegelt sich im Rahmenterminplan wieder, der den zeitlichen Gesamtverlauf des Projekts festlegt und damit die zentrale Basis für die Koordination aller Gewerke bildet.

16.1 Bauablauf und Einfluss auf den Betrieb

Die zeitliche Umsetzung des Vorhabens erstreckt sich über den Zeitraum von 2026 bis Ende 2028. Die Erweiterung der Kläranlage soll zu Beginn des Jahres 2028 abgeschlossen sein, sodass anschließend die Inbetriebnahme und der Probetrieb der neuen Anlagenteile erfolgen können. Die Vergabe der Bauleistungen erfolgt gewerkweise im Rahmen öffentlicher Ausschreibungen, wodurch eine technisch und wirtschaftlich optimale Umsetzung sichergestellt wird.

Um den durchgehenden Betrieb der Abwasserreinigung während der gesamten Bauzeit zu gewährleisten, wird das Projekt in mehreren aufeinander abgestimmten Bauabschnitten realisiert. Diese abschnittsweise Vorgehensweise ermöglicht es, bestehende Anlagenkomponenten bis zur Fertigstellung der neuen Bauwerke in Betrieb zu halten und notwendige Umschlüsse zeitlich begrenzt und kontrolliert durchzuführen.

16.1.1 Betriebszustand 1 – Erweiterung der neuen Kläranlage im laufenden Betrieb

Der Betriebszustand 1 beschreibt die Errichtung der neuen Kläranlage unter Aufrechterhaltung des vollständigen Betriebs der bestehenden Abwasserreinigung. Zu Beginn der Baumaßnahme wird der Nachklärteich außer Betrieb genommen. Da dieser aufgrund seiner geringen hydraulischen und stofflichen Wirksamkeit – wie in Abschnitt 3.3.5 erläutert – keinen relevanten Beitrag zur Einhaltung der Ablaufwerte leistet, ist während der Bauzeit kein provisorisches Ersatzbecken erforderlich.

Der Ablauf des gereinigten Abwassers erfolgt in diesem Betriebszustand weiterhin über das bestehende Verteilerbauwerk. Der Zulauf zum Nachklärteich wird dort mittels Schieber verschlossen, sodass das gereinigte Abwasser über den Überlauf in den bestehenden Ableitungskanal der Drainagewasserleitung eingeleitet wird. Dieser Ableitungskanal DN 1000 ist an das vorhandene Drosselbauwerk angeschlossen, verläuft über das Kläranlagengelände und mündet anschließend in den Vorfluter.

Über diesen Kanal werden sowohl das Drainagewasser aus dem DN-300-System als auch der Beckenüberlauf des Verteilerbauwerks und die Ablaufleitung des ehemaligen Nachklärteichs abgeleitet. Damit bleibt die bestehende Einleitstelle der Kläranlage Hohenwart unverändert erhalten und der laufende Betrieb wird während der gesamten Umbauphase nicht eingeschränkt.

Auch im Starkregenfall bleibt die Funktion des bestehenden Drosselbauwerks vollständig erhalten. Das zufließende Mischwasser wird gedrosselt zum Rechengebäude der Bestandsanlage geleitet. Bei weiter steigenden Zuflüssen erfolgt ein Überlauf über die erste Überfallschwelle zum Klärüberlauf, der über einen Ableitungskanal DN 1200 zum Vorklärteich 2 führt. Wird auch dessen Rückstaugrenze überschritten, gelangt das Wasser über eine zweite, höherliegende Überfallschwelle zum Beckenüberlauf des Drosselbauwerks und wird von dort über den Ableitungskanal in den Vorfluter abgeschlagen. Somit ist die hydraulische Leistungsfähigkeit der Anlage auch während der Bauzeit jederzeit gewährleistet.

Für den Bau der neuen Zulaufleitung muss der bestehende Ableitungskanal DN 1000 im Kreuzungsbereich als Düker umgebaut werden, um seine Funktion als Entlastungsleitung bis zur Inbetriebnahme des neuen Regenüberlaufbeckens sicherzustellen. Hierzu werden zwei Schächte DN 2000 errichtet und über eine tieferliegende Verbindungsleitung hydraulisch verbunden, sodass der Kläranlagenablauf während der Bauphase aufrechterhalten bleibt. Im Zuge der Wasserhaltung wird der nordöstliche Pumpenschacht schrittweise zum Pumpensumpf des Schneckenhebewerks und zum Brunnen der Brauchwasseranlage ausgebaut.

Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des Dükers kann der neue Zulaufkanal DN 300 zur Zulaufgruppe oberhalb der Dükerleitung verlegt werden. Anschließend erfolgen die Gründungsarbeiten und der Bau der Bodenplatte der Zulaufgruppe. Darauf aufbauend werden die beiden BIOCOS®-Becken auf dem Gelände des außer Betrieb genommenen Nachklärteichs errichtet. Der Ablauf der neuen Becken wird über einen Schacht in die bestehende Ablaufleitung eingebunden, die wiederum in den Ableitungskanal zum Vorfluter mündet. Die Einleitstelle bleibt damit unverändert bestehen.

Parallel zum Bau der Zulaufgruppe beginnen die Arbeiten am Trennbauwerk und am Verbindungsbauwerk. Da sich das bestehende Drosselbauwerk innerhalb der öffentlichen Erlensstraße befindet, muss dieser Straßenabschnitt während der Bauzeit gesperrt werden. Zunächst wird der Straßenkörper geöffnet, um die bestehende Druckleitung aus dem Ortsteil Deimhausen umzulegen, da sie innerhalb der Baugrube verläuft. Erst nach der temporären Außerbetriebnahme, Umschluss und Wiederinbetriebnahme der Druckleitung kann der Ausbau des Trenn- und Verbindungsbauwerks fortgesetzt werden.

Nach Abschluss der Bauarbeiten an den BIOCOS®-Becken und der Zulaufgruppe werden der neue Mischwasserzulauf DN 300 sowie der neue Drainagezulauf DN 300 hergestellt. Anschließend erfolgt der Bau des Betriebsgebäudes, der Schlammmentwässerung und der Phosphateliminationsanlage. Parallel dazu werden der Filtratspeicher zum Voreindicker und das Schlammsilo zum Vorlagebehälter umgebaut.

Sind die technischen Ausrüstungen vollständig installiert, erfolgt der Umschluss des Zulaufs am Drosselbauwerk sowie die endgültige Umverlegung der Druckleitung Deimhausen zum Druckleitungsendschacht. Mit der Fertigstellung der Freianlagen, der Zufahrtswege, Straßen und Einfriedungen ist der Betriebszustand 1 abgeschlossen. Die laufende Abwasserreinigung wird während der gesamten Bauphase nur in kurzen, planbaren Zeitfenstern für Umschluss- und Anschlussarbeiten unterbrochen.

16.1.2 Betriebszustand 2 – Errichtung des Regenüberlaufbeckens

Der Betriebszustand 2 beginnt mit der vollständigen Inbetriebnahme der neuen Kläranlage und markiert den Übergang von der Altanlage zur neuen Mischwasserbehandlung. In dieser Phase wird das zufließende Mischwasser am bestehenden Drosselbauwerk über das neu errichtete Verbindungsbauwerk direkt zur neuen Zulaufgruppe geleitet.

Das Drosselbauwerk übernimmt damit ausschließlich die Aufgabe, bei Starkregenereignissen überschüssiges Mischwasser kontrolliert abzuschlagen. Der Abschlag erfolgt über den bestehenden Ableitungskanal DN 1200 in den außer Betrieb genommenen Vorklärteich 2, der während der Bauzeit als Zwischenspeicher genutzt wird. Der reguläre Ablauf des Teiches wird hierfür stillgelegt; lediglich der Beckenüberlauf DN 400 zum Vorfluter bleibt aktiv.

Das im Teich zwischengespeicherte Wasser wird während der Bauphase bedarfsgerecht abgepumpt und dem Zulauf der neuen Kläranlage zugeführt. Auf diese Weise bleibt die Abwasserreinigung auch während der Bauarbeiten uneingeschränkt gewährleistet, und der Bau des neuen Regenüberlaufbeckens wird hydraulisch nicht beeinträchtigt.

Im Rahmen des Betriebszustands 2 werden die außer Betrieb genommenen Altanlagen – darunter das ehemalige Betriebsgebäude, der Tropfkörper und die Absetzbecken – vollständig zurückgebaut, da sich an diesem Standort das neue Regenüberlaufbecken befindet. Nach dem Rückbau wird zunächst die Bodenplatte des Speicherbeckens hergestellt, bevor der Verbindungskanal zum Trennbauwerk errichtet wird. Sobald dieser fertiggestellt ist, folgen die umlaufenden Beckenwände sowie der Beckenüberlauf über dem Verbindungskanal.

Nach Abschluss der baulichen Arbeiten am Regenüberlaufbecken wird der Ableitungskanal DN 1200 vom Klärüberlauf zum Vorfluter hergestellt.

Parallel dazu erfolgt die Installation der technischen Ausrüstung des Beckens. Der Bauabschnitt endet mit der Herstellung der Zufahrtswege und der Fertigstellung der Freianlagen im Bereich des neuen Regenüberlaufbeckens.

Nach Inbetriebnahme der neuen Mischwasserbehandlung und des Regenüberlaufbeckens können sowohl Vorklärteich 1 als auch Vorklärteich 2 endgültig außer Betrieb genommen werden. Anschließend erfolgt der Rückbau der verbleibenden Altanlagen, sodass das Gelände vollständig für die abschließende Gestaltung und Nutzung zur Verfügung steht.

16.2 Rahmenterminplan

Für die ausführenden Arbeiten der erläuterten Maßnahmen ist von folgenden Zeiträumen und Terminen auszugehen:

	Quartal	Jahr
Planung / Vorbereitung		
Entwurfs- Genehmigungsplanung	Q 2	2026
Wasserrechtsantrag	Q 2	2026
Prüfungsphase	Q 2	2026
Ausführungsplanung	Q 2	2026
Baumaßnahmen Kläranlage		
Ausführung Bauleistungen Kläranlage	Q 3	2026
Ausführung Ausrüstung Kläranlage	Q 4	2027
Inbetriebnahme Kläranlage	Q 1	2028
Baumaßnahmen Regenüberlaufbecken		
Abbruch alte / bestehende Kläranlage	Q 2	2028
Ausführung Regenüberlaufbecken	Q 3	2028
Inbetriebnahme Regenüberlaufbecken	Q 4	2028

17. Auswirkungen des Vorhabens

Die Auswirkungen der Erweiterungsmaßnahmen der Kläranlage Hohenwart werden nachfolgend ermittelt, beschrieben und bewertet, um erhebliche nachteilige Folgen für Schutzgüter wie Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima, und Landschaft auszuschließen oder zu minimieren

17.1 Hauptwerte des Gewässers

Nachteilige Auswirkungen sind nicht gegeben, weil die ins Gewässer einzuleitenden Volumenströme gegenüber der bisherigen Situation unverändert bleiben. Außerdem liegt der max. Abfluss aus der Kläranlage weit unter dem MQ-Wert des aufnehmenden Gewässers.

17.2 Abflussgeschehen

Ausweislich der hydraulischen Berechnung nach M 153 (DWA-M 153, 2020) und A 117 (DWA-A 138 A.-4. ", 2005) (Anlage 3) kann das Gewässer den Abfluss von $Q_M = 65 \text{ l/s}$ in Überlagerung mit dem Abfluss aus dem Regenüberlaufbecken schadlos aufnehmen.

17.3 Gewässereigenschaften und ökologischer Zustand des Gewässers

Die einzuleitenden Wassermengen werden sich gegenüber der bisherigen Benutzung nicht wesentlich ändern. Damit sind keine Veränderungen an den Gewässereigenschaften und dem ökologischen Zustand des Gewässers zu erkennen.

17.4 Gewässerbett und Uferstreifen

Aufgrund der unveränderten Nutzung der bestehenden Einleitstelle wird der visuelle Zustand des Gewässerbetts sowie der Uferstreifen ober- und unterhalb der Einleitungsstelle nicht beeinträchtigt. Die Gewässerunterhaltung bleibt im gesamten Abschnitt uneingeschränkt gewährleistet, da entlang der Paar ein durchgehender, mindestens 10 m breiter Uferstreifen von jeglicher Bebauung freigehalten wird. Dies ermöglicht sowohl den dauerhaften Zugang für Unterhaltungsmaßnahmen als auch die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässerrandstreifens.

Im Bereich der neu zu errichtenden Einleitstelle am Ablauf des Regenüberlaufbeckens wird die Uferböschung gezielt gegen Erosion und Auskolkungen gesichert. Die Sicherung erfolgt durch eine standsichere Wasserbausteinpackung auf einer Kiessandbettung, wodurch sowohl die hydraulische Belastbarkeit als auch die langfristige Stabilität der Uferstruktur gewährleistet werden.

17.5 Grundwasser, Grundwasserleitungen, Grundwasserleiter

Es sind keine nachteiligen Veränderungen zu erkennen, weil sich die Reinigungsleistung der Kläranlage Hohenwart verbessert und die Einleitungswassermengen nicht maßgeblich ändern.

17.6 Bestehende Gewässerbenutzungen, bestehende Rechte Dritter

Auf die bestehende Gewässerbenutzung und Rechte Dritter wird nicht nachteilig eingewirkt.

17.7 Wasserschutz-, Heilquellenschutz- und Überschwemmungsgebiete

Trinkwasserschutzgebiete sowie Heilquellenschutzgebiete werden durch die geplante Einleitung nicht berührt. Die im Gewässerabschnitt der Paar vorhandenen amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete sind im Kapitel 4 ausführlich dargestellt. Für ein extremes Hochwasserereignis (HQ_{extrem}) ist eine maßgebende Hochwasserspiegelhöhe von 390,88 m ü. NN anzusetzen. Unter Berücksichtigung eines erforderlichen Freibords von 0,50 m ergibt sich eine Mindesthöhe der Beckenoberkanten von 391,38 m ü. NN, um ein Überströmen sicher auszuschließen. Dieses Höhenkriterium wird von sämtlichen Beckenoberkanten eingehalten.

Konstruktionsbedingt erforderliche Geländemodellierungen innerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebiets werden nach Abschluss der Baumaßnahmen vollständig in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt. Dadurch bleiben sowohl die hydraulische Leistungsfähigkeit des Überschwemmungsraums als auch dessen Retentionswirkung dauerhaft erhalten.

17.8 Gewässerökologie, Fischerei, Natur und Landschaft

Es sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten, da sich die Reinigungsleistung der Kläranlage Hohenwart durch die geplanten Maßnahmen verbessert und sich die eingeleiteten Wassermengen nicht wesentlich verändern.

17.9 Wohnungs-, Siedlungswesen, öffentliche Sicherheit und Verkehr

Es sind keine nachteiligen Veränderungen zu erkennen, weil sich die Reinigungsleistung der Kläranlage und die Einleitungswassermengen nicht ändern.

17.10 Ober-, Unter-, An- und Hinterlieger

Es sind keine nachteiligen Veränderungen zu erkennen, weil sich die Reinigungsleistung der Kläranlage und die Einleitungswassermengen nicht ändern.

17.11 Umsetzung der Maßnahmenprogramme

Die Einleitungsstelle bleibt baulich und hydraulisch unverändert; somit können alle Maßnahmenprogramme gem. § 82 WHG durchgeführt werden.

18. Kostenzusammenstellung

Nachfolgend werden sämtliche Kosten aufgeführt, die im Zusammenhang mit dem Bau und der Fertigstellung der Erweiterung der Kläranlage Hohenwart anfallen.

18.1 Gesamtkosten für die Erweiterung der Kläranlage

Nach der Kostenberechnung betragen die voraussichtlichen Investitionskosten für die beschriebene und in den Planunterlagen dargestellte Erweiterung der Kläranlage Hohenwart:

Bauleistungen	5.910.355,00 €	netto
Technische Ausrüstung Verfahrenstechnik	2.353.896,00 €	netto
Technische Ausrüstung Elektrotechnik	1.042.000,00 €	netto
19 % Mehrwertsteuer	1.768.187,69 €	
Investitionskosten der Baumaßnahme	11.074.438,69 €	brutto
ca. 21 % Baunebenkosten	2.325.561,31 €	brutto
Gesamtkosten der Baumaßnahme	<u>13.400.000,00 €</u>	<u>brutto</u>

18.2 Kostenbeteiligungen

Kostenträger der Baumaßnahme ist der Markt Hohenwart.

19. Rechtsverhältnisse

Für die Erweiterung der Kläranlage Hohenwart ist ein Wasserrechtsverfahren erforderlich. Die gehobene Erlaubnis nach § 10 Abs. 1 WHG i. V. m. § 15 Abs. 1 WHG für das Einleiten von gereinigtem Abwasser aus der Kläranlage Hohenwart wird beim Landratsamt Pfaffenhofen an der Ilm beantragt.

Zusammen mit dem Wasserrechtsverfahren ist gemäß Nr. 13.1.2 der Liste „UVP-pflichtige Vorhaben“ (Anlage 1) des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach § 7 Absatz 1 Satz 1 durchzuführen.

Für das Bauvorhaben ist ein Bauantrag nach der Bayerischen Bauordnung (BayBO) beim Landratsamt Pfaffenhofen an der Ilm zu stellen. Im Rahmen des Bauantrages für das Bauvorhaben im Außenbereich ist eine Kompensationsermittlung nach der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) erforderlich.

Für eine notwendige Bauwasserhaltung zur Errichtung der Anlagenteile ist ein Antrag beim Landratsamt Pfaffenhofen an der Ilm erforderlich

19.1 Unterhaltungspflicht an vom Vorhaben berührten Gewässerabschnitt

Die Unterhaltungspflicht für die Abwasseranlagen obliegt der Marktgemeinde Hohenwart. Die Gemeinde stellt hierfür qualifiziertes und zuverlässiges Personal in ausreichender Anzahl sowie die erforderlichen Beauftragten zur Verfügung.

19.2 Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und zu errichtenden baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht für die Abwasseranlagen obliegt der Marktgemeinde Hohenwart und stellt hierfür qualifiziertes und zuverlässiges Personal in ausreichender Anzahl zur Verfügung.

19.3 Anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren

Die Marktgemeinde Hohenwart hat die wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung aus den Rechenüberlaufbecken des vorgelagerten Kanalnetzes in einem gesonderten Verfahren beantragt.

19.4 Beweissicherungsmaßnahmen

Diese wird nicht vorgesehen.

19.5 Privatrechtliche Verhältnisse

Sofern solche geregelt werden müssten, obliegt diese Aufgabe der Marktgemeinde Hohenwart.