

Anlage 1



Ver- und Entsorgung München Ost

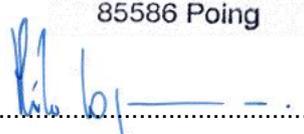
Kläranlage Neufinsing

Zukunftskonzept für die Abwasserschiene

BA 2: Ausbau auf 200.000 EW

Erläuterung, Auslegung Bauabschnitt 2

Genehmigungsplanung 2019

Genehmigungsplanung	
Poing, den 25.10.2019	Pforzheim, den 25.10.2019
Antragsteller: VE MÜNCHEN OST Blumenstraße 1 85586 Poing	Entwurfsverfasser:
	 
Thilo Kopmann, Vorstand	Weber-Ingenieure GmbH



(i.V. Dipl.-Ing. Hans Lemberger)



(i.A. M.Sc. Hendrik Weik)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Allgemeines 1
1.1	Veranlassung 1
1.2	Historie 1
1.3	Einzugsgebiet 2
1.4	Derzeitige Reinigungsanforderungen 2
1.5	Planungsgrundlagen 3
2	Beschreibung der Kläranlage 4
2.1	Vorhandene Bauwerke und Aggregate 4
2.1.1	Einlaufbereich und mechanische Reinigung 4
2.1.2	Biologische Reinigung 4
2.1.3	Schlamm- und Gasbehandlung 6
2.1.4	Sonstiges 7
2.1.5	Bauabschnitt 1 7
3	Aktuelle Belastung, Betriebskennwerte und Reinigungsleistung 8
3.1	Zuflüsse 8
3.1.1	Tägliche Zuflüsse 8
3.1.2	Schmutzwasserzufluss 11
3.1.3	Fremdwasserzufluss nach der Methode des Nachtminimums 11
3.2	Belastungen im Zulauf der Anlage 12
3.2.1	Rohzulauf (Beprobung im Sandfang) 12
3.2.2	Bestimmung des Stickstoff-Stoßfaktors f_N im Rohzulauf 16
3.2.3	Belastungen im Zulauf zur Belebung (Probennahmestelle Ablauf Vorklärung) 16
3.2.4	Zusatzmessungen im Zulauf zur Belebung 17
3.3	Interne Rückbelastung 19
3.4	Plausibilitätskontrolle der Schmutzfrachten 21
3.4.1	Abwasserzusammensetzung 21
3.4.2	Entsorgte Schlammengen 21
3.5	Schlammindex und TS-Konzentration 22
3.6	Säurekapazität 26
3.7	Reinigungsleistung der Kläranlage 26
3.7.1	Kohlenstoffelimination (CSB) (24 h-Mischproben) 27
3.7.2	Nitrifikation (24 h-Mischproben) 28
3.7.3	Denitrifikation (24 h-Mischproben) 29

3.7.4	Phosphorelimination (24 h-Mischproben)	31
3.7.5	Zusammenfassende Bewertung der Reinigungsleistung und Betriebsstabilität.....	32
4	Baugrund, Massenmanagement des Aushubmaterials, Gründung.....	33
4.1	Allgemeines	33
4.2	Baugrundverhältnisse	33
4.3	Bauwerksgründung	33
4.4	Baugrubenverbau.....	34
4.5	Wasserhaltung	34
4.6	Massenmanagement.....	34
4.7	Schadstoffbelastung des Untergrunds.....	34
5	Umbau-, Erweiterungs- und Sanierungsmaßnahmen.....	36
5.1	Vorbemerkungen.....	36
5.2	Bauabschnitt 2	39
5.2.1	Biologische Stufe Straße 2.....	39
5.2.1.1	<i>Zulaufleitung Straße 2.....</i>	<i>39</i>
5.2.1.2	<i>Umbau Nachklärbecken 2.1 (DN-Becken 2.0).....</i>	<i>39</i>
5.2.1.3	<i>Nutzung des Überschuss- und Rücklaufschlammumpwerks 2.1</i>	<i>41</i>
5.2.1.4	<i>Verteilerbauwerk Straße 2</i>	<i>41</i>
5.2.1.5	<i>Belebungsbecken 2.1</i>	<i>43</i>
5.2.1.6	<i>Belebungsbecken 2.2</i>	<i>43</i>
5.2.1.7	<i>Rezirkulation Straße 2</i>	<i>43</i>
5.2.1.8	<i>Gebälsestation 2</i>	<i>45</i>
5.2.1.9	<i>Überschussschlamm- und Schwimmschlammleitung Straße 2.....</i>	<i>45</i>
5.2.1.10	<i>Kohlenstoffdosierung</i>	<i>46</i>
5.2.1.11	<i>Fällmitteleinleitstellen.....</i>	<i>46</i>
5.2.1.12	<i>Querverbindung zwischen Ablauf der Belebungsbecken Straße 1 und Straße 2</i>	<i>47</i>
5.2.1.13	<i>Kondensatleitung</i>	<i>47</i>
6	Schrittweise Umsetzung der Maßnahme mit notwendigen Provisorien	48
6.1	Abschnitt 1	49
6.1.1	Vorabmaßnahmen	50
6.1.2	Bau Rezipumpwerk Straße 2.....	50
6.1.3	Außerbetriebnahme Nachklärbecken 2.1 samt RLS-Pumpwerk	50
6.2	Abschnitt 2	51
6.2.1	Umbau Nachklärbecken 2.1 (Neues DN-Becken 2.0).....	51
6.3	Abschnitt 3	53
6.3.1	Verlegen erster Leitungsabschnitte ohne Außerbetriebnahmen	53

6.4	Abschnitt 4	54
6.4.1	Kurzzeitige Außerbetriebnahme Straße 2.....	54
6.4.2	Arbeiten am VTBW Str. 2	55
6.5	Abschnitt 5	56
6.5.1	Arbeiten im Belebungsbecken 2.1	56
6.5.2	Verlegen der Leitungen nördlich der Belebungsbecken 2.1 / 2.2.....	57
6.5.3	Verlegen der Rezirkulations-Leitungen.....	57
6.6	Abschnitt 6	58
6.6.1	Anschluss von Belebungsbecken 2.2 an das REZI-Pumpwerk.....	58
7	Sonstiges.....	59
7.1	Straßen, Gehwege, Oberflächenentwässerung	59
7.2	Einbindung in die Natur/ Prüfung nach UVPG	59
7.3	Personalbedarf.....	59
7.4	Zusätzlicher Flächenbedarf während der Bauzeit.....	60
7.5	Zukünftige Erweiterungen	60
8	Elektro-, Mess-, Steuer und Regeltechnik	61
8.1	Schaltanlagen in Energiezentrale 2	61
8.2	Umbau NKB 2.1 zu DN- Becken 2.0.....	62
8.3	Rückbau des ÜSS- und Rezirkulationspumpwerkes 2.1	62
8.4	Belebungsbecken 2.1	62
8.5	Belebungsbecken 2.2.....	63
8.6	Neues Rezirkulationspumpwerk für BB 2.1 und 2.2.....	63
8.7	Sonstige Anpassungen	63
8.8	Ausführung der Elektrotechnischen Ausrüstung	63
8.8.1	Niederspannungsschaltanlage	63
8.8.2	Automatisierungstechnik, Datenübertragung.....	64
8.8.3	Messtechnische Ausrüstung	64
8.8.4	Kabel- und Leitungsinstallationen.....	64
8.8.5	Blitzschutz und Erdung.....	64
8.9	Prozessleittechnik - Erweiterung	64
9	Arbeits- und Anlagensicherheit	65
9.1	Allgemeines	65
9.2	Technische Maßnahmen	65
9.3	Organisatorische Maßnahmen	66
9.4	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.....	67

9.5	Immissionsschutz.....	67
9.6	Baustellenverordnung	67
9.7	Betriebsorganisation und Sicherheitsmanagement.....	68
10	Kosten.....	69
11	Zeitliche Realisierung	70
12	Wasserrechtliche Erlaubnis	71
12.1	Empfohlene Überwachungswerte.....	71
12.2	Maximale Abflussmengen	71
13	Zusammenfassung / Fazit	72
14	Unterlagen	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einzelwerte Wassermenge Q_d im Ablauf der Kläranlage (01/2017 – 12/2018).....	10
Abbildung 2: Ablaufwassermengen im Zeitraum 01/2017 – 12/2018, Monatsmittelwerte	10
Abbildung 3: BSB-Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018).....	13
Abbildung 4: CSB-Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018).....	13
Abbildung 5: TN_b -Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018).....	14
Abbildung 6: P_{ges} -Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018).....	14
Abbildung 7: $CSB_{membranfiltriert}$ (S_{CSB}) im Ablauf der Vorklärung in der 24 h-Mischprobe	19
Abbildung 8: Jahresgang von TS-Gehalt und Schlammindex in beiden Straßen im Zeitraum 01/2017-12/2018.....	23
Abbildung 9: TS-Gehalt gegenüber Schlammindex im Vergleich mit den Ansätzen nach DWA A-131, Straße 1 (Becken 1.2) und Straße 2 (Nitrifikationsbecken 2.1), Daten 01/2017-12/2018.....	25
Abbildung 10: CSB im Ablauf der 24 h-Mischprobe (01/2017 bis 12/2018); ÜW: 40 mg/l in der 24 h-Mischprobe	27
Abbildung 11: NH_4-N -Konzentrationen im Kläranlagenablauf 01/2017 – 12/2018 (Überwachungswert: 5 mg/l in der 2 h-Mischprobe im Zeitraum 01.05-31.10.).....	28
Abbildung 12: $N_{ges,anorg}$ -Ablaufkonzentrationen in der 24 h-Mischprobe (Überwachungswert = 14 mg/l in der 2 h-Mischprobe im Zeitraum 01.05-31.10.).....	30
Abbildung 13: P_{ges} -Konzentrationen (24h-Mischprobe) im Ablauf der Kläranlage; Überwachungswert: 1,0 in der 2 h-Mischprobe.....	31
Abbildung 14: Geplante Umbauten „NKB zu DN-Becken“.....	40
Abbildung 15: Umbaumaßnahmen Verteilerbauwerk Straße 2	42
Abbildung 16: Standort zukünftiges Rezi-PW.....	45
Abbildung 17: Bauzustand 1	49
Abbildung 18: Bauzustand 2	51
Abbildung 19: Bauzustand 3	53
Abbildung 20: Bauzustand 4	54
Abbildung 21: Bauzustand 5	56
Abbildung 22: Bauzustand 6	58
Abbildung 23: Grundriss des Schaltraums Energiezentrale 2, mit den vom Umbau betroffenen Verteilungen.....	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Wasser- bzw. abgaberechtliche Anforderungen an die Kläranlage Neufinsing	3
Tabelle 2:	Statistische Auswertung der Zuflüsse zur Kläranlage Neufinsing (01/2017-12/2018).....	9
Tabelle 3:	Abschätzung des Fremdwasseranteils über die Methode des Nachtminimums	12
Tabelle 4:	Konzentrationen im Rohzulauf, 24 h-Mischproben, 01-12/2018, n = 61.....	12
Tabelle 5:	Frachten im Rohzulauf, 01-12/2018, n = 61	15
Tabelle 6:	Schmutzfrachten und -konzentrationen im Zulauf zur Belebungsstufe (24 h-MP Ablauf Vorklärung, inkl. Rückbelastung aus der Schlammmentwässerung), 01/2017-12/2018.....	17
Tabelle 7:	Ergänzende Beprobung im Ablauf der Vorklärung der KA Neufinsing (24 h-MP)	18
Tabelle 8:	Konzentrationswerte im Zentrat aus Faulschlammmentwässerung.....	20
Tabelle 9:	Abwasserzusammensetzung im Rohzulauf	21
Tabelle 10:	Entsorgte Schlammengen (2013 - 2018).....	21
Tabelle 11:	TS-Konzentration und Schlammindex im Belebungsbecken, Straße 1 (exemplarisch Werte Becken 1.2).....	22
Tabelle 12:	TS-Konzentration und Schlammindex im Belebungsbecken, Straße 2 (exemplarisch Werte Nitrifikationsbecken 2.1)	22
Tabelle 13:	Statistische Auswertung der CSB-Ablaufkonzentration (01/2017 – 12/2018), 24 h-Mischproben	27
Tabelle 14:	Statistische Auswertung der NH ₄ -N-Ablaufkonzentrationen [mg/l] (01/2017 – 06/2018, jeweils Mai-Oktober)	29
Tabelle 15:	Statistische Auswertung der N _{ges,anorg} -Ablaufkonzentrationen in mg/l (01/2017 – 12/2018, Zeitraum Mai-Oktober).....	30
Tabelle 16:	Statistische Auswertung der P _{ges} -Ablaufkonzentrationen in mg/l	31
Tabelle 17:	Übersicht Maßnahmen.....	37
Tabelle 18:	Zukünftig verfügbare Beckenvolumen	38
Tabelle 19:	Vorhandenes Beckenvolumen über die Bauzustände BA 2.....	48
Tabelle 20:	Anforderungen an die Einleitungen der Kläranlage Neufinsing.....	71

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die von der Weber-Ingenieure GmbH im Jahr 2017 erstellte Studie und die darauf basierende Vorplanung zum „Zukunftskonzept für die Abwasserschiene“ [1] analysiert und bewertet die bisherige Konzeption zur Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung auf der Kläranlage Neufinsing und zeigt das Verfahrenskonzept und den Handlungsbedarf im Bereich der Abwasserschiene für die nächsten 20 Jahre auf. Die bisherige Ausbaugröße von 135.000 EW wird entsprechend den Zuwachsprognosen der nächsten 20 Jahre in 2 Bauabschnitten dem steigenden Bedarf angepasst.

Im 1. Bauabschnitt (Baubeginn Juli 2019) wird die Reinigungskapazität auf 149.500 EW erhöht. Die vorliegende Planung des 2. Bauabschnitts erhöht die Reinigungskapazität der Kläranlage Neufinsing um weitere 50.500 EW auf dann insgesamt 200.000 EW.

Die zusätzliche Reinigungskapazität kann durch verfahrenstechnische Umnutzung des nicht mehr zur Nachklärung benötigten Nachklärbeckens 2.1 zu einem Denitrifikationsbecken geschaffen werden. Seit der im Jahr 2017 erfolgten Inbetriebnahme des Nachklärbeckens 2.2 ist die Kapazität von NKB 2.1 – auch nach einem Ausbau auf 200.000 EW - nicht mehr erforderlich.

Außer einer zusätzlichen Generierung von Denitrifikationsvolumen wird Belebungsstraße 2 auch verfahrenstechnisch optimiert, um zukünftig bei allen Belastungszuständen das bestmögliche Reinigungsergebnis erreichen zu können.

Aufgrund des zu erwartenden Belastungszuwachses wird der 2. Bauabschnitt etwas zeitversetzt, jedoch größtenteils parallel zum 1. BA umgesetzt. Dementsprechend werden notwendige Außerbetriebnahmen so getaktet, dass die Gesamtreinigungsleistung beider Straßen während der Baumaßnahmen so wenig wie möglich beeinträchtigt wird.

1.2 Historie

Die Kläranlage Neufinsing wurde in den Jahren 1969 bis 1973 errichtet und im Jahr 1973 in Betrieb genommen. Die damalige Ausbaugröße betrug 110.000 EW. Anfang der 90er Jahre wurden die Anforderungen an die Abwasserbehandlung mit der Forderung nach einer verbesserten Nährstoffelimination deutlich verschärft, sodass ein weiterer Ausbau der Kläranlage notwendig wurde. Für die Stickstoffelimination wurde ein provisorisches Hochbecken mit Pumpwerk gebaut; zudem wurde der Wasserspiegel in der bestehenden Nachklärung erhöht. Ab 1996 wurde die Kläranlage auf eine Ausbaugröße von 135.000 EW ausgebaut. Es wurde eine Filtrationsanlage zum Feststoffrückhalt und zur nachgeschalteten Denitrifikation und zur Restphosphat-Elimination realisiert. Zuletzt wurde Belebungsstraße 2 um ein Belebungs- und Nachklärbecken erweitert, welche sich seit Sommer 2017 in Betrieb befinden.

1.3 Einzugsgebiet

Die Kläranlage Neufinsing behandelt das Abwasser folgender Gemeinden:

- Finsing/Eicherloh
- Oberpframmern
- Egming
- Pliening
- Poing
- Vaterstetten
- Zorneding
- Anzing
- Feldkirchen
- Kirchheim
- Aschheim
- Grasbrunn
- Kirchseeon

Die Entwässerung im Einzugsgebiet erfolgt ausschließlich im Trennsystem.

Im Einzugsgebiet befinden sich Gewerbebetriebe aus dem Bereich der chemischen Reinigung und Industrie, Kunststoff-, Elektro-, Metall- und Lebensmittelindustrie sowie diverse Wäschereien, gastronomische Einrichtungen, Druckereien, Kfz-Werkstätten und Hotels. Es sind überwachungspflichtige Betriebe aus dem Bereich Metallbearbeitung, Druckfarbenherstellung, Hochleistungsdruckbetriebe, Tankwagenreinigung und Gummiherstellung benannt. Des Weiteren befindet sich im Einzugsgebiet der Kläranlage Neufinsing eine landwirtschaftliche Versuchsanstalt mit Großtierhaltung.

Vom Betreiber der Kläranlage Neufinsing wird eine Basisliste geführt, in der die vorhandenen Indirekteinleiter zusammengestellt sind. Diese Liste wird jährlich aktualisiert und fortgeschrieben.

Derzeit sind rund 118.000 natürliche Einwohner an die Kläranlage angeschlossen.

1.4 Derzeitige Reinigungsanforderungen

Um die Belastungen der Gewässer mit Schmutz- und Nährstoffen zu senken, hat der Gesetzgeber bestimmte Anforderungen an die Qualität des Ablaufes aus kommunalen Kläranlagen formuliert. Die so genannten Mindestanforderungen für die Parameter CSB, BSB₅, NH₄-N, N_{anorg} und P_{ges} sind in der Abwasserverordnung (AbwV) festgelegt.

Abweichend von den Mindestanforderungen können von den zuständigen Behörden in der wasserrechtlichen Erlaubnis einer Einleitung auch niedrigere Überwachungswerte als in den Mindestanforderungen genannt festgelegt werden, wenn es aus Sicht des zu schützenden Gewässers erforderlich ist.

Die Abwasserbehandlungsanlage Neufinsing ist der Größenklasse 5 zugeordnet. Gemäß dem wasserrechtlichen Bescheid des Landratsamts Erding vom 03.03.1998 sowie den Änderungsbescheiden vom 06.03.2008 und 18.09.2015 und der beschränkten Erlaubnis vom 20.12.2018 werden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen gestellt. Das gereinigte Abwasser wird in den angrenzenden, von den Bayernwerken bewirtschafteten, Isar-Kanal eingeleitet.

Tabelle 1: Wasser- bzw. abgaberechtliche Anforderungen an die Kläranlage Neufinsing

Parameter	Konzentration in der homogenisierten 2-h-Mischprobe [mg/l]
CSB	40,0
BSB ₅	15,0
N _{anorg} *	13,0
NH ₄ -N*	5,0
P _{gesamt}	1,0
AFS	15,0

* NH₄-N, N_{anorg}: einzuhalten vom 01. Mai bis 31. Oktober

Der maximale Trockenwetterabfluss ist auf 18.000 m³/d bzw. 1.000 m³/h = 278 l/s begrenzt.

1.5 Planungsgrundlagen

- Bauentwurf zur Erweiterung der Kläranlage Neufinsing, GFM Beratende Ingenieure, Dezember 2013
- Diverse Entwurfs-, Bau und Bestandspläne der Kläranlage Neufinsing
- Betriebsdaten der Kläranlage für 2013 – 2018
- Studie „Zukunftskonzept für die Abwasserschiene“, 2017, Weber-Ingenieure GmbH
- Vorplanung „Zukunftskonzept für die Abwasserschiene“, Februar 2018, Weber-Ingenieure GmbH
- Diverse Besprechungen mit dem Auftraggeber und den Genehmigungsbehörden
- Genehmigungs- / Ausführungsplanung Bauabschnitt 1, Weber-Ingenieure GmbH 2018/2019

2 Beschreibung der Kläranlage

2.1 Vorhandene Bauwerke und Aggregate

Die vorhandenen Bauwerke und Aggregate beziehen sich auf den Stand vor Bauabschnitt 1.

2.1.1 Einlaufbereich und mechanische Reinigung

- Pumpwerk Finsing: 3 x 10 l/s
- Rechenanlage: 1 Feinrechen (6 mm) W+F
2 Rechen (6 mm) Bischof
- belüfteter Sand- und Fettfang: $V_{ges} = 260 \text{ m}^3$
 $A_{ges} = 124 \text{ m}^2$
- Sandfangebläse: 1 x Kaeser BB 52 C 4 kW
- Venturi-Messstrecke zur Erfassung der Zulaufwassermenge im Zulauf zur Belebung (nicht funktionstüchtig)
- Vorklärung: $V_{VKB} = 1.150 \text{ m}^3$
 $A_{VKB} = 420 \text{ m}^2$
 $h_{VKB} = 2,75 \text{ m}$
- Havarie-/Mehrzweckbecken $V_{HVB} = 1.150 \text{ m}^3$
 $A_{HVB} = 420 \text{ m}^2$
 $H_{HVB} = 2,75 \text{ m}$

2.1.2 Biologische Reinigung

- Verteilerbauwerk (VTBW) (Aufteilung 50 : 50)
 - Kammer 1: Zulauf
 - Kammer 8: Rücklaufschlamm
 - Kammern 4 bis 7: Straße 1
 - Kammern 2 + 3: Straße 2

Belebungsstraße 1

- Zwischenhebewerk 1: 4 x 350 l/s (Propellerpumpen)
- Belebungsbecken 1.1a / 1.1 b: 2-straßiges Rechteckbecken (vDN / N)
 - Gesamtvolumen: $V_{ges} = 2 \times 2.200 \text{ m}^3$
 - vorgeschaltete Denitrifikation: $V_D = \text{je } 0 \text{ m}^3 / 2.200 \text{ m}^3$
 - Beckentiefe (Nutztiefe): 6,41 m (4,65 m)
- Belebungsbecken 1.2: Rundbecken (Nitrifikation)
 - Volumen: $V_{ges} = 2.570 \text{ m}^3$

- | | |
|---|---|
| Beckentiefe (Nutztiefe) | 5,8 m (4,5 m) |
| Belebungsbecken 1.3: | Rechteckbecken (Nitrifikation) |
| Volumen | $V = 2.830 \text{ m}^3$ |
| Beckentiefe (Nutztiefe) | 5,8 m (4,5 m) |
| • Gebläsestation: | 1 x 3.360 m ³ /h (Aerzen, Bj. 2014)
1 x 6.816 m ³ /h (Bj. 1993)
2 x 2.952 m ³ /h (Bj. 1972 / 1995) |
| <i>Alle Gebläse gehen auf eine gemeinsame Verteilung, die Luft wird über Regelschieber auf die einzelnen Becken verteilt.</i> | |
| • Nachklärung (NKB 1) | D = 51,0 m
A = 1.960 m ²
V = 6.350 m ³
$h_{2/3 \text{ Fließweg}} = 3,37 \text{ m}$ |
| • Rücklaufpumpwerk 1: | 3 Kreiselpumpen (BJ 1971)
Förderleistung jeweils 200 / 750 m ³ /h
Förderhöhe: 3,0 / 2,7 m |
| • Rezirkulation BB 1: | freies Gefälle von BB 1.3 in BB 1.1 (Schieber) |

Belebungsstraße 2

- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Verteilerbauwerk 2.2 (VTBW 2.2) | |
| • Belebungsbecken 2.1: | Rechteckbecken (DN / N) |
| Gesamtvolumen: | $V_{\text{ges}} = 4.020 \text{ m}^3$ |
| 3 Wechselkaskaden, jeweils | $V = 580 \text{ m}^3$ |
| → Denitrifikationsvolumen: | $V_D = 0 \text{ m}^3 / 580 \text{ m}^3 (14 \%) /$
$1.160 \text{ m}^3 (29 \%) / 1.740 \text{ m}^3 (43 \%)$ |
| Beckentiefe (Nutztiefe): | 6,2 m |
| • Belebungsbecken 2.2: | Rechteckbecken (DN / N) |
| Gesamtvolumen: | $V_{\text{ges}} = 5.800 \text{ m}^3$ |
| 2 Denitrifikationskaskaden, je | $V = 480 \text{ m}^3$ |
| 4 Wechselkaskaden, jeweils | $V = 480 \text{ m}^3$ |
| → Denitrifikationsvolumen: | $V_D = 960 \text{ m}^3 (17\%) / 1.920 \text{ m}^3 (33\%) /$
$2.880 \text{ m}^3 (50\%)$ |
| Beckentiefe (Nutztiefe): | 6,0 m |
| • Gebläsestation: | 4 x Kaeser (Bj. 2017)
2 x 1.924 m _N ³ /h (55 kW);
1 x ca. 2.700 m _N ³ /h (75 kW);
1 x 3.444 m _N ³ /h (110 kW) |

Alle Gebläse gehen auf eine gemeinsame Verteilung, die Luft wird über Regelschieber auf die einzelnen Becken verteilt. Generell sind jeweils 2 Gebläse für ein Becken zuständig.

- Nachklärung (NKB 2.1): Rechteckbecken (2-kammrig)
 Länge / Breite L = 55 m / B = 2 * 8 m
 Oberfläche A = 880 m²
 Volumen V = 3.080 m³
 Tiefe auf 2/3 Fließweg $h_{2/3 \text{ Fließweg}} = 3,50 \text{ m}$
- Nachklärung (NKB 2.2): Rundbecken
 Durchmesser D = 45 m
 Oberfläche A = 1.580 m²
 Tiefe auf 2/3 Fließweg $h_{2/3 \text{ Fließweg}} = 3,30 \text{ m}$
- Rücklaufpumpwerk 2.1 (alt): 3 Kreiselpumpen, FU
 Förderleistung je 660 m³/h
- Rücklaufpumpwerk 2.2: 4 Kreiselpumpen, FU
 Förderleistung: 2 x 55 l/s + 2 x 100 l/s
- Rezirkulationspumpwerk 2.1: 1 Propellerpumpe
- Rezirkulationspumpwerk 2.2: 1 Propellerpumpe 170 l/s

Biofilter:

- Abwasserhebewerk 3 x 99,4 l/s + 2 x 200 l/s
 Spülwasserpumpen 2 x 41,7 l/s

2.1.3 Schlamm- und Gasbehandlung

- Rohschlammmentnahme: 1 Primärschlammumpwerk mit 2 Exzenter-schneckenpumpen
- Überschussschlammumpwerk 1: 2 Exzenter-schneckenpumpen (ABS);
 $Q_{\text{ÜSS},1} = 2 \times 25 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$ (BJ 2009)
 Überschussschlammumpwerk 2.1: 2 Kreiselpumpen
 Überschussschlammumpwerk 2.2: 2 Kreiselpumpen;
 $Q_{\text{ÜSS},2,2} = 2 \times 72 \text{ m}^3/\text{h}$
- Überschussschlammeindicker: V = 800 m³;
 Maschinelle Überschussschlammeindicker: Bandfilter
- Faulbehälter, V = 2 x 2.000 m³ + 1 x 4.000 m³
- 1 Nacheindicker, V = 2.000 m³

- 1 Schlammstapelbehälter, $V = 3.000 \text{ m}^3$
- Faulschlammmentwässerung mittels einer Zentrifuge und einer Bandfilterpresse
- Prozesswasserspeicher, $V = 800 \text{ m}^3$
- 1 Trockengasbehälter, $V = 1.500 \text{ m}^3$
- 3 BHKW, $1 \times 200 \text{ kW}_{\text{el}} + 2 \times 400 \text{ kW}_{\text{el}}$

2.1.4 Sonstiges

- Brauchwasserversorgungsanlage
- Hochbauten: Betriebsgebäude, Rechengebäude, Maschinenhaus, BHKW-Gebäude, Niederspannungsschaltanlage, Schlammbehandlungsgebäude

2.1.5 Bauabschnitt 1

Mit der Umsetzung vom 1. BA wurde im Juli 2019 begonnen, Ende 2021 erfolgt dessen Inbetriebnahme. Mit den Bauarbeiten des 2. BAs soll Mitte 2020 begonnen werden, die Bauzeit beträgt ca. 2 Jahre. Der 1. BA umfasst im Wesentlichen folgende Maßnahmen:

- Austausch Feinrechen Rechenstraße 2
- Einbau eines Lamellenfeinrechens zur Notentlastung im Zulaufbereich
- Neubau eines zweistraßigen Sand- und Fettfangs
- Installation eines zweiten redundanten Sandfanggebläses
- Installation eines Sandwäschers
- Einbau einer Zulaufmengenmessung
- Bau eines neuen Belebungsbeckens mit 9.200 m^3 in Straße 1
- Bau einer neuen Gebläsestation für Straße 1
- Demontage der alten Gebläse
- Errichten einer C-Quelle für Straße 1
- Außerbetriebnahme des Zwischenpumpwerks
- Außerbetriebnahme der Hochbecken BB 1.2 und 1.3.

3 Aktuelle Belastung, Betriebskennwerte und Reinigungsleistung

Im Rahmen der Vorplanung wurden die Betriebstagebuchaufzeichnungen aus dem Zeitraum 01/2013 bis 11/2017 ausgewertet. Die anschließende Entwurfsplanung für den BA 1 umfasste den Zeitraum 12/2017-06/2018.

Ergänzt werden diese Auswertungen an dieser Stelle für den BA 2 um den Zeitraum 07/2018 – 12/2018. Dargestellt wird an dieser Stelle der Zeitraum von 01/2017-12/2018.

Die Auswertung erfolgt nach den Vorgaben der Arbeitsblätter DWA-Arbeitsblatt A 131 (2016) [2] und ATV-DVWK-A 198 (2003) [3]. Das Arbeitsblatt A 131 befasst sich mit der Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen. Das Arbeitsblatt A 198 verfolgt das Ziel, die Herleitung von Bemessungswerten für die kommunalen Kläranlagen und Entwässerungssysteme zu vereinheitlichen. Es befasst sich mit der Erhebung, Auswertung und Prüfung von Daten.

3.1 Zuflüsse

3.1.1 Tägliche Zuflüsse

Als Trockenwettertage werden Tage ohne Niederschlag bezeichnet (nach A 198 [3]: Wetterschlüssel 1 = trocken oder 2 = Frost). Werden die Trockenwetterzuflüsse für die Bemessung einer Kläranlage herangezogen, wird bei der Auswertung zusätzlich jeweils 1 Trockenwettertag nach Tagen mit Niederschlägen gestrichen (Regennachlauf bzw. Regenbeckenentleerungen).

Die Venturi-Messstrecke zur Erfassung der Zulaufwassermenge im Zulauf zur Belebung liefert keine plausiblen Daten. Für die Auswertungen müssen daher die Messwerte der Ablaufmengenmessung (MID) herangezogen werden.

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung auf Grundlage der Ablaufmengenmessung sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2: Statistische Auswertung der Zuflüsse zur Kläranlage Neufinsing (01/2017-12/2018)

Bezeichnung	Einheit	2017	2018	Zeitraum 01/2017-12/2018
Tägl. Abwasserzufluss Q_d	m ³ /d	17.538	18.305	17.922
85 %-Wert tägl. Zufluss $Q_{d,85\%}$	m ³ /d	18.824	19.611	19.204
Mittlerer tägl. Trockenwetterzufluss $Q_{T,d,aM}$	m ³ /d	17.049	17.157	17.109
85 %-Wert tägl. Abwasserzufluss bei Trockenwetter $Q_{T,d,85\%}$	m ³ /d	18.099	17.763	17.856
Jährlicher mittlerer Trockenwetterzufluss $Q_{T,aM}$	l/s	197	198	198

Die **Wassermengen** sind im Vergleich mit den Daten im Zeitraum 2007/2008 **gestiegen**. Der 85 %-Wert bei Trockenwetter lag zu dem Zeitpunkt bei rund 15.000 m³/d und im Jahr 2017, auf Basis der Ablaufmengenmessung, bei rund 18.100 m³/d. **Im Jahr 2018 waren die täglichen Wassermengen nach einem niederschlagsreichen ersten Halbjahr des Jahres insgesamt höher als im Vorjahr.**

Folgendes Diagramm stellt den Verlauf der Ablaufwassermenge im Betrachtungszeitraum dar:

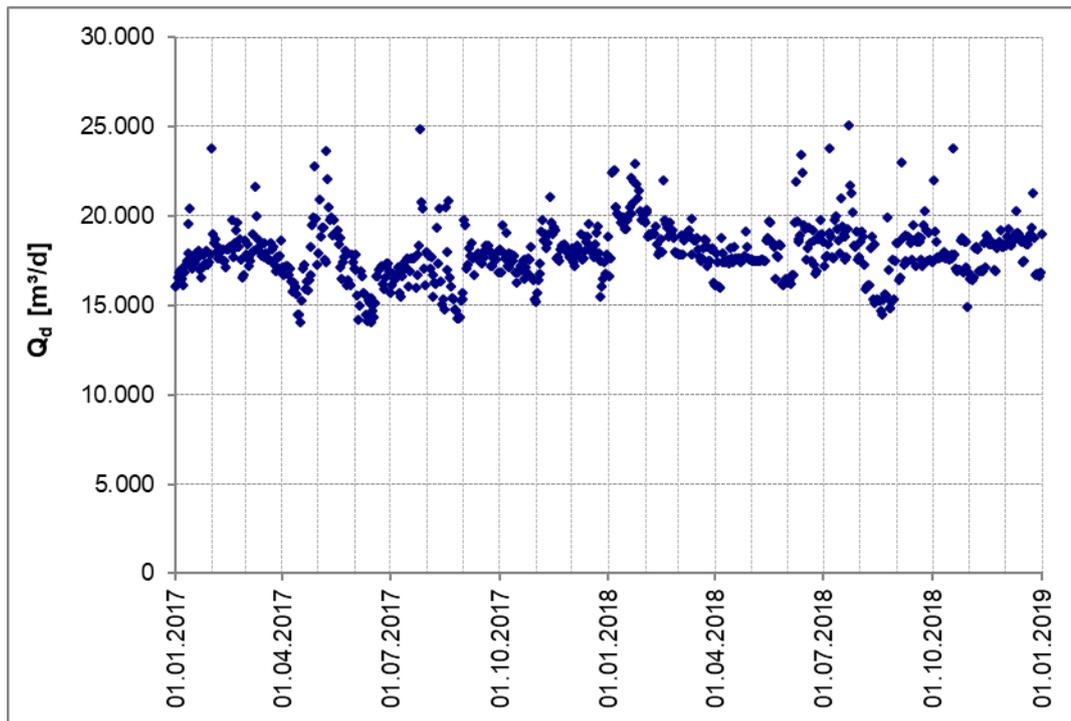


Abbildung 1: Einzelwerte Wassermenge Q_d im Ablauf der Kläranlage (01/2017 – 12/2018)

Aufgrund des Trennsystems bestehen verhältnismäßig geringfügige Unterschiede zwischen den Wassermengen an Trocken- und Regenwettertagen, vgl. folgende Abbildung:

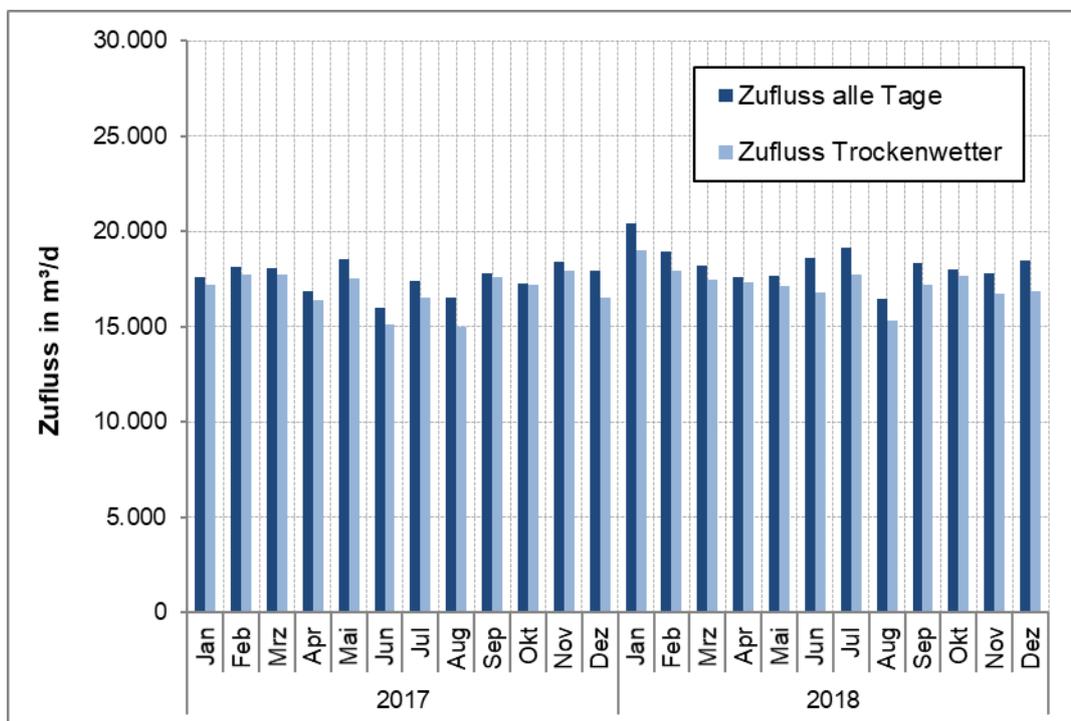


Abbildung 2: Ablaufwassermengen im Zeitraum 01/2017 – 12/2018, Monatsmittelwerte

3.1.2 Schmutzwasserzufluss

Zur Abschätzung des mittleren täglichen Schmutzwasserabflusses $Q_{S,d}$ werden die Daten der Wasserstatistik der VE-München-Ost herangezogen.

Unter Berücksichtigung der Verbrauchsübersicht aller Mitgliedsgemeinden ergab sich für das Jahr 2018 rechnerisch eine Summe von 6.307.911 m³/a Schmutzwasserzufluss zur Kläranlage Neufinsing. Von dieser Summe abgezogen werden müssen noch die Frischwassermengen, die versickert werden (insbesondere Gartenbewässerung, Pools usw.). Zudem werden bei bestimmten Gewerbebetrieben ebenfalls nicht die vollständige entnommene Frischwassermenge als Schmutzwasser in den Kanal geleitet. Die Differenz zwischen dem verbrauchten Trinkwasser und Schmutzwasseranfall wird zu ca. 25 % angesetzt.

Damit ergibt sich ein Schmutzwasseranfall von ca. 4.700.000 m³/a, bzw. umgerechnet ca. **$Q_s = 149$ l/s**. Bei rund 118.000 angeschlossenen realen Einwohnern ergibt sich ein spezifischer Schmutzwasseranfall von ca. 110 l/s, der etwas unterhalb des Bundesdurchschnitts von derzeit ca. 122 l/(E*d) liegt.

Anmerkung: Für die Bemessung der biologischen Stufe werden gemäß Vorgaben des DWA-Regelwerks die **gemessenen** Zuflüsse an Trockenwettertagen herangezogen (analog Tabelle 1 im Bericht „Klär- und Verfahrenstechnische Berechnungen“).

3.1.3 Fremdwasserzufluss nach der Methode des Nachtminimums

Einmal monatlich wird von Seiten des Betreibers der Fremdwasserzufluss anhand der Methode des Nachtminimums ermittelt.

Bei den Messungen lag der minimale Nachtzufluss zwischen 80 bis 100 l/s. In sehr trockenen Monaten lag er bei nur rund 50 l/s. Der Schmutzwasserzufluss wurde von Seiten des Betreibers anhand der angeschlossenen Einwohner zu rund 58 l/s abgeschätzt. Hinzu kommt ein gewerblicher Anfall von geschätzt 1 l/s. Auf dieser Basis ergibt sich ein Fremdwasserzufluss zwischen 14 bis 44 l/s, bzw. einem Anteil zwischen 9 bis 25 %.

Tabelle 3: Abschätzung des Fremdwasseranteils über die Methode des Nachtminimums

Bezeichnung	Mittlerer Fremdwasser-Zufluss $Q_{F,aM}$	Fremdwasseranteil
	l/s	%
2013	41,2	23,3
2014	43,8	25,2
2015	34,9	20,2
2016	13,8	9,0
2017	15,4	9,0
2018	24,8	13,0
Mittelwert	29,0	16,6

Nach Information durch die Wasserbehörde wird für die Ausbauplanung trotz der zum Teil geringeren Messwerte ein Fremdwasserzufluss von 25 % angesetzt. Bezüglich des Schmutzwasserzuflusses von ca. 149 l/s ergibt sich damit ein Ansatz für $Q_{F,aM}$ von ca. **49 l/s**.

3.2 Belastungen im Zulauf der Anlage

3.2.1 Rohzulauf (Beprobung im Sandfang)

Seit Anfang des Jahres 2018 erfolgt die Rohzulaufbeprobung aus der Mitte des Sandfangs. Mit dem Wasserwirtschaftsamt wurde vereinbart, dass diese Messstelle als Beprobung des Rohzulaufs anerkannt wird. Aus dem Jahr 2017 liegen demzufolge keine Messdaten aus dem Rohzulauf vor, weshalb an dieser Stelle lediglich die Daten des Jahres 2018 präsentiert werden können.

Aus dem Zeitraum 01-12/2018 konnten insgesamt 61 Proben analysiert werden.

Folgende Tabelle stellt die Konzentrationsdaten zusammen:

Tabelle 4: Konzentrationen im Rohzulauf, 24 h-Mischproben, 01-12/2018, n = 61

	Einheit	BSB	CSB	N_{ges}	P_{ges}
Min	mg/l	259	486	55	7,1
MAX	mg/l	513	935	92	12,1
Mittelwert	mg/l	423	741	75	9,8
85 %-Wert	mg/l	460	822	81	10,4

Folgende Diagramme stellen den Verlauf der Konzentrationen dar:

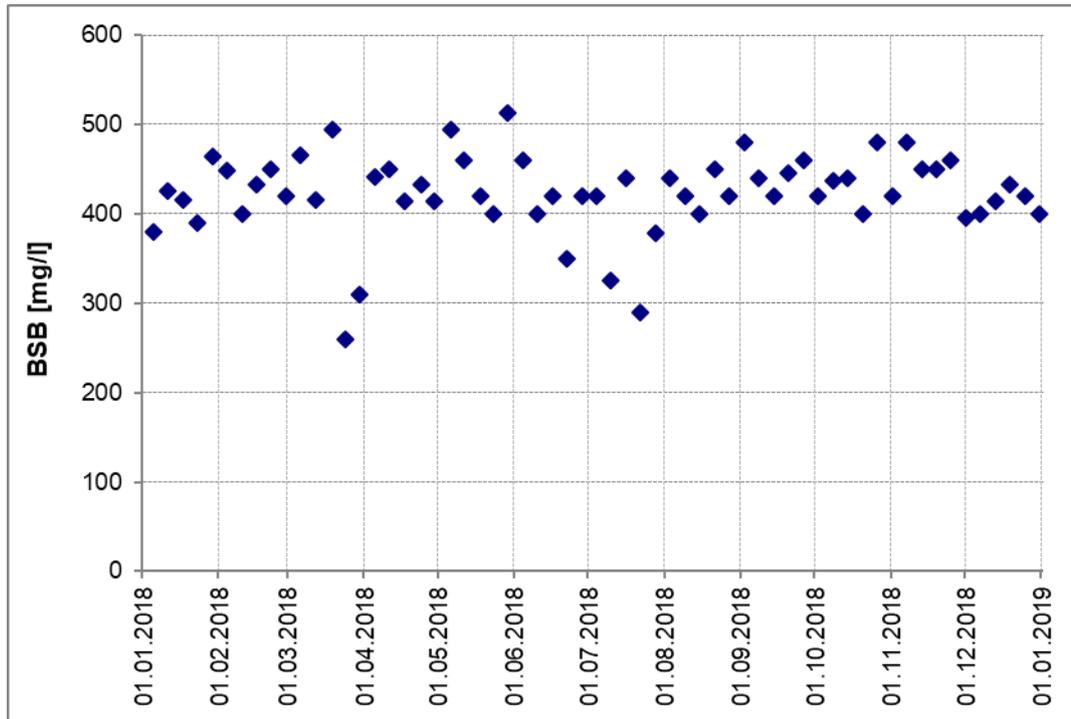


Abbildung 3: BSB-Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018)

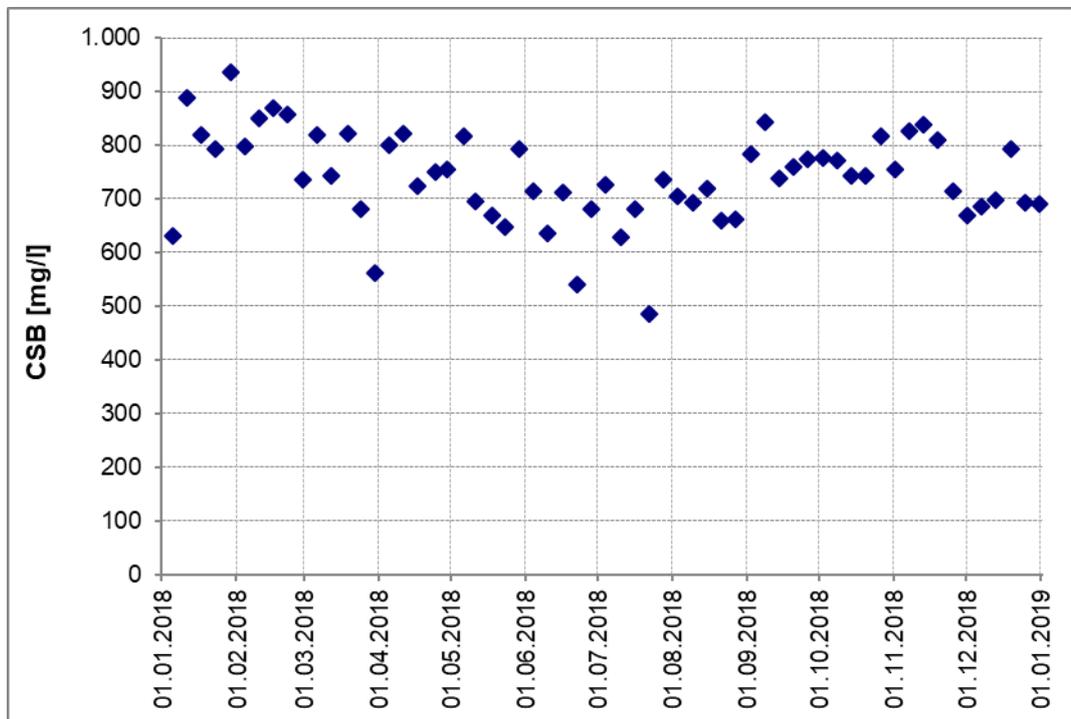


Abbildung 4: CSB-Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018)

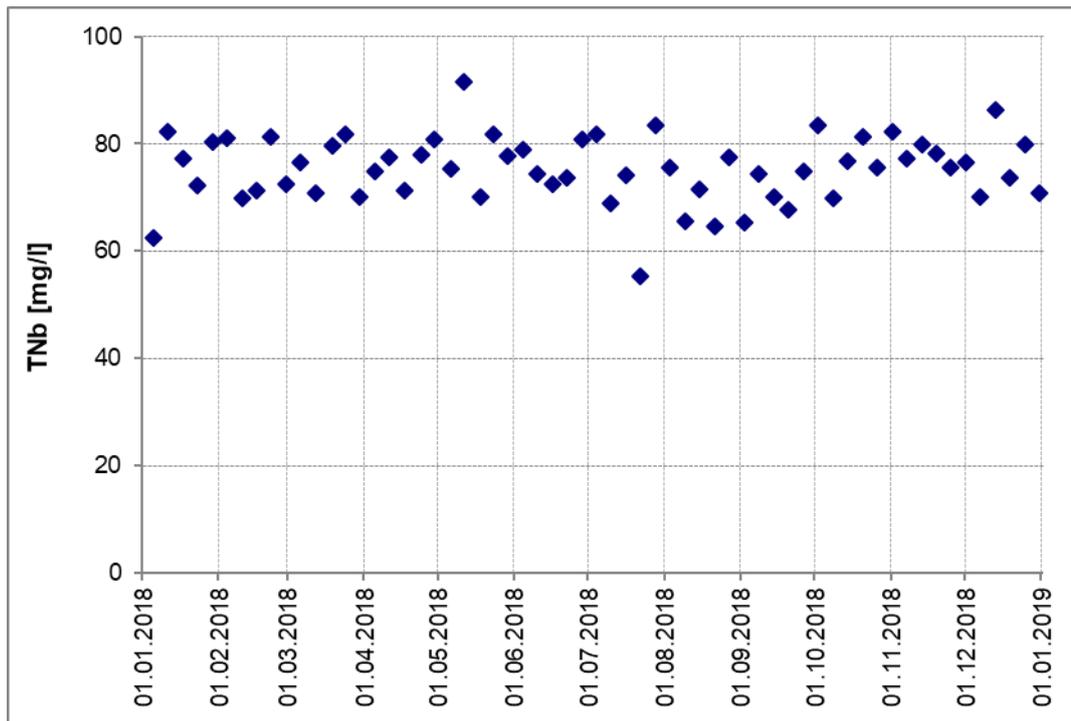


Abbildung 5: TN_b-Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018)

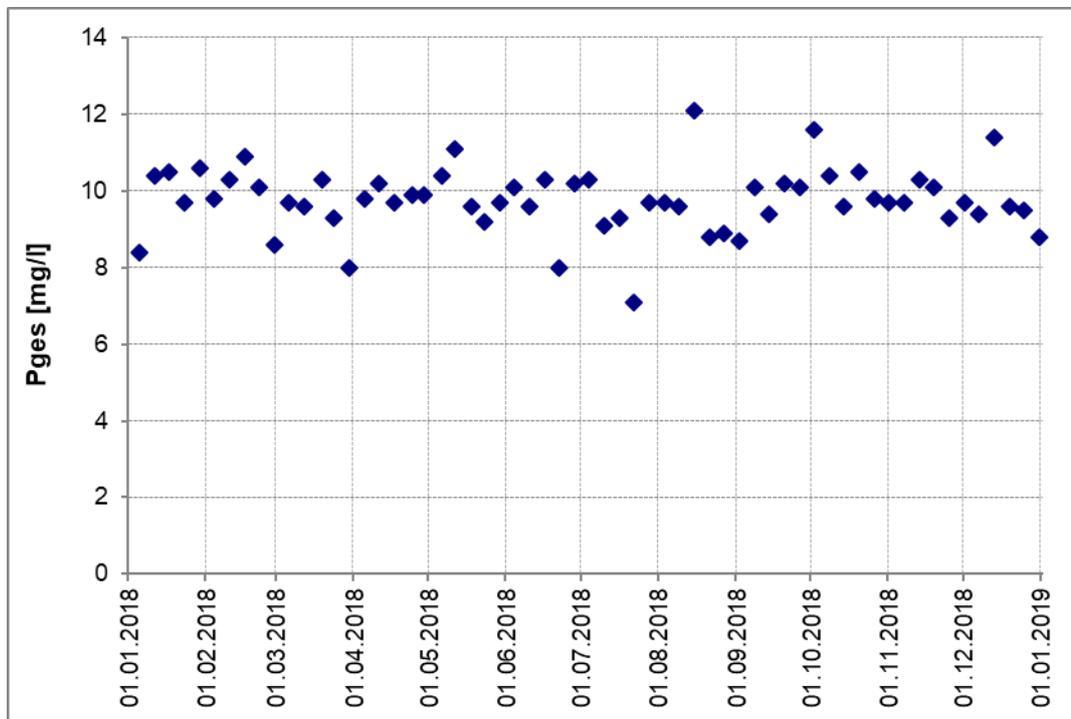


Abbildung 6: P_{ges}-Konzentrationen im Rohzulauf (01-12/2018)

Bewertung:

- BSB liegt im Schnitt bei rund 420 mg/l und ist zwar hoch, aber nicht ungewöhnlich für ein Trennsystem.
- Die Stickstoffbelastungen befinden sich in einem üblichen Bereich, gleiches gilt für die Konzentrationen für P_{ges} .
- Normale, auch witterungsbedingte, Schwankungsbreite bei allen untersuchten Parametern
- Insgesamt erscheinen die Daten plausibel

Auf Basis der ermittelten Konzentrationen ergeben sich in Verknüpfung mit den jeweiligen Abwassermengen im Zulauf die folgenden Frachten:

Tabelle 5: Frachten im Rohzulauf, 01-12/2018, n = 61

	Frachten 85 %-Werte [kg/d]	Frachten Mittelwerte [kg/d]	Auslastung 85 %-Werte [E]	Auslastung Mittelwerte [E]
BSB	8.557	7.759	142.600	129.300
CSB	15.128	13.631	126.000	113.600
N_{ges}	1.550	1.385	141.000	126.000
P_{ges}	192	180	106.700	99.900

Die aus den Frachten im Rohzulauf für das Jahr 2018 umgerechnete Einwohnerbelastung liegt für den BSB im Mittel bei ca. 129.000 EW und als 85%-Wert bei ca. 143.000 EW. Damit hat sich die IST-Belastung, die sich im Rahmen der Auswertung des BA 1 bis Ende August 2018 für diese Probennahmestelle ergeben hat, bestätigt (nur sehr geringfügige Veränderung).

Das BSB/CSB-Verhältnis ist gegenüber den Ansätzen für übliches kommunales Abwasser erhöht (0,57 anstatt 0,50, bestätigt durch ein externes Labor). Dementsprechend ist die Belastung bezüglich CSB bezogen auf Einwohner deutlich geringer als bezüglich BSB. Die Stickstoff-Belastungen bewegen sich im Rohzulauf zwischen der BSB und der CSB-Belastung. Die Phosphorfrachten sind hingegen deutlich geringer.

Die Zusammensetzung des Abwassers im Rohzulauf der Kläranlage Neufinsing ist insgesamt plausibel für ein kommunales Abwasser und spricht für eine prinzipiell gute biologische Abbaubarkeit.

3.2.2 Bestimmung des Stickstoff-Stoßfaktors f_N im Rohzulauf

Nach den aktuellen Bemessungsrichtlinien (DWA-A 131, 2016) erfolgt die Bemessung des Belebungsbeckenvolumens für einen gewählten Prozessfaktor, der Schwankungen der Nitrifikanten-Wachstumsrate berücksichtigt und sich abhängig vom Schwankungsfaktor der Stickstofffrachten im Zulauf (f_N) und der Höhe des Ammonium-Überwachungswertes ergibt.

Zur besseren Einschätzung der tatsächlich vorhandenen Schwankungen der Stickstoffbelastungen im Zulauf der Kläranlage Neufinsing wurde der Stoßfaktor f_N durch eine Messreihe über 22 Tage im Rohzulauf bestimmt. Dabei wurden 12 2 h-Mischproben pro Tag bezüglich TN_b untersucht. Zusätzlich wurde NO_3-N bestimmt. Diese Konzentrationen waren jedoch vernachlässigbar gering. Die Messreihe nach BA 1 wurde somit noch um weitere 6 Messtage im August 2018 ergänzt.

Auf Basis der Messungen kann der Stickstoffstoßfaktor bestimmt werden, in dem die maximale 2h-Fracht der 24h-Fracht gegenübergestellt wird. Es ergibt sich für den Stickstoffstoßfaktor ein Bereich zwischen 1,34-2,02, mit einem Mittelwert von 1,61.

Für die Bemessung im BA 2 wird ein Stoßfaktor f_N angesetzt von:

$$f_N = 1,7$$

Dieser Wert ist unter Berücksichtigung der erweiterten Messreihe geringer als im BA 1 (hier angesetzt $f_N = 1,8$).

Die einzelnen Messwerte der Sondermessreihe sind im Anhang dieses Berichts zusammengestellt.

3.2.3 Belastungen im Zulauf zur Belebung (Probennahmestelle Ablauf Vorklärung)

Im Rahmen der Eigenüberwachung wurden im Zulauf zur biologischen Stufe (nach der Vorklärung) im Zeitraum 2013-2016 keine Proben entnommen.

Anfang des Jahres 2017 wurde der Probennehmer aus dem Ablauf des Sandfangs in den Ablauf der Vorklärung versetzt. Im Zeitraum Januar 2017 bis 12/2018 wurden rund **280 24 h-Mischproben** entnommen und bezüglich CSB, NH_4-N , N_{ges} und P_{ges} untersucht. Einmal wöchentlich wurde auch der BSB bestimmt (117 Proben im Betrachtungszeitraum).

Folgende Tabelle stellt die Ergebnisse zusammen:

Tabelle 6: Schmutzfrachten und -konzentrationen im Zulauf zur Belebungsstufe (24 h-MP Ablauf Vorklärung, inkl. Rückbelastung aus der Schlammmentwässerung), 01/2017-12/2018

		01/2017-12/2018	
BSB ₅	Konzentration [mg/l]	Mittel	383
		85 % - Wert	450
	Fracht [kg/d]	Mittel	6.840
		85 % - Wert	8.060
CSB	Konzentration [mg/l]	Mittel	625
		85 % - Wert	725
	Fracht [kg/d]	Mittel	11.220
		85 % - Wert	12.944
NH ₄ -N	Konzentration [mg/l]	Mittel	61
		85 % - Wert	67
	Fracht [kg/d]	Mittel	1.082
		85 % - Wert	1.227
TN	Konzentration [mg/l]	Mittel	79
		85 % - Wert	88
	Fracht [kg/d]	Mittel	1.418
		85 % - Wert	1.592
P _{ges}	Konzentration [mg/l]	Mittel	10,2
		85 % - Wert	11,8
	Fracht [kg/d]	Mittel	183
		85 % - Wert	206

Die Belastungen für Stickstoff und Phosphor sind aufgrund der eingeleiteten Prozesswässer höher als im Rohzulauf. Die Rückbelastung ist somit in den Proben im Ablauf der Vorklärung enthalten und wird dadurch bei der Auslegung der biologischen Stufe entsprechend berücksichtigt.

Anmerkung: Die Frachten im Zeitraum 01/2017-12/2018 weichen zum Großteil nur geringfügig von den Frachten ab, die den Planungen im BA1 zugrunde gelegt wurden (Auswertungszeitraum 01/2017-06/2018). Sie dienen demnach zur Verifizierung der dort angesetzten IST-Belastung. Für die Auslegung der Anlage für den BA2 werden daher die IST-Belastungen auf Basis BA1 um eine entsprechende Vorhaltung von rund 50.000 EW erhöht.

3.2.4 Zusatzmessungen im Zulauf zur Belebung

Im Zeitraum November 2017 bis September 2018 wurden im Ablauf der Vorklärung zusätzliche Messungen durchgeführt. Diese umfassen Analysen in den 24h-Mischproben bezüglich:

- $CSB_{\text{homogenisiert}}$ (CSB_{hom} bzw. C_{CSB})
- $CSB_{\text{membranfiltriert}}$ (CSB_{mf} bzw. S_{CSB})
- Abfiltrierbare Stoffe (AFS, X_{TS}), Membranfilter

Ein Teil der homogenisierten Probe wurde membranfiltriert. Aus dem Filtrerrückstand wurden die abfiltrierbaren Stoffe bestimmt (X_{TS}) und im Filtrat der $CSB_{\text{membranfiltriert}}$ (S_{CSB}).

Folgende Tabelle fasst die statistischen Daten zusammen. Insgesamt stehen die Messdaten von 95 Proben zur Verfügung.

Tabelle 7: Ergänzende Beprobung im Ablauf der Vorklärung der KA Neufinsing (24 h-MP)

		C_{CSB}	S_{CSB}	X_{TS}
		[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Ablauf Vorklärung/ Zulauf Belebung (n=95)	MIN	408	130	99
	MAX	748	272	343
	Mittel	586	196	216
	85 % - Wert	661	230	263

Insgesamt sind die Messwerte plausibel. Da die Bemessung und Auslegung von Belebungsbecken nach dem Regelwerk der DWA (A 131) auf Basis des CSB und seiner Fraktionen vorgenommen wird, fließen die Verhältniswerte in die Festlegung der Bemessungsfrachten ein.

Folgendes Diagramm stellt den Verlauf von S_{CSB} dar:

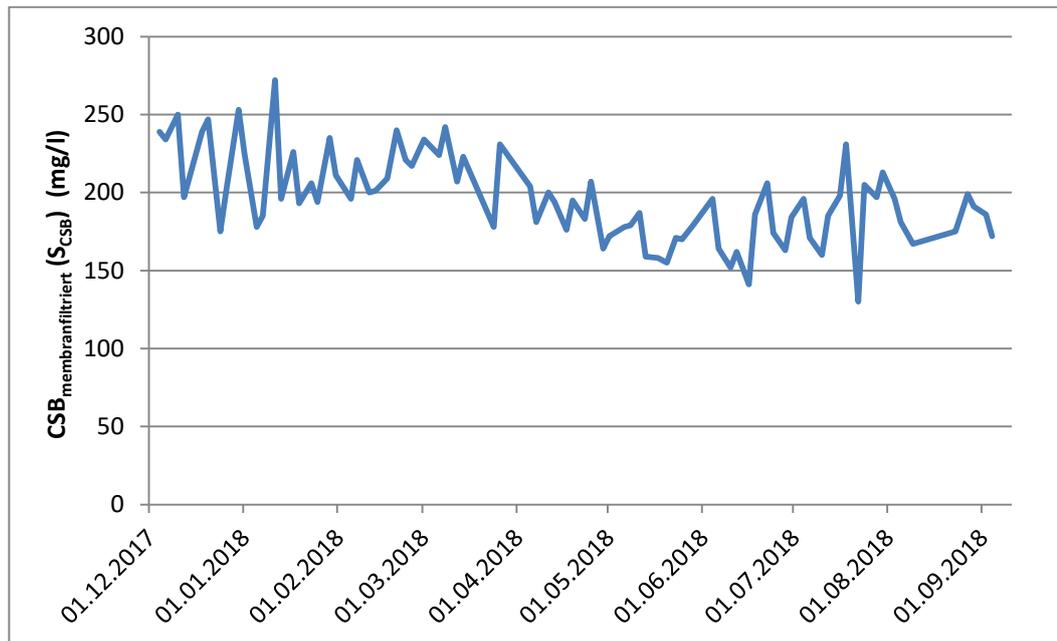


Abbildung 7: CSB_{membranfiltriert} (S_{CSB}) im Ablauf der Vorklärung in der 24 h-Mischprobe

Auf Basis dieser zusätzlichen Messungen können folgende Verhältniswerte in die Bemessungsdaten im Ablauf der Vorklärung für den BA 2 einbezogen werden:

- **$S_{CSB}/C_{CSB} = 0,34$ (variierende Ansätze DWA)**
- **$X_{TS}/C_{CSB} = 0,37$ (DWA = 0,40)**

Die Werte wurden auf Basis der Mittelwerte festgelegt und liegen für X_{TS}/C_{CSB} unter den Ansätzen der DWA, d. h. der spezifische Feststoffanteil im Ablauf der Vorklärung auf der KA Neufinsing ist geringer als nach den Ansätzen der DWA.

Die Werte haben sich gegenüber den Auswertungen im Rahmen der Entwurfsplanung für den BA 1 (Stand 10/2018) durch die höhere Datendichte etwas verändert.

3.3 Interne Rückbelastung

Interne Prozesswässer fallen hauptsächlich bei der Faulschlammwässerung mittels Zentrifuge und Bandfilterpresse an. Das Zentrat bzw. Filtrat wird in den Prozesswasserspeicher geführt und gleichmäßig im Anschluss an den Sandfang in den Reinigungsprozess rückgeführt. Es wurde daher bei den Probenahmen für den Kläranlagenzulauf mit erfasst. Für das Schlammwasser werden die CSB-, TN- und die P_{ges} -Konzentrationen gemessen. Von entscheidender Bedeutung für die Belastung der Kläranlage ist hauptsächlich die Rückbelastung durch Stickstoff.

Folgende Untersuchungsergebnisse wurden zur Verfügung gestellt. Die Messungen aus dem Jahr 2018 wurden im Rahmen von Entwässerungsversuchen mit verschiedenen Aggregaten erhoben.

Danach bewegen sich die Belastungen im Zentratwasser in folgenden Dimensionen:

Tabelle 8: Konzentrationswerte im Zentrat aus Faulschlammentwässerung

Parameter	CSB (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	TN (mg/l)	P _{ges} (mg/l)
15.12.2016	658	739	781	92,4
16.12.2016	1.135	756	932	103
07.02.2018	757	- *	885	63,4
08.02.2018	648	- *	976	71,4
13.12.2018	795	722	747	91
22.03.2019	1.050	- *	1.047	62
28.03.2019	1.207	- *	1.003	71,5
02.04.2019	1.162	- *	842	63,7
29.05.2019	712	- *	980	91,7
13.06.2019	890	- *	989	105
13.06.2019	900	- *	760	83,4
25.06.2019	1.517	- *	1.080	124
Mittelwerte	953	739	919	85

*) Messwerte unplausibel

Die Werte für CSB sind schwankend, da sie in direktem Zusammenhang mit der vorhandenen Feststoffbelastung stehen. Für Ammoniumstickstoff ist die Belastung erwartungsgemäß konstant hoch (ca. 740 mg/l). Der Gesamtstickstoff TN liegt bei ca. 920 mg/l.

Ebenfalls hoch ist der Phosphorgehalt (ca. 85 mg/l). Die Messwerte unterstützen die Abwasserzusammensetzung, die im Rahmen der Betriebsdatenauswertung im Zulauf (nach Zugabe Zentratwasser) festgestellt wurde (vgl. Abschnitt 3.2.3). Es zeigte sich ein deutlicher Überhang an Stickstoff und Phosphor gegenüber Kohlenstoff und ansteigende Konzentrationen für diese beiden Parameter im Ablauf der Vorklärung gegenüber dem Rohzulauf.

3.4 Plausibilitätskontrolle der Schmutzfrachten

3.4.1 Abwasserzusammensetzung

Das Abwasser im Rohzulauf zur Kläranlage (Probennahmestelle Sandfang) hat folgende Zusammensetzung (konzentrationsbezogene Auswertung):

Tabelle 9: Abwasserzusammensetzung im Rohzulauf

	01/2017 – 12/2018	DWA-A 131 [3]
TKN/CSB	0,10	0,092
P_{ges}/CSB	0,013	0,015

Das Abwasser entspricht von der Zusammensetzung her typischem kommunalem Abwasser und ist vergleichbar mit den Ansätzen im Regenwerk der DWA.

3.4.2 Entsorgte Schlammengen

In den Jahren 2013 – 2018 wurden im Mittel 1.550 Tonnen TR/a bzw. 4.247 kg TR/d ausgefallter Schlamm entsorgt.

Die im Betrachtungszeitraum entsorgten Faulschlammengen können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 10: Entsorgte Schlammengen (2013 - 2018)

Jahr	Schlamm zur Entsorgung (t/a)	TR (%)	t TR/a
2013	6.546	24	1.571
2014	7.418	22	1.632
2015	7.290	21	1.531
2016	7.600	20	1.520
2017	7.656	19	1.455
2018	8.326	19	1.582
Mittelwert	7.473	21	1.549

Der TR-Gehalt des entwässerten Klärschlammes hat sich im Betrachtungsraum vermindert. Dadurch sind die entsorgten Schlammengen gestiegen, die reine Trockenmasse ist jedoch auf dem gleichen Niveau verblieben.

Gemäß des DWA-Merkblattes M 368 [4] beträgt der spezifische Faulschlammfall für Belebungsverfahren ca. 38 g/(E*d).

Mit ca. 1.550 t TR/a = 4.247 kg TR/d ergibt sich eine mittlere Belastung von:

$$4.224 \text{ kg/d} / 38 \text{ g/(E*d)} = 111.760 \text{ EW}$$

Die auf Basis der Schlammengen ermittelte Auslastung ist nur etwa 2 % niedriger als die auf Basis der mittleren CSB-Frachten errechnete Auslastung (ca. 113.600 EW120, vgl. Tabelle 5).

Damit verdeutlicht sich die Plausibilität der Datenlage.

3.5 Schlammindex und TS-Konzentration

Der Schlammindex beschreibt die Absetz- und Eindickeigenschaften des Schlammes in der Nachklärung und unterliegt häufig jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen.

Bei der Kläranlage Neufinsing werden in jedem einzelnen biologischen Becken der TS-Gehalt und das Schlammvolumen bestimmt. Damit ergeben sich für die Straße 1 drei Messstellen und für die Straße 2 zwei Messstellen. Die Analysen erfolgen täglich von Montag bis Freitag.

Die Ergebnisse sind für die beiden Straßen unterschiedlich, zwischen den Becken einer Straße jedoch nahezu gleich.

Folgende Tabellen stellen die ermittelten Werte für Schlammindex und TS-Konzentration exemplarisch für jeweils ein Becken pro Straße zusammen.

Tabelle 11: TS-Konzentration und Schlammindex im Belebungsbecken, Straße 1 (exemplarisch Werte Becken 1.2)

Jahr	2017		2018		2017 –2018	
	ISV	TS	ISV	TS	ISV	TS
Einheit	mg/l	g/l	mg/l	g/l	mg/l	g/l
Minimum	38	3,1	68	2,5	38	2,5
Maximum	176	7,9	121	6,1	176	7,9
Mittelwert	81	5,0	90	4,5	86	4,7
85 %-Wert	100	5,9	102	5,1	101	5,5

Tabelle 12: TS-Konzentration und Schlammindex im Belebungsbecken, Straße 2 (exemplarisch Werte Nitrifikationsbecken 2.1)

Jahr	2017		2018		2017 –2018	
	ISV	TS	ISV	TS	ISV	TS
Einheit	mg/l	g/l	mg/l	g/l	mg/l	g/l
Minimum	43	2,9	51	1,6	43	1,6
Maximum	127	8,0	106	5,6	127	8,0
Mittelwert	71	5,3	76	4,4	74	4,9
85 %-Wert	86	6,7	85	5,0	86	5,7

Innerhalb einer Straße war der Schlamminde im Betrachtungszeitraum im Mittel tendenziell gleichbleibend. Der TS-Gehalt lag im Jahr 2016 im Mittel bei ca. 5,8 g/l und war damit vergleichsweise hoch. Im Jahr 2017 wurde der TS-Gehalt in beiden Straßen abgesenkt und lag dann im Mittel bei ca. 5,0 bis 5,3 g/l. Im Jahr 2018 erfolgte eine weitere Absenkung auf im Mittel ca. 4,4 g/l. Durch das im August 2017 in Betrieb gegangene Belebungsbecken 2.2 wurde die Biomasse im System insgesamt erhöht.

Der Schlamminde ist mit mittleren Werten von 74 ml/g bzw. 86 ml/g relativ niedrig. Dies wirkt sich positiv auf die hydraulische Kapazität der Nachklärung und die erreichbare TS-Konzentration in der Belebung aus. Eine Abhängigkeit des Schlamminde von der Temperatur und den Wetterbedingungen ist erkennbar.

An Abbildung 8 ist zu erkennen, dass der Schlamminde die für viele Kläranlagen jahreszeitlich typischen Schwankungen mit einem Anstieg in den Wintermonaten und einem Rückgang in den Sommermonaten aufweist. Dieses kann im Zusammenhang mit den erhöhten Zuflüssen aufgrund von anhaltenden Niederschlägen stehen, welche auch bei einem Trennsystem durch vermehrten Fremdwasserzufluss zu steigenden Zuflussmengen führen.

Im Jahr 2018 waren die Schwankungen deutlich weniger ausgeprägt als im Jahr 2017.

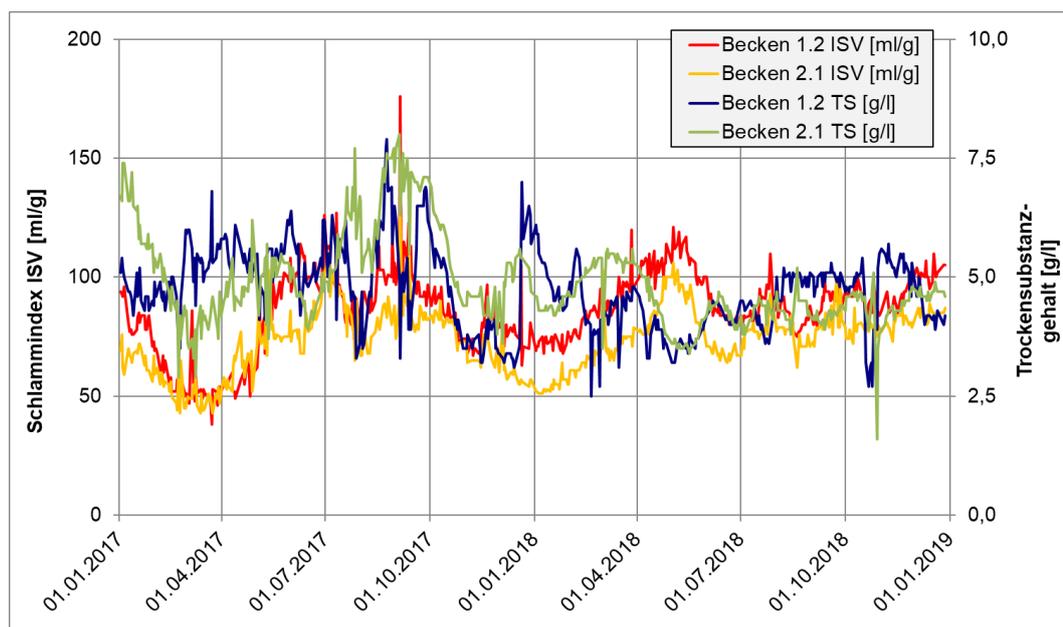


Abbildung 8: Jahrgang von TS-Gehalt und Schlamminde in beiden Straßen im Zeitraum 01/2017-12/2018

Folgende Abbildungen stellen den Zusammenhang zwischen Schlammabsetzbarkeit (gemessen als Schlammindex ISV) und TS-Gehalt dar. In den zwei Diagrammen je Straße sind die TS-Gehalte gegenüber den ISV-Werten einmal für alle Tage und einmal für Tage mit Zuflüssen $> 18.000 \text{ m}^3/\text{d}$ dargestellt (Regenwetter). Verglichen werden die tatsächlich vorhandenen Werte mit den theoretischen Ansätzen nach DWA A-131. Dabei wurde unterschieden nach der Art der Räumler. In der Straße 2 im NKB 2.1 ist ein Saugräumer installiert, bei dem systembedingt tendenziell geringere Trockensubstanzgehalte im Rücklaufschlamm erreicht werden können als bei einem Schildräumer, der in der Straße 1 eingebaut ist.

Es fällt auf, dass trotz niedrigerer Schlammabsetzeigenschaften die TS-Gehalte in der Straße 2 nur geringfügig höher sind als in der Straße 1. Dieses liegt vermutlich mit daran, dass bei sehr guten Schlammabsetzeigenschaften ($\text{ISV} < 50 \text{ ml/g}$) der Überschussschlammabzug erhöht wird, um einen TS-Gehalt von $< 5 \text{ g/l}$ zu halten. Bezüglich der Bezugskurven befinden sich für beide Straßen die tatsächlich vorhandenen Werte häufig über der theoretischen Kurve.

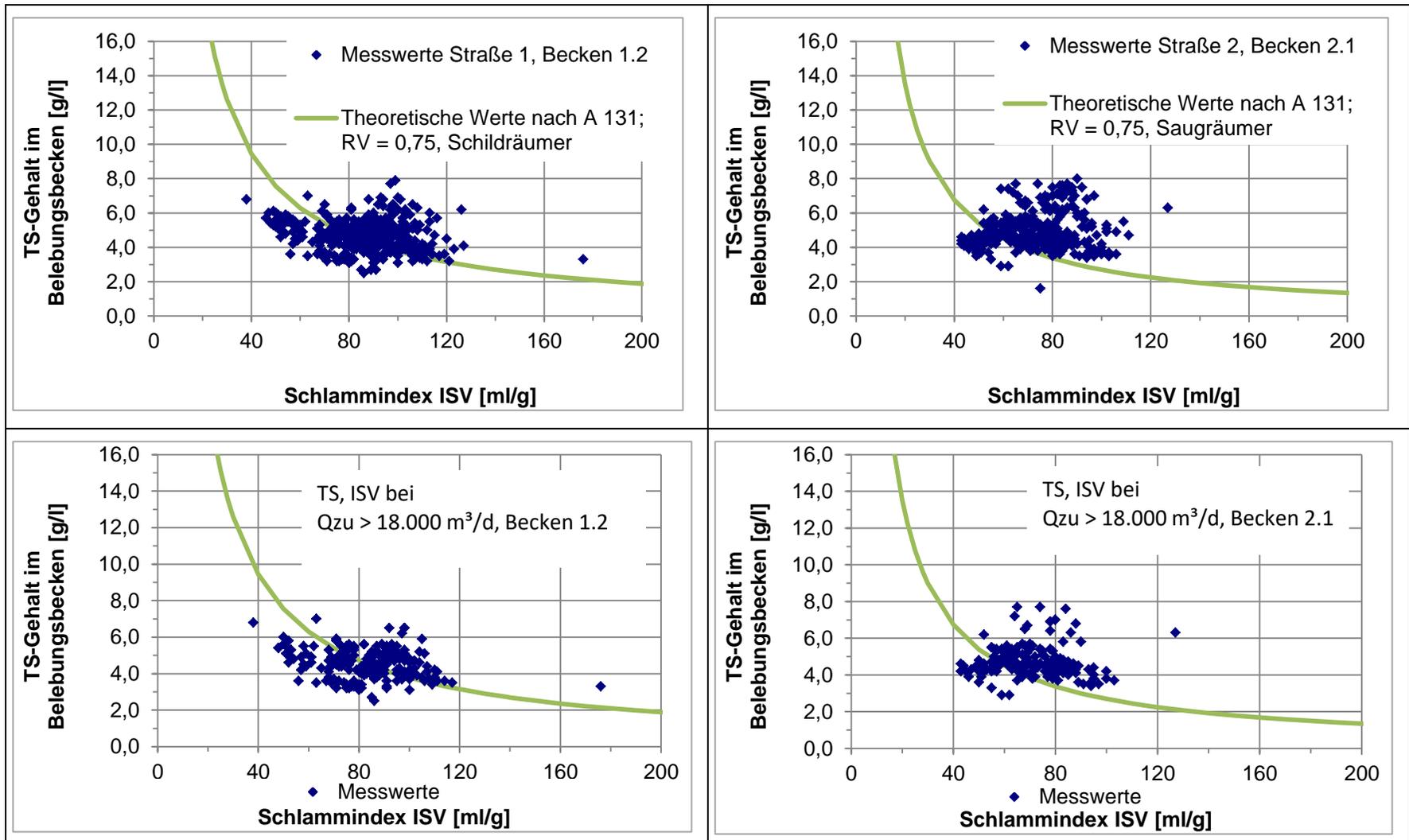


Abbildung 9: TS-Gehalt gegenüber Schlammindex im Vergleich mit den Ansätzen nach DWA A-131, Straße 1 (Becken 1.2) und Straße 2 (Nitrifikationsbecken 2.1), Daten 01/2017-12/2018

3.6 Säurekapazität

Im Zuge der Genehmigung der Planung für den BA 1 wurde von Seiten des WWA München die Bestimmung der Säurekapazität in der biologischen Stufe angeregt. Eine ausreichende Säurekapazität hat einen Einfluss auf die Schlamm-beschaffenheit. Ist die Verminderung der Säurekapazität im Laufe der Prozesse in der biologischen Stufe zu hoch, kann eine Schädigung der Schlammflocken eintreten.

Eine Verminderung der Säurekapazität tritt durch die Nitrifikation sowie die Fällung durch Metallsalze ein. Bei der Denitrifikation wird die Hälfte der Säurekapazität zurückgewonnen, die bei der Nitrifikation verbraucht wird.

Die Säurekapazität sollte einen Wert von 1,5 mmol/l im Ablauf der Nitrifikationsstufe nicht unterschreiten.

Aktuell liegen erst einzelne Messdaten für die biologische Stufe auf der Kläranlage Neufinsing vor. Diese verdeutlichen den zu erwartenden Verlauf der Säurekapazität mit geringeren Werten im Ablauf der Nitrifikationszone als nach der Denitrifikation.

Nach den ersten Messwerten liegt die **Säurekapazität** im Ablauf der Nitrifikationsstufe immer zwischen **4,8 bis 4,9 mmol/l** und ist damit ausreichend hoch.

3.7 Reinigungsleistung der Kläranlage

Die Abläufe der beiden Straßen werden nach der jeweiligen Nachklärung vor dem Biofilter zusammengeführt. Die Probennahmestelle befindet sich dann im Ablauf des Biofilters. Hier werden 1mal pro Woche jeweils aus der 2 h- und der 24 h-Mischprobe die Parameter BSB₅, CSB, TN_b, NH₄-N, NO₃-N, PO₄-P und P_{ges} bestimmt. BSB₅ wird in der 2 h-Mischprobe täglich bestimmt. NO₂-N wird ausschließlich in der 2 h-Mischprobe bestimmt.

Zudem werden im Betriebstagebuch von den Online-Messungen im Ablauf die Mittelwerte für NH₄-N, NO₃-N und P_{ges} aufgenommen.

Vorteil der 24-h-Mischproben ist, dass die Reinigungsleistung hinsichtlich der Frachtreduktion exakter beurteilt werden kann. Nachteilig ist, dass die Konzentrationsschwankungen, die im Tagesverlauf auftreten, nicht erfasst werden. Die im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis einzuhaltenden Überwachungswerte gelten für die homogenisierte 2h-Mischprobe (vgl. Tabelle 1).

Ergänzend zu den Auswertungen der Vorplanung 2018 und der Entwurfsplanung BA 1 2018 werden im Folgenden die Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistungen für den **Zeitraum 01/2017 bis 12/2018** dargestellt. **Entscheidende Veränderungen** in der Anlagenkonfiguration ist die Inbetriebnahme des neuen Belebungsbeckens BB 2.2 und des Nachklärbeckens 2.2 auf der Straße 2 **seit August 2017**. Automatisiert ist der Betrieb seit November 2017.

3.7.1 Kohlenstoffelimination (CSB) (24 h-Mischproben)

Die CSB-Konzentrationen lagen im Betrachtungszeitraum 01/2017 – 12/2018 in der 24 h-Mischprobe im Mittel bei 32 mg/l und sind in folgender Abbildung dargestellt.

Nach erhöhten Werten Anfang des Jahres 2017 lagen die Ablaufkonzentrationen für CSB ab August 2017 wieder zuverlässig unterhalb von 30 mg/l.

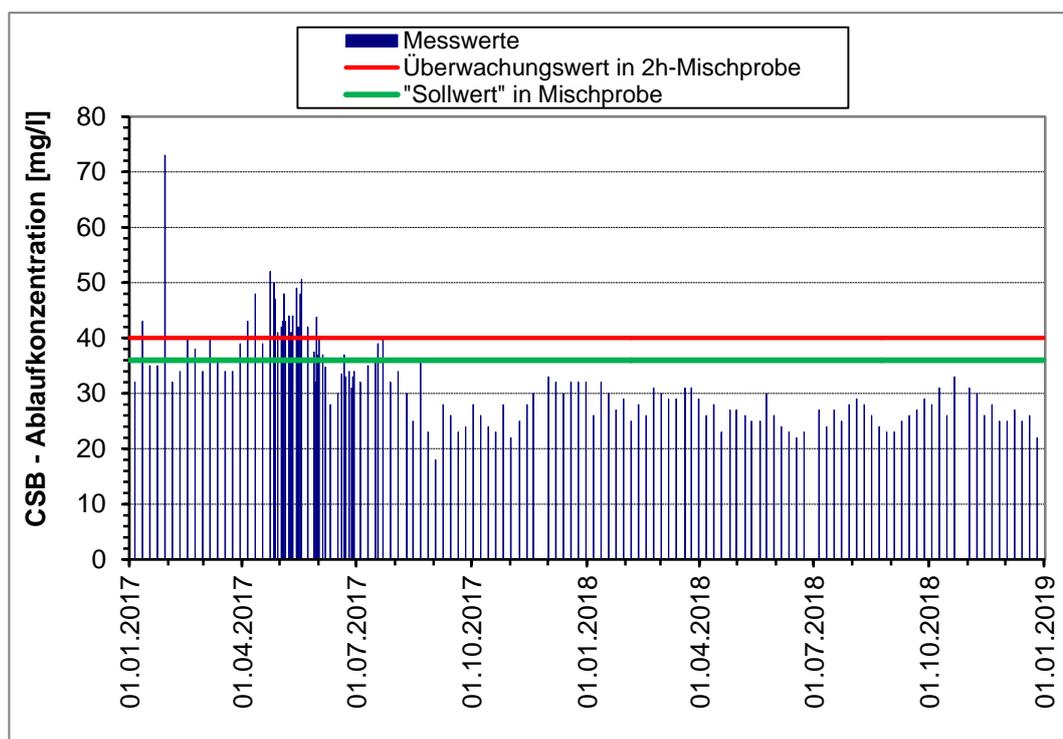


Abbildung 10: CSB im Ablauf der 24 h-Mischprobe (01/2017 bis 12/2018); ÜW: 40 mg/l in der 24 h-Mischprobe

Die CSB-Reinigungsleistung ist insgesamt zufriedenstellend. Der Anstieg der CSB-Konzentrationen Anfang 2017 ist auf ein Sauerstoff-Defizit zurückzuführen. Hier wurde der Überwachungswert phasenweise überschritten.

Entsprechend der Reinigungsanforderungen für die Kläranlage Neufinsing ist ein Überwachungswert von 40 mg/l in der qualifizierten Stichprobe einzuhalten.

Tabelle 13: Statistische Auswertung der CSB-Ablaufkonzentration (01/2017 – 12/2018), 24 h-Mischproben

Jahr	2017	2018	2017 – 2018
Minimum [mg/l]	18	22	18
Mittelwert [mg/l]	36	27	32
Maximum [mg/l]	73	33	73

Die CSB-Reinigungsleistung der Anlage lag im Zeitraum 2018 bei ca. 96,3 % bezüglich der CSB-Belastungen im Rohzulauf.

3.7.2 Nitrifikation (24 h-Mischproben)

Die Stickstoffelimination läuft in zwei wesentlichen Schritten ab: Zuerst wird durch die Nitrifikation $\text{NH}_4\text{-N}$ zu $\text{NO}_3\text{-N}$ oxidiert. Anschließend wird das gebildete $\text{NO}_3\text{-N}$ bei der Denitrifikation zu N_2 reduziert.

Die **$\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentration** in der 24 h-Mischprobe schwankt im Betrachtungszeitraum 01/2017 bis 12/2018 zwischen $< 0,0 \text{ mg/l}$ bis $15,8 \text{ mg/l}$. Im Mittel lag sie im Zeitraum Mai bis Oktober, in dem ein Überwachungswert von 5 mg/l einzuhalten ist, bei $0,7 \text{ mg/l}$. Erhöhte Ablaufwerte in den Wintermonaten sind temperaturbedingt (vgl. Abbildung 11). Insbesondere in den Temperaturübergangszeiten ist die Nitrifikationsleistung insgesamt verbessert, **Spitzenwerte treten nur noch vereinzelt auf.**

Erhöhte Ablaufkonzentrationen traten im Betrachtungszeitraum vereinzelt auch bei höheren Temperaturen auf, was auf Defizite bei der Sauerstoffversorgung oder ein insgesamt zu geringes Schlammalter als Folge eines Volumendefizites in der Belebung hinweist (bis Mitte 2017). Zudem kann die Einleitung des Zentrats zu einer Stoßbelastung der Belebung und damit zu $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufspitzen führen.

Seit August 2017 ist das neue Belebungsbecken BB 2.2 auf der Straße 2 in Betrieb. Die $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufwerte haben sich seitdem sehr deutlich stabilisiert.

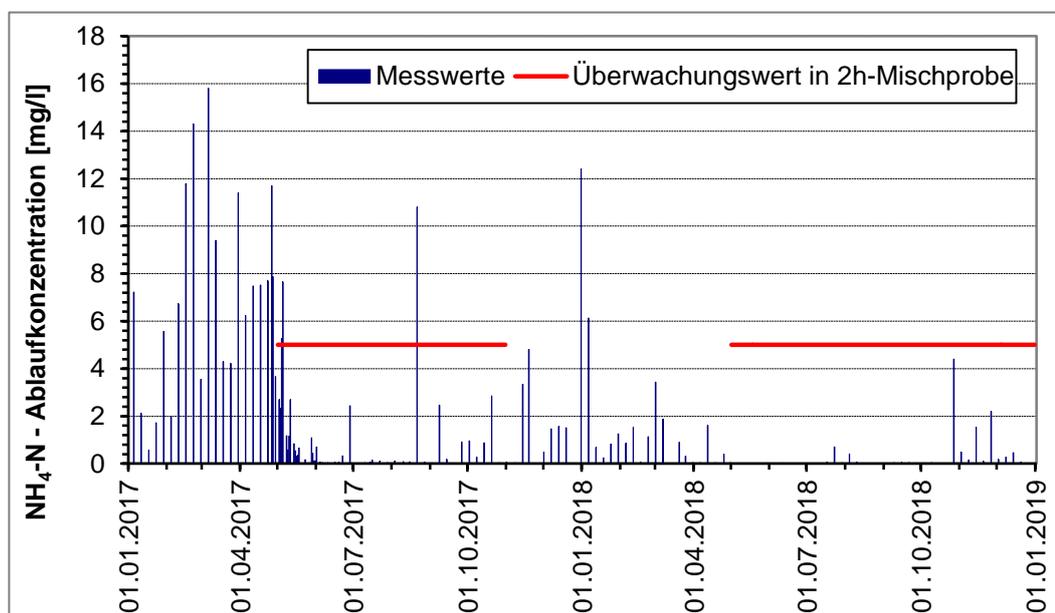


Abbildung 11: $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentrationen im Kläranlagenablauf 01/2017 – 12/2018 (Überwachungswert: 5 mg/l in der 2 h-Mischprobe im Zeitraum 01.05-31.10.)

In folgender Tabelle werden die Ergebnisse der statistischen Auswertung der Ammonium-Ablaufkonzentrationen zusammengefasst.

Tabelle 14: Statistische Auswertung der $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen [mg/l] (01/2017 – 06/2018, jeweils Mai-Oktober)

Jahr	2017	2018	2017 – 2018
Minimum [mg/l]	0,0	0,0	0,0
Mittelwert [mg/l]	1,1	0,3	0,7
Maximum [mg/l]	10,8	4,4	10,8

Einmal wöchentlich werden auch 2 h-Mischproben analysiert. Hier lag der maximale Wert nach Inbetriebnahme des BB 2.2 bei 2,7 mg/l.

3.7.3 Denitrifikation (24 h-Mischproben)

Laut wasserrechtlichem Bescheid für die Kläranlage Neufinsing betrug der Überwachungswert für $\text{N}_{\text{ges,anorg}}$ bis Ende des Jahres 2018 14 mg/l in der 2 h-Mischprobe. Seit dem 01.01.2019 gilt ein Überwachungswert von 13 mg/l für $\text{N}_{\text{ges,anorg}}$.

Folgende Diagramme zeigen den Jahresverlauf der $\text{N}_{\text{ges,anorg}}$ -Konzentrationen in der 24 h-Mischprobe, sowie die Werte in Abhängigkeit der Abwassertemperatur.

Der Überwachungswert wurde im betrachteten Zeitraum in der 24 h-Mischprobe knapp mit wenigen Ausnahmen eingehalten. Kritisch waren dabei immer die Übergangsphasen im Frühjahr und im Herbst.

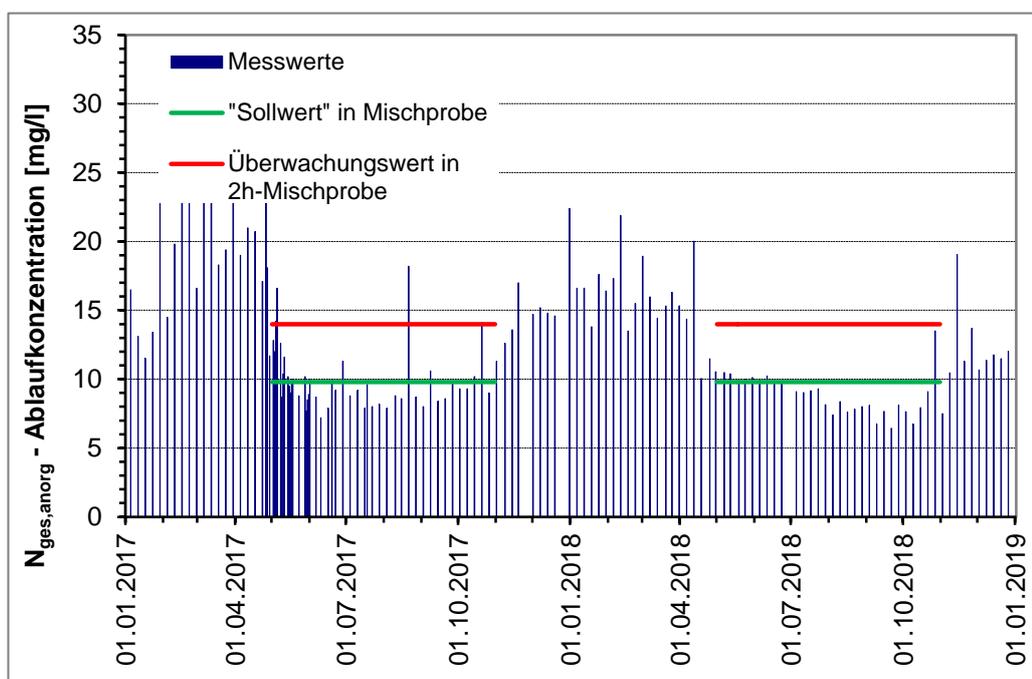


Abbildung 12: $N_{ges,anorg}$ -Ablaufkonzentrationen in der 24 h-Mischprobe (Überwachungswert = 14 mg/l in der 2 h-Mischprobe im Zeitraum 01.05-31.10.)

Die Auswertung der Zulauffrachten zeigte ein Defizit an verfügbaren Kohlenstoffverbindungen im Zulauf zur biologischen Stufe, welches sich negativ auf die Denitrifikationskapazität auswirken kann, bzw. die Zugabe einer externen Kohlenstoffquelle erforderlich macht.

Hohe $N_{ges,anorg}$ -Ablaufwerte treten hauptsächlich an Tagen mit mittleren bis leicht erhöhten Zuflussmengen im Bereich von 16.000 m³/d bis 19.000 m³/d auf (tendenziell Trockenwetterzufluss).

An Tagen mit niedrigeren Trockenwetterzuflüssen ist zum einen die TKN-Konzentration im Zulauf hoch, sodass eine hohe Denitrifikationskapazität benötigt wird, zum anderen wird in der Vorklärung aufgrund der längeren Aufenthaltszeiten relativ viel CSB (Substrat für die Denitrifikation) eliminiert.

Es besteht zudem die Möglichkeit, dass durch die fehlende Rezirkulationsregelung tendenziell zu wenig nitrathaltiges Abwasser in die Denitrifikation zurückgeführt wird. Unterstützend wird eine Kohlenstoffquelle in den Biofilter dosiert. Gegebenenfalls waren hier an einzelnen Tagen die zudosierten Mengen zu gering.

In den folgenden Tabellen wird die statistische Auswertung der $N_{ges,anorg}$ -Ablaufkonzentrationen zusammengefasst. Die Höhe der Ablaufkonzentrationen hat sich im Betrachtungszeitraum vermindert.

Tabelle 15: Statistische Auswertung der $N_{ges,anorg}$ -Ablaufkonzentrationen in mg/l (01/2017 – 12/2018, Zeitraum Mai-Oktober)

Jahr	2017	2018	2017 – 2018
Minimum [mg/l]	7,2	6,4	6,4
Mittelwert [mg/l]	9,9	8,9	9,5
Maximum [mg/l]	18,2	13,5	18,2

Einmal wöchentlich werden auch 2 h-Mischproben analysiert. Hier lag der maximale Wert im Zeitraum 01/2017 – 12/2018 (Mai bis Oktober) für N_{anorg} bei 11,8 mg/l.

Bezüglich TN_b (Gesamtstickstoff inkl. organischem Stickstoff) werden im Ablauf der Kläranlage Neufinsing keine Messungen vorgenommen. Gemäß Vorgaben der Eigenüberwachungsverordnung Bayern ist diese Analyse auch nicht vorgeschrieben.

Die Stickstoff-Reinigungsleistung der Anlage lag, bezogen auf Jahresmittelwerte der täglichen Frachten der 24h-Mischproben, TN_b im Roh-Zulauf und N_{anorg} im Ablauf, bei 88,1 %. Sie ist insgesamt auf sehr hohem Niveau.

Für das Jahr 2017 kann keine Eliminationsrate gebildet werden, da die Proben im Ablauf des Sandfangs von der Rückbelastung beeinflusst waren.

3.7.4 Phosphorelimination (24 h-Mischproben)

Wie die folgende Abbildung zeigt, traten im Zeitraum 01/2017-12/2018 keine Überschreitungen des Überwachungswerts für P_{ges} von 1,0 mg/l auf. Die mittlere P_{ges} -Ablaufkonzentration in der 24 h-Mischprobe betrug im Betrachtungszeitraum 0,33 mg/l.

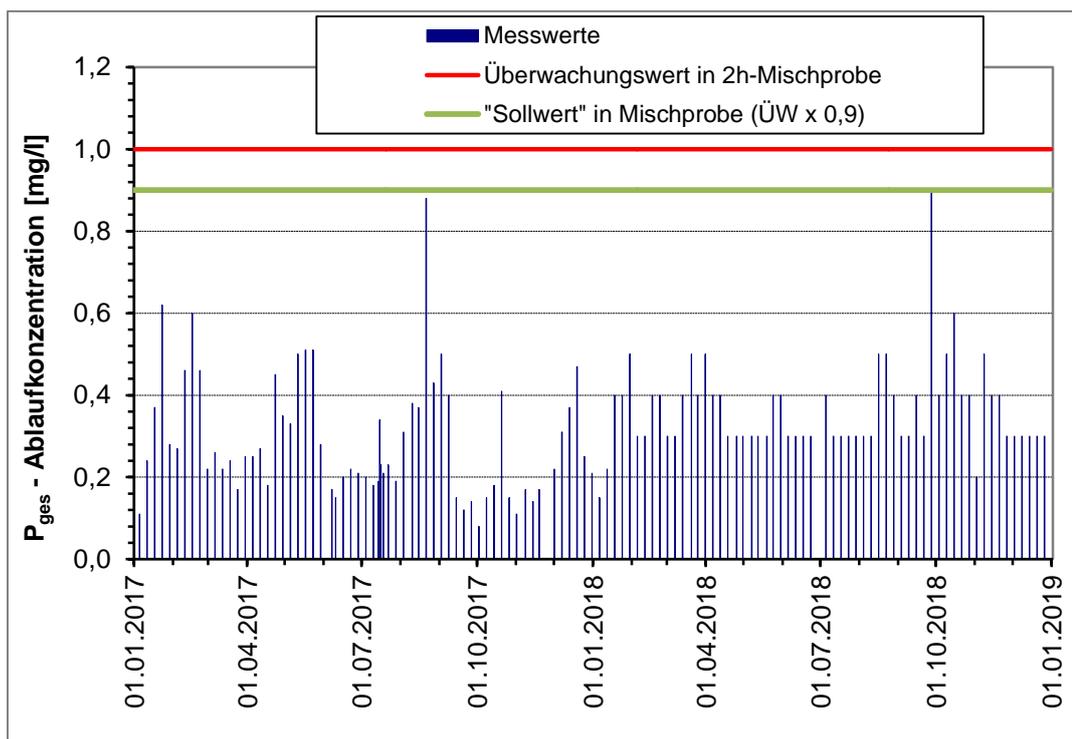


Abbildung 13: P_{ges} -Konzentrationen (24h-Mischprobe) im Ablauf der Kläranlage; Überwachungswert: 1,0 in der 2 h-Mischprobe

In folgender Tabelle werden die Ergebnisse der statistischen Auswertung der P_{ges} -Ablaufkonzentrationen aufgezeigt:

Tabelle 16: Statistische Auswertung der P_{ges} -Ablaufkonzentrationen in mg/l

Jahr	2017	2018	2017 – 2018
Minimum [mg/l]	0,08	0,15	0,08
Mittelwert [mg/l]	0,29	0,36	0,33
Maximum [mg/l]	0,88	0,90	0,90

Die P_{ges} -Eliminationsleistung lag im Zeitraum 2018 bei 96,3 % bezüglich der Belastungen im Rohzulauf.

3.7.5 Zusammenfassende Bewertung der Reinigungsleistung und Betriebsstabilität

Die Ablaufkonzentrationen unterliegen sowohl jahreszeitlich als auch verfahrenstechnisch bedingten Schwankungen. Grundsätzlich haben sich die Ablaufkonzentrationen seit Inbetriebnahme des Belebungsbeckens BB 2.2 auf der Straße 2 im August 2017 deutlich vermindert. Die Reinigungsleistung hat sich stabilisiert und die Anforderungen an die Ablaufqualität konnten eingehalten werden.

Die **CSB**-Ablaufkonzentrationen liegen im Hinblick auf die Einhaltung des Überwachungswertes in einem ausreichend niedrigen Bereich. Schlammabtrieb ist auf Basis der ermittelten Werte im Ablauf nicht vorhanden.

Die Stickstoff-Elimination ist zwar insgesamt hoch, dennoch treten phasenweise Defizite sowohl hinsichtlich der Nitrifikation als auch Denitrifikation auf. Seit der Inbetriebnahme des BB 2.2 hat sich die Stickstoffelimination jedoch gegenüber dem Zeitraum davor stabilisiert. Die Einhaltung der Überwachungswerte kann insbesondere in den Übergangszeiten im Frühjahr und Herbst bei niedrigeren Temperaturen als 12 °C nicht sicher gewährleistet werden.

Spitzenwerte bei der **Nitrifikation** sind zum Teil temperaturbedingt, können aber auch durch Sauerstoffdefizite und ein zu geringes Schlammalter verursacht sein. Zudem kann die Einleitung des Zentrats eine Stoßbelastung der Belebung mit NH_4-N verursachen, die durch die Einleitung vor der Vorklärung ggf. durch hydraulische Stöße bei Regenwetter noch verstärkt wird. Seit der Vergrößerung des Belebungsbeckenvolumens hat sich die Nitrifikation insgesamt stabilisiert.

Die **Nitrat**-Spitzen im Ablauf weisen auf Defizite bei der unzureichenden Rezirkulationsregelung hin. Dadurch wird die vorhandene Denitrifikationskapazität nicht optimal ausgenutzt.

Die P_{ges} -Ablaufkonzentrationen haben sich seit der Umstellung des Fällmittels im Frühjahr 2016 vermindert, der geforderte Überwachungswert kann eingehalten werden und die Eliminationsraten sind auf einem hohen Niveau.

Optimierungsbedarf hinsichtlich der Reinigungsleistung der Kläranlage besteht daher insgesamt bezüglich der Stickstoffelimination hinsichtlich der Sauerstoffversorgung bzw. Belüftungsregelung, der Rezirkulationsregelung und Prozesswasserbewirtschaftung, sowie der verfügbaren Belebungsbeckenkapazitäten. Diese Punkte wurden im Rahmen des Bauabschnitts 1 durch weitere Vergrößerung des Belebungsbeckenvolumens und verschiedene betriebliche Optimierungsmaßnahmen aufgegriffen. Da die Umsetzung der Maßnahmen aktuell noch läuft, können noch keine Auswirkungen anhand der Betriebsdaten des Jahres 2018 festgestellt werden.

4 Baugrund, Massenmanagement des Aushubmaterials, Gründung

4.1 Allgemeines

Zur Beurteilung des Baugrundes im Bereich des neuen Rezipumpwerks, sowie des Baufelds der Anschlussleitungen der Belebung wurden von der Gesellschaft für Bautechnologie und -messtechnik mbH Baugrundgutachten erstellt. Die folgenden Kapitel beinhalten eine kurze Zusammenfassung dieser Gutachten.

4.2 Baugrundverhältnisse

Nach dem vorliegendem Gutachten stellt sich der Schichtaufbau im Baufeld des Rezipumpwerks wie folgt dar:

Unter einer ca. 20 cm starken Mutterbodenschicht befinden sich Auffüllungen aus sandigen Kiesen bzw. sandigen Schluffen bis zu einer Tiefe von ca. 2 m u. GOK.

Diesen folgen in einer nächstgrößeren Schicht würmeiszeitliche Schotter (Kies-sande) bis weit unter die Gründungstiefe von 486,90 müNN. In diesem Bereich kann es im Bereich der Grundwasserschwankungszone zu verfestigten Bereichen kommen.

Zwischen dieser und der nächsten Schotterschicht liegt eine weitgehend bindige Moräneablagerungsschicht auf einer Höhe von ca. 480,40-479,40 müNN. Diese Schicht kann unter unterschiedlichen Schluffen auch größere Steine enthalten.

Aufgrund der lokalen Verhältnisse hat der Isarkanal einen maßgeblichen Einfluss auf die Grundwasserstände im Baufeld. Je nach Wasserstand des Kanals kann Oberflächenwasser durch fehlende Abdichtungen in das Grundwasser infiltrieren. Die meiste Zeit dient der Kanal jedoch als Vorfluter für das Grundwasser.

Die Wasserstände werden für die Lage des Rezipumpwerks wie folgt abgeschätzt:

- Höchster Wasserstand: 489,7 m
- Mittlerer Hochwasserstand: 488,3 m
- Mittelwasserstand: 487,8 m

4.3 Bauwerksgründung

In der geplanten Gründungstiefe des Rezipumpwerks (ca. 486,90 müNN) stehen gut tragfähige Würmschotter an. Die Bauwerkslasten können über die geplante Flächengründung abgetragen werden.

4.4 Baugrubenverbau

Für eine dichte Baugrubenumschließung bietet sich für das Rezirkulationspumpwerk ein Spundwandverbau an. Ähnlich wie beim Belebungsbecken 1.2 und dem Sand- und Fettfang aus dem 1. Bauabschnitt sind hier zusätzliche Maßnahmen wie Lockerungsbohrungen und Spülhilfen erforderlich.

4.5 Wasserhaltung

Während der Bauphase kann der mittlere Höchstgrundwasserstand von 488,7 müNN für das Rezirkulationspumpwerk angesetzt werden. Zum Verlegen der Leitungen werden die Mittelwasserstände von 487,8 müNN angenommen.

Die Wasserhaltung wird benötigt, um sowohl den allseitig dichten Trog mit den Spundwänden leer zu pumpen als auch Undichtigkeiten auszugleichen.

Das geförderte Grundwasser soll dabei nordöstlich des Baufelds nach einem vorgeschalteten Absetzbecken wie bei BA 1 in den Isarkanal geleitet werden.

Für das Fördern, Ableiten und Wiederversickern des Grundwassers ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Das vorhandene Grundwasser wurde im Bodengutachten nach DIN 4030-3:2008-06 als nicht betonangreifend eingestuft.

4.6 Massenmanagement

Der Mutterboden wird separiert abgebaut und gelagert. Er dient nach Fertigstellung der Bauarbeiten zur Modellierung des Oberbodens.

Der Boden der Würmschotterschicht kann als Hinterfüllmaterial bzw. zur Geländemodellierung herangezogen werden. Ein Großteil des anfallenden Aushubmaterials besteht jedoch aus Auffüllungen mit hohem Feinkornanteil. Diese Böden gelten als mittel – stark frostempfindlich und könnten lediglich zu Geländemodellierung genutzt werden.

4.7 Schadstoffbelastung des Untergrunds

In der orientierenden, umwelttechnischen Untersuchung wurden die vorhandenen Bodenschichten untersucht [5]. Die Auswertung erfolgte dabei nach den Grenzwerten des Eckpunktpapiers [6] sowie beim Asphalt nach der Einstufung gemäß RuVA [7].

Die Untersuchung ergab folgende Einstufung der Bodentypen:

- Der PCB-Gehalt liegt im Oberboden mit 0,065 mg/kg geringfügig über dem Grenzwert, sodass der Boden in die Zuordnungsklasse Z 1.1 fällt.
- Die Asphaltprobe fällt mit einem Benzoapyrenwert von 0,32 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 1.2 und nach RuVA in die Verwertungsklasse A.

- Die unterhalb des Oberboden und Asphalts befindlichen Bodenschichten weisen vereinzelt einen leicht erhöhten pH-Wert auf. Dieser ist vermutlich auf geogene Eigenschaften zurückzuführen und von daher unkritisch zu sehen. Für die Zuordnungsklasse des Bodens kann Z0 angesetzt werden.

5 Umbau-, Erweiterungs- und Sanierungsmaßnahmen

5.1 Vorbemerkungen

Der parallel durchgeführte BA 1 umfasst im Wesentlichen folgende Punkte:

Mechanische Stufe

- Die **Notentlastungsschwelle im Zulaufbereich** der Kläranlage wird mit einem Lamellenfeinrechen versehen.
- Der vorhandene Flachfeinsiebreen inklusive Rechengutwaschpresse wird durch einen hydraulisch leistungsfähigeren Feinrechen mit Rechengutwaschpresse ersetzt.
- Es ist ein **zweistraßiger Sand-/Fettfang** auf der Freifläche östlich des bestehenden Sandfangs vorgesehen.
- Zwischen Rechen und Sandfang wird eine **Zulaufmengenmessung** mittels MID installiert.
- Die **Abwasserverteilung** auf die beiden Belebungsstraßen erfolgt nicht mehr über das Verteilerbauwerk, sondern über die Ablaufschwelle des Vorklärbeckens. Dadurch werden hydraulischen Verluste für die Abwasserverteilung reduziert. Das neue Belebungsbecken 1.2 kann so – nach Anhebung des Wasserspiegels in BB 1.1 - zwischen BB 1.1a/1.1b und NKB 1 hydraulisch eingebunden werden. Durch Steckschieber wird zukünftig die Verteilung auf die Straßen flexibel gestaltet.

Biologie Straße 1

- **Straße 1** beinhaltet weiterhin die **Belebungsbecken 1.1a/1.1b**. Das energetisch und verfahrenstechnisch ungünstige Zwischenpumpwerk sowie die provisorischen Hochbecken Belebungsbecken 1.2 und 1.3 sind nicht mehr Teil des Konzeptes und sollen durch ein neu zu errichtendes **Belebungsbecken 1.2** ersetzt werden. **Nachklärbecken 1** bleibt zukünftig weiterhin unverändert in Betrieb. Um zukünftig auf ein Zwischenpumpwerk verzichten zu können, wird das Wasserspiegelniveau von BB 1.1 um ca. 0,40 m angehoben.
- Die **Rezirkulation** erfolgt durch drei frequenzgeregelter Propellerpumpen aus dem Ablauf des neuen Belebungsbecken 1.2 in Kammer 1 des Verteilerbauwerks und wird von dort – gemeinsam mit dem Rücklaufschlamm - auf Belebungsbecken 1.1a und 1.1b verteilt. Die Rezirkulationsmenge wird mittels MID gemessen.
- Der **Rücklaufschlamm** wird in Kammer 8 des Verteilerbauwerks gepumpt und von dort - gemeinsam mit dem Rezirkulationsstrom - in die Belebungsbecken 1.1 a/b geleitet. Durch Implementierung entsprechender Messtechnik (Zulaufmenge, Rücklaufmenge, Schlamm Spiegel) kann die Rücklaufschlammmenge zukünftig entsprechend den verfahrenstechnischen Erfordernissen geregelt werden.

Im vorliegenden BA 2 folgen zusätzliche Maßnahmen in Straße 2, sodass die Kläranlage Neufinsing nach dem Ausbau insgesamt eine Schmutzfracht bis zu 200.000 EW behandeln kann.

Biologie Straße 2

- Das bisherige Nachklärbecken 2.1 wird zu einem **vorgeschalteten Denitrifikationsbecken** umgebaut. Dazu muss das Wasserspiegelniveau dieses Beckens angehoben werden, um einen Freispiegelabfluss zwischen dem Vorklärbecken über das DN-Becken, das Verteilerbauwerk, die BB 2.1 und 2.2 bis zum NKB 2.2 zu ermöglichen. Die **Rezirkulation** aus den Ablaufbereichen BB 2.1/2.2 wird mittels neuer frequenz geregelter Propellerpumpen bedarfsabhängig in den Zulaufbereich des DN-Beckens geführt.
- Die **Belebungsbecken 2.1 und 2.2** werden ansonsten – bis auf die Erneuerung der abgewirtschafteten Belüfter in BB 2.1 – unverändert übernommen, der Ablauf (inkl. Rücklaufschlamm, Rezirkulation) vom DN-Becken wird zukünftig über das an der Stirnseite von BB 2.2 angeordnete **Verteilerbauwerk** im Verhältnis 40/60 auf BB 2.1 und BB 2.2 aufgeteilt.
- Der Ablauf von BB 2.1 und 2.2 fließt **NKB 2.2** zu.
- Der Rücklaufschlamm wird mit dem bestehenden **Rücklaufschlamm-pumpwerk** von NKB 2.2 in den Zulaufbereich des DN-Beckens gepumpt. Durch Implementierung entsprechender Messtechnik (Zulaufmenge, Rücklaufmenge, Schlamm Spiegel) kann die Rücklaufschlammmenge zukünftig entsprechend den verfahrenstechnischen Erfordernissen geregelt werden.

Nachfolgende Tabelle 17 gibt einen Überblick über die wesentlichen geplanten Umbau,- Erweiterungs- und Sanierungsmaßnahmen beider Bauabschnitte:

Tabelle 17: Übersicht Maßnahmen

	Maßnahme
Bauabschnitt 1: 149.500 EW	Erneuerung RLS-Pumpwerk Str.1 einschließlich RLS-Leitung
	Neubau zusätzliches Belebungsbecken (BB 1.2 _{neu}) einschließlich Rezirkulationspumpwerk und Zuleitungen
	Umbau Ablaufbereiche Vorklärbecken zur Abwasserverteilung und Anpassung Zulauf zu Straße 2 sowie Anpassung des bestehenden Verteilerbauwerks
	Installation eines Lamellenfeinrechen auf der Notentlastungsschwelle im Kläranlagenzulauf
	Anpassung Ablauf BB 1.1a und 1.1b (Erhöhung WSP)
	Neubau Gebläsestation (3 Schraubengebläse für BB 1.2 _{neu} und 1 Schraubengebläse für BB 1.1)
	Rückbau BB 1.2 und Außerbetriebnahme von BB 1.3 mitsamt Zwischenhebewerk

	Maßnahme
	Neubau eines zweistraßigen Sand-/Fettfangs, Installation einer Sandwaschanlage
	Installation einer Mengenummessung (IDM) des Zulaufs
	Erneuerung der Rechen
	Installation einer Dosierstation für eine C-Quelle für Belebungsstraße 1
	Einleitung des Zentrats in den aeroben Bereich der Straßen
	Installation von Rührwerken im Bereich der Fällmitteleinleitung
Bauabschnitt 2: 200.000 EW	Außerbetriebnahme NKB 2.1
	Umnutzung NKB 2.1 zu vorgeschaltetem Denitrifikationsbecken einschließlich zugehöriger Leitungen
	Errichtung eines gemeinsamen Rezirkulationspumpwerks von den BB 2.1 & 2.2 in das neue DN-Becken 2.
	Umnutzung der vorhandenen C-Quelle samt Dosierstation als C-Quelle für Straße 2

Mit dem erarbeiteten Konzept ergeben sich nach Durchführung beider Bauabschnitte die in Tabelle 18 dargestellten Belebungsbeckenvolumina.

Tabelle 18: Zukünftig verfügbare Beckenvolumen

	Belebungsbecken	Volumen [m³]	Gesamtes Volumen [m³]
Straße 1	BB 1.1 a	2.300	13.800
	BB 1.1 b	2.300	
	BB 1.2 (neu)	9.200	
Straße 2	BB 2.0	4.000	13.800
	BB 2.1	4.000	
	BB 2.2	5.800	
	Gesamt	27.600	27.600

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben im Detail die geplanten Maßnahmen von BA 2.

Die Maßnahmen von BA 1 sind in der Genehmigungsplanung 2018 „Zukunftskonzept der Abwasserschneise „ erläutert.

5.2 Bauabschnitt 2

5.2.1 Biologische Stufe Straße 2

5.2.1.1 Zulaufleitung Straße 2

Die Zulaufleitung zur Straße 2 führt derzeit – vom Vorklärbecken über eine ca. 315 m lange DN 800 Leitung in das Verteilerbauwerk Straße 2, welches den Zufluss auf die Belebungsbecken 2.1 und 2.2 aufteilt.

Bei maximalen Zuflüssen (Q_M) von 690 l/s weist die 315 m lange Leitung erhebliche hydraulische Verluste auf. Diese betragen vom Zulauf des neuen DN-Beckens 2.0 bis zur Ablaufschwelle des Vorklärbeckens ca. 0,55 m. Bei $Q_{T,aM}$ belaufen sich die Verluste in derselben Leitung lediglich auf ca. 0,1 m. Die Verluste werden in dieser Konzeption zusätzlich relevant, da der hydraulische Spielraum in Straße 2 durch die zusätzliche Nutzung des ehemaligen Nachklärbeckens als DN-Becken sinkt.

Dies führt zu einem Rückstau des zur Straße 2 zulaufendem Abwassers bis an die Ablaufschwelle des Vorklärbeckens. Bei hohen Zuflüssen wird nun die – durch die Steckschieber im Ablauf des VKB erfolgende – Verteilung auf die Straßen beeinflusst und letztendlich Straße 1 ab einer gewissen Zuflussmenge überproportional beschickt.

5.2.1.2 Umbau Nachklärbecken 2.1 (DN-Becken 2.0)

Im Ausbauzustand reichen die Leistungsfähigkeiten der Nachklärbecken 1 und 2.2 aus, die maximal anfallende Abwassermenge von 200.000 EW zu behandeln. Das Beckenvolumen des Nachklärbeckens 2.1 ist somit für eine anderweitige Nutzung verfügbar.

Für den Ausbau auf 200.000 EW muss das Belebungsbeckenvolumen erhöht werden. Dies erfolgt kostengünstig durch Umnutzung des bestehenden Nachklärbeckens 2.1 zu einem vorgeschalteten Denitrifikationsbecken.

Die dabei vorgesehenen Umbauarbeiten umfassen im Wesentlichen eine entsprechende Veränderung der Abwasser- und Schlammströme sowie die Anhebung des Wasserspiegels des ehemaligen Nachklärbeckens 2.1.

Der Ablauf aus der Vorklärung wird in Zukunft direkt in das, zur vorgeschalteten Denitrifikation umgerüstete, Nachklärbecken 2.1 (zukünftig: DN-Becken 2.0) geführt. Dieses Becken wird U-förmig durchflossen, sodass Zulauf und Ablauf auf der gleichen Beckenseite liegen. Zur Durchmischung werden pro Beckenseite jeweils zwei Rührwerke installiert.

Der Rücklaufschlamm aus Nachklärbecken 2.2 wird über einen Abzweig der bestehenden Leitung direkt in das Denitrifikationsbecken eingeleitet. Das verbleibende Rücklaufschlammleitungsstück zum Verteilerbauwerk wird stillgelegt.

Die Rezirkulationsströme aus den Belebungsbecken 2.1 und 2.2 werden ebenfalls in den Zulaufbereich des DN-Beckens über ein neues gemeinsames Rezirkulationspumpwerk gefördert.

Zur Umrüstung des ehemaligen Nachklärbeckens 2.1 zum Denitrifikationsbecken werden sämtliche Einbauten - wie die Klarwasserabzugsrinnen oder Rücklaufschlammrinnen - entfernt. Für eine U-förmige Durchströmung des Beckens ist es notwendig, die mittlere Trennwand bis auf die Beckenoberkante zu erhöhen. Auf der südlichen Seite hingegen wird der Durchbruch der Mittelwand realisiert. Geplante Leitbleche in den Ecken sowie an den Beckenseiten dienen zum Vermeiden von Totzonen.

Der Ein- und Auslauf des Beckens ist komplett umzugestalten. Die ehemaligen Einlauföffnungen auf der Südseite werden verschlossen, während auf der nördlichen Seite innerhalb des Beckens ein Zu- und Ablaufbauwerk entsteht. In das Zulaufbauwerk münden jeweils die Beschickungsleitung, die Rücklaufschlammleitung und die Rezirkulationsleitung.

Eine Außerbetriebnahme des Beckens ist durch vorgesehene Absenkschütze zwischen dem Becken und den Zu und Ablaufschächten möglich. Mit Hilfe einer zu öffnenden Umgehung in der Wand zwischen dem Zu- und Ablaufschacht können Rezirkulation und Rücklaufschlamm direkt in Richtung des Verteilerbauwerks der Straße 2 geleitet werden.

Das Denitrifikationsvolumen ergibt sich durch die Umbaumaßnahme (siehe Abbildung 14) und dem notwendigen erhöhten Wasserspiegel zu ca. 4.000 m³.

Für die Möglichkeit einer Bio-P Behandlung wird eine weitere Einleitung der Rezirkulation auf der südlichen Stirnseite in der zweiten Beckenhälfte des Denitrifikationsbeckens vorgesehen.

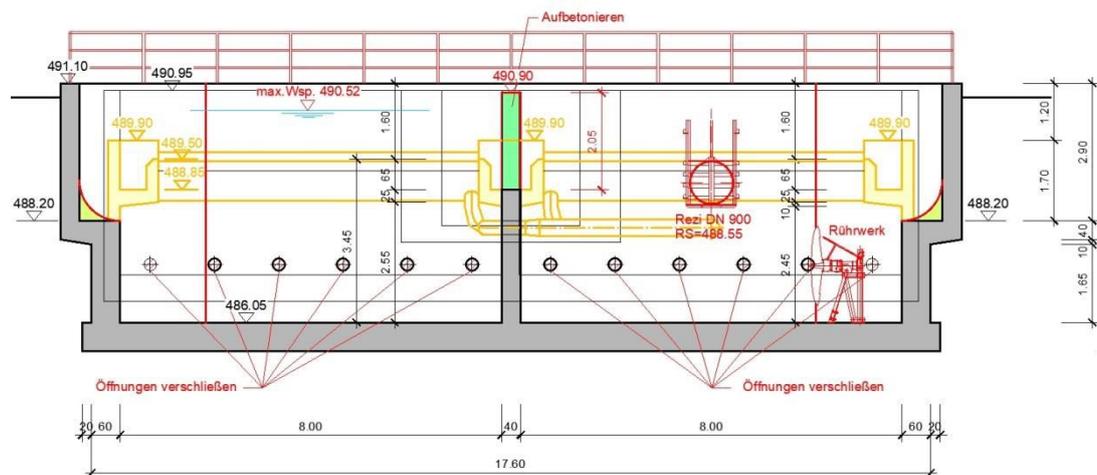


Abbildung 14: Geplante Umbauten „NKB zu DN-Becken“

Die Umbaumaßnahmen innerhalb des DN-Beckens umfassen:

- Ausbau des Räumers.
- Verschließen bisheriger Einlauföffnungen
- Abbruch von Klarwasserrinnen und Schlammabzugsrinnen.
- Abbruch von Schlammabzugs- und Ablaufschächten sowie Stilllegung der Ablaufleitungen
- Aufbetonieren der mittleren Trennwand auf das Niveau der Beckenoberkante und Herstellung einer Verbindung zwischen den Beckenhälften.

- Montieren von Leitblechen an den Außenwänden und in den Ecken.
- Installation von 4 Rührwerken im Becken.
- Integrieren eines Zu- und Ablaufbauwerks in der nördlichen Beckenhälfte.
- Einbau von Absenkschützen im Zu- und Ablauf.
- Anschluss von Beschickungs-(DN 800), Rücklaufschlamm-(DN 500) und Rezirkulationsleitungen (DN 900) an das Zulaufbauwerk.
- Anschluss Ablaufleitung (DN 1200) an Ablaufbauwerk.
- Montieren eines Geländers um das Becken.
- Anschluss der Rezirkulationsumgehung an der südlichen Beckenseite.

Durch die neuen Anschlüsse an das Zu- und Ablaufbauwerk kann die ÜSS-Leitung (DN 150) – von Nachklärbecken 2.2 kommend – nicht mehr an Ihrer jetzigen Lage bleiben und muss verlegt werden. Es ist geplant, diese Leitung vorab zwischen der Ablaufleitung NKB 2.2 und zukünftigen Zufluss Leitung des DN-Beckens zu legen.

5.2.1.3 Nutzung des Überschuss- und Rücklaufschlammumpwerks 2.1

Durch die Umnutzung des Nachklärbeckens als vorgeschaltetes Denitrifikationsbecken hat das Überschuss- und Rücklaufschlammumpwerk 2.1 keine Funktion mehr. Im Zuge der Baumaßnahme ist der Rückbau der kompletten Maschinenteknik innerhalb des Bauwerks vorgesehen. Das Bauwerk kann als Schacht zum Einbringen der querenden Beschickungs- und Verbindungsleitungen weiterhin verwendet werden. Damit soll der Erdaushub + Verbau in diesem Leitungsabschnitt eingespart werden.

5.2.1.4 Verteilerbauwerk Straße 2

Das Verteilerbauwerk in Straße 2 hat momentan die Aufgabe, den Zufluss aus dem Vorklärbecken mithilfe von Überfallschwellen auf die beiden bestehenden Belebungsbecken aufzuteilen. Der Rücklaufschlamm aus dem Nachklärbecken 2.2 kann dabei entweder über die Schwelle auf beide Belebungsbecken verteilt oder direkt in das Belebungsbecken 2.2 eingeleitet werden

Zukünftig wird der Zulauf vom Vorklärbecken direkt in Richtung des neuen DN-Beckens geleitet. Dazu wird auf der rechten Seite des Verteilerbauwerks ein neues Schachtbauwerk mit einem Abzweig in Richtung des neuen vorgeschalteten Denitrifikationsbeckens errichtet. (Abbildung 15). Sollte das DN-Becken im Sonderbetrieb umfahren werden, kann das Verteilerbauwerk weiterhin über einen Schieber zwischen dem neu zu errichtenden Anbauschacht und dem Verteilerbauwerk beschickt werden.

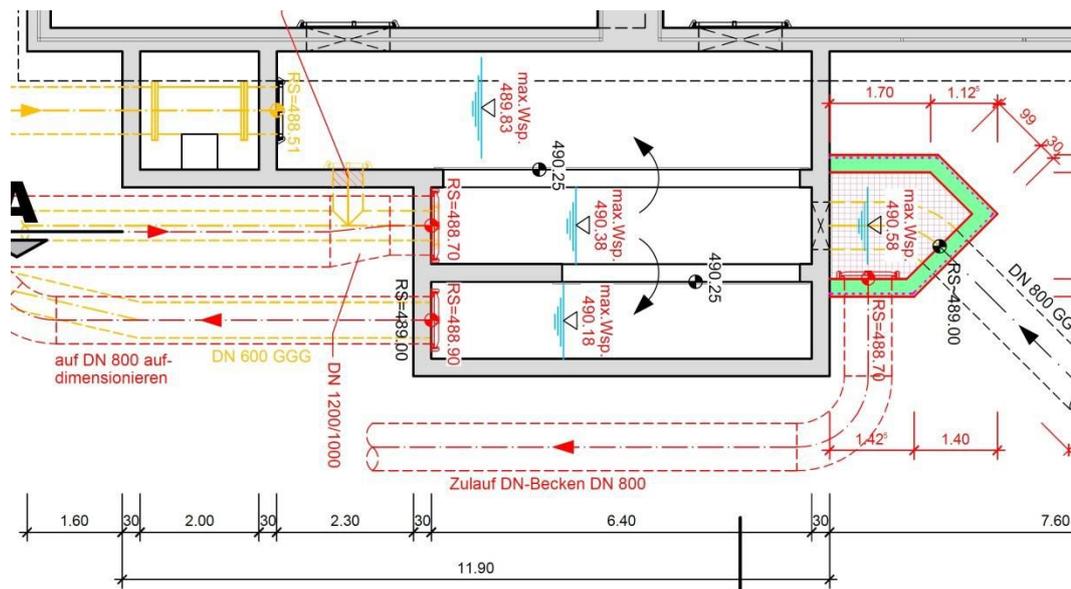


Abbildung 15: Umbaumaßnahmen Verteilerbauwerk Straße 2

Die neue Beschickung des Verteilerbauwerks erfolgt auf der Seite des ehemaligen Anschlusses des Rücklaufschlammes (auf der linken Seite der mittleren Kammer). In diese Kammer wird aus dem vorgeschalteten Denitrifikationsbecken die Beschickung inklusive Rücklaufschlamm und Rezirkulation eingeleitet.

Die Abwasseraufteilung im Verteilerbauwerk erfolgt über die anteiligen Schwellenlängen im Verhältnis 40/60, die Schwellenhöhe von 490,25 müNN bleibt unverändert. Die obere in Abbildung 15 dargestellte Schwelle führt direkt zum Belebungsbecken 2.2, die untere kürzere Schwelle führt über eine Rohrverbindung ins Belebungsbecken 2.1.

Überblick Baumaßnahmen:

- Errichtung eines Anschlussschachts im Einlaufbereich zur Weiterleitung des Zuflusses in Richtung Straße 2. Umlegung diverser Leitungen wie Schmutzwasser- (DN 250), Fällmittel- (DN 100) sowie Betriebswasserleitung (DN 100) und von Kabelkanälen, die im Anschlussbereich des Zuflussrohres zum DN-Becken 2.0 liegen.
- Ersetzen der Rücklaufschlammleitung durch die Abableitung des neuen Denitrifikationsbeckens (DN 1200). Da das Verteilergerinne lediglich 1,3 Meter breit ist, verjüngt sich der Einlauf auf DN 1000.
- Aufdimensionieren der Zulaufleitung zum Belebungsbecken 2.1 von DN 600 auf DN 800.
- Schließen der Durchführung zur direkten Einleitung des Rücklaufschlammes in Belebungsbecken 2.2.

5.2.1.5 Belebungsbecken 2.1

Die bisherige Zulaufleitung (DN 600) ist wegen der zukünftig höheren hydraulischen Belastung wegen des zusätzlichen Rezirkulationsstroms durch eine DN 800 Rohrleitung zu ersetzen. Die Zulaufleitung ist dabei so zu legen, dass sie die Verbindungsleitung (DN 1200) zwischen DN-Becken und VTBW unterquert.

Die bestehenden belüfteten Wechsellaskaskaden sollen in ihrer Funktionsweise erhalten bleiben. Aus hydraulischen Gründen ist jedoch vorgesehen, die mittleren Schwellen des Beckens durch Demontage der Edelstahlschwellen um ca. 0,1 m niedriger zu setzen. Das Belebungsbeckenvolumen ergibt sich dann zu ca. 4.000 m³.

Die vorhandene interne Rezirkulation ist nicht mehr Teil des Betriebskonzepts und kann bei Bedarf demontiert werden.

Der bisherige Beckenablauf in Richtung Nachklärbecken 2.1 wird dauerhaft verschlossen. Als zukünftiger dauerhafter Beckenablauf dient die bisherige Umgehung in Richtung Nachklärbecken 2.2.

Im Zuge der Maßnahme wird vorgeschlagen, die bestehende Ablaufschwelle des Belebungsbeckens neu auszunivellieren bzw. komplett zu erneuern.

Austausch der vorhandenen Belüfterplatten

Während der - mit den Umbaumaßnahmen am Belebungsbecken 2.1 einhergehenden – Beckenentleerung werden die vorhandenen abgewirtschafteten Membranplattenbelüfter ausgetauscht. Die momentan verbauten Belüfterplatten wurden seit dem Beckenneubau Ende der 90er betrieben. Diese Platten vom Typ Permax HM sind nicht mehr Stand der Technik und werden durch eine neue Generation von wesentlich effizienteren Belüftern ersetzt. Diese werden an das bestehende Luftleitungssystem auf der Beckenkronen angebunden.

Die in Belebungsstraße 2 vorhandenen Gebläse wurden im Zuge der vorherigen Baumaßnahme erneuert, sodass für Belebungsbecken 2.1 zwei Gebläse (BJ. 2017) mit 1.924 m_N³/h und 2.700 m_N³/h zur Verfügung stehen.

5.2.1.6 Belebungsbecken 2.2

Das Belebungsbecken 2.2 befindet sich seit Sommer 2017 in Betrieb. Das Becken soll auch weiterhin in der jetzigen Form betrieben werden. Lediglich der Rezirkulationsstrom soll über leistungsfähigere, regelbare Rezirkulationspumpen in Richtung Denitrifikationsbecken geleitet werden.

Die Öffnungen der bisherigen Rezirkulationsleitung sowie des Rücklaufschlammes im angeschlossenen Verteilerbauwerk werden zukünftig nicht mehr benötigt und während der Umrüstung verschlossen. Die beckeninterne Messung der Rezirkulationsmenge wird zurückgebaut.

5.2.1.7 Rezirkulation Straße 2

Die - jeweils in den Belebungsbecken 2.1 und 2.2 - vorhandene interne Rezirkulation wird dem neuen Ausbaukonzept angepasst. In Zukunft führt der Rezirkulationsstrom der Belebungsbecken 2.1 und 2.2 in einer gemeinsamen Leitung zum Einlaufbauwerk des neuen DN-Beckens 2.0.

Für jedes Becken sind zwei regelbare Rezirkulationspumpen mit Anschluss an eine gemeinsame Sammelleitung in Richtung des neuen DN-Beckens vorgesehen.

Die Durchflussmessung der einzelnen Rezirkulationspumpen erfolgt in den jeweiligen Einzeldruckleitungen.

Die Rezirkulationspumpen beider Belebungsbecken werden analog zum Rezirkulationspumpwerk der Straße 1 in einem gemeinsamen Bauwerk untergebracht.

Für die Errichtung des Rezirkulationspumpwerks wurden verschiedene Standorte untersucht.

Als naheliegender Standort wurde zunächst die Straße zwischen den Belebungsbecken betrachtet. Die Fülle der dort verlaufenden Leitungen schloss diesen Standort jedoch aus.

Der zweite mögliche Standort war die Grünfläche auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Belebungsbecken. Innerhalb der Straße liegt jedoch die DN 1000 Ablaufleitung des Belebungsbeckens 2.2 höhenmäßig so ungünstig, dass lediglich ein unterfahren mit den Rezirkulationsleitungen möglich wäre. Dazu müssten die Leitungen mit offener Wasserhaltung bis zu 2,5 m unterhalb des Grundwasserspiegels verlegt werden. Mit der hohen Wasserdurchlässigkeit des vorhandenen Bodens wird dieser Standort deshalb ebenfalls als schwierig umsetzbar eingestuft.

Als bester Standort für das Rezirkulationspumpwerk bietet sich die Grünfläche gegenüber dem DN-Becken zwischen Straße und Gartenhütte an. In diesem Bereich liegt die DN 1000 Ablaufleitung der Belebungsbecken so tief, dass die Rezirkulationsleitungen der Belebungsbecken diese Leitung überqueren können. Die DN 700 Rezirkulationsleitung vom Belebungsbecken 2.2 kann dabei kostengünstig durch die belüftete Zone des Belebungsbeckens 2.1 entlang der Ablaufschwelle verlegt werden.

Die Auslegung der Rezirkulation entspricht der von Straße 1 und beträgt mit 600 l/s ca. $6 \times Q_{TW}$. Durch die unterschiedliche Abwasserverteilung ergeben sich die Leistungen der Rezirkulationspumpen wie folgt:

- Für das Belebungsbecken 2.1 werden zwei frequenzgeregelte Propellerpumpen mit einer Förderleistung von ca. 50 bis 120 l/s vorgesehen. Nach verfahrenstechnischer Berechnung ist eine Rezi-Leistung von 200 l/s (IST) bzw. 240 l/s (PLAN) erforderlich.
- Für das Belebungsbecken 2.2 werden zwei frequenzgeregelte Propellerpumpen mit einer Förderleistung von ca. 70 bis 180 l/s vorgesehen. Nach verfahrenstechnischer Berechnung ist eine Rezi-Leistung von 300 l/s (IST) bzw. 360 l/s (PLAN) erforderlich.
- Es wird verfahrenstechnisch die Möglichkeit geschaffen, 50% des DN-Beckens bei entsprechenden Abwasser- und Belastungsverhältnissen auch zur biologischen P-Elimination einsetzen zu können, um Fällmittel – und Schlammmentsorgungskosten einzusparen. In dieser Betriebseinstellung wird der Rezirkulationsstrom erst in der zweiten Beckenhälfte eingeleitet.

Abbildung 16 zeigt den vorgesehenen Standort des Rezi-Pumpwerks.



Abbildung 16: Standort zukünftiges Rezi-PW

5.2.1.8 Gebläsestation 2

Die Belebungsbecken 2.1 und 2.2 sollen wie bisher unverändert von den vorhandenen Gebläsen der Gebläsestation 2 versorgt werden. Dort sind für das Belebungsbecken 2.1 zwei Gebläse mit 1.924 Nm³/h bzw. 2.700 Nm³/h und für das Belebungsbecken 2.2 zwei Gebläse mit 2.700 Nm³/h bzw. 3.444 Nm³/h vorhanden. Bei der vorhandenen Konstantdruckregelung ist der Solldruck auf einen eventuellen veränderten Wasserspiegel der Belebungsbecken 2.1 und 2.2 anzupassen; Diese Änderung wird sich jedoch nicht stark auswirken, da die Beckenablaufschwelle auf denselben Höhen bleiben.

Im Zuge der Ausführungsplanung wird untersucht, ob sich die Umstellung der bisherigen Druckregelung auf eine effizientere Verteilregelung rechnet.

5.2.1.9 Überschussschlamm- und Schwimmschlammleitung Straße 2

Die Überschussschlammleitung DN 150 sowie die Schwimmschlammleitung DN 125 führen derzeit durch das Baufeld der neuen Zulaufleitung zum DN-Becken. Beide Leitungen können aus diesem Grund nicht an Ihrer jetzigen Stelle liegen bleiben.

Überschussschlammleitung:

Um zukünftig die Möglichkeit einer Außerbetriebnahme des Nachklärbeckens 1 ohne gleichzeitige Außerbetriebnahme der Belebungsbecken von Straße 1 realisieren zu können, kann über eine neue Überschussschlammleitung im Sonderbetrieb auch der Rücklaufschlamm der Straße 2 in Richtung Straße 1 gefördert werden. Dazu wird im RLS-Pumpwerk 2.2 eine der leistungsstarken Pumpen (100 l/s) so verrohrt, dass diese die schwachen ÜSS-Pumpen (25-50 m³/h) im Sonderbetriebsfall unterstützen können.

Zudem wird die vorhandene Leitung durch eine größere DN 350 Leitung ersetzt. Diese soll vorab vom Rücklaufschlamm pumpwerk außerhalb des Baufelds zwischen der Ablaufleitung NKB 2.2 und der vorhandenen Schmutzwasserleitung verlegt werden.

Schwimmschlammleitung:

Der Schwimmschlamm kann bisher über zwei Wege in den Kläranlagenzulauf geleitet werden:

- Über einen Anschluss an die Schmutzwasserleitung in Richtung Pumpwerk Finsing → Zulauf Kläranlage
- Über eine DN 125 Rohrleitung bis in die Spülwasserdruckleitung des Biofilters → Zulauf Sandfang

Die Leitung bis zum Anschluss an die Spülwasserdruckleitung des Biofilters befindet sich dabei im Baufeld und müsste neu verlegt werden. Da diese Leitung laut Aussage Klärwerkspersonal nicht genutzt wird, ist zunächst keine neue Leitung vorgesehen.

5.2.1.10 Kohlenstoffdosierung

Die Kohlenstoffdosierung der Kläranlage Neufinsing findet momentan der biologischen Stufe nachgeschaltet im Biofilter statt. Wie zukünftig in Straße 1 möglich, soll auch bei Erfordernis in Straße 2 Kohlenstoff in das DN-Becken dosiert werden können. Hierfür wird die bestehende Dosierstation des Biofilters genutzt und ein Abzweig bis in das neue DN-Becken gelegt. Die bestehende Dosierstation mit den vorhandenen Dosierpumpen ist dafür ausreichend. Eine Kohlenstoffdosierung im Biofilter wird somit zukünftig vermieden.

5.2.1.11 Fällmitteleinleitstellen

Die Einmischung von Fällmittel in Straße 2 wird simultan zu Straße 1 ebenfalls optimiert. Im Bereich der bisherigen Einleitstellen – jeweils nach der Ablaufschwelle der Belebungsbecken 2.1 und 2.2 – werden zur Unterstützung der Einmischung kleine Rührwerke installiert.

5.2.1.12 Querverbindung zwischen Ablauf der Belebungsbecken Straße 1 und Straße 2

Querverbindung Abwasserstrom

Die Querverbindung ergibt sich über die bestehende Umgehungsleitung DN 600 (zwischen BB 1.3 und Ablauf BB 2.2) und die bestehende Ablaufleitung DN 800 von Belebungsbecken 1.3.

Im Sonderfall der kurzzeitigen Außerbetriebnahme eines der Nachklärbecken (1 oder 2.2) kann über diese Verbindung das jeweils andere NKB beschickt werden, ohne die Belebungsbecken einer Straße komplett außer Betrieb nehmen zu müssen. Durch die - über Geländeniveau liegende – Ablaufleitung des Belebungsbeckens 1.3 kann diese Querverbindung jedoch nicht im Freispiegelabfluss erfolgen.

Im Sonderfall der Außerbetriebnahme des NKB 1 kann das Abwasser von Str. 1 durch das weiterhin vorhandene Zwischenpumpwerk Str. 1 über das Belebungsbecken 1.3 in den Ablauf von Belebungsbecken 2.2 gefördert werden.

Im Sonderfall der Außerbetriebnahme des Nachklärbeckens 2.2 kann das Abwasser von Belebungsbecken 2.2 (der Betrieb von Belebungsbecken 2.1 ist in diesem Fall nicht möglich) im Freispiegelabfluss in den Ablauf von Belebungsbecken 1.3 geleitet werden. Dort müsste im Ablaufbereich ein Pumpschacht gebaut werden, um den Abfluss über das Niveau der Ablaufleitung zu heben.

Da derzeit noch unklar ist, was im Zuge einer eventuellen 4. Reinigungsstufe mit dem Belebungsbecken 1.3 geschieht, wird dieser Pumpschacht zunächst im Bauabschnitt 2 nicht vorgesehen. Bei einer absehbaren Außerbetriebnahme von NKB 2.2 könnte ein Pumpschacht jedoch zeitnah gebaut werden.

Umleiten Rücklaufschlamm

Mit der Aufdimensionierung der ÜSS-Leitung von NKB 2.2 sowie der Möglichkeit, mit einer der RLS-Pumpen die ÜSS-Leitung zu beaufschlagen, kann ein Teil des Rücklaufschlammes zukünftig von Straße 2 in Straße 1 geleitet werden.

In umgekehrter Richtung (von Straße 1 nach Straße 2) kann mit einer der RLS-Pumpen von Straße 1 direkt in die Zulaufleitung von Straße 2 gefördert werden.

Bei der Außerbetriebnahme eines der Nachklärbecken ist jedoch in jedem Fall der maximale Zufluss auf die Kläranlage zu begrenzen. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der beiden Nachklärbecken liegt bei jeweils ca. 50 % des zukünftigen Q_M -Werts.

5.2.1.13 Kondensatleitung

Zwischen der Schlamm-trocknung (stillgelegt) und dem bisherigen Zwischenpumpwerk von Straße 1 liegt eine DN 250 „Kondensatleitung“.

Durch die in BA 1 vorgesehene Stilllegung des Zwischenpumpwerks wäre diese Kondensatleitung nicht mehr nutzbar.

Sollte diese Kondensatleitung aus betrieblichen Gründen weiterhin benötigt werden, wird vorgeschlagen, diese im Zuge des 2. Bauabschnitts an die belüftete Zone des Belebungsbeckens 2.2 anzubinden.

6 Schrittweise Umsetzung der Maßnahme mit notwendigen Provisorien

Mit BA 2 kann begonnen werden, wenn alle provisorischen Betriebszustände im **ersten Bauabschnitt abgeschlossen** sind. Dieser Zustand ist dann erreicht, wenn der direkte Anschluss des Vorklärbeckens an die Zulaufleitung zu Straße 2 - ohne das Verteilerbauwerk - erfolgt ist.

Ab diesem Zeitpunkt sind in Straße 1 während der Umbaumaßnahme mindestens 10.000 m³ Belebungsbeckenvolumen vorhanden. Hydraulisch können dabei über Straße 1 allein bis zu 400 l/s geleitet werden. Bei dieser maximalen Menge müsste die interne Rezirkulationsleitung geschlossen sein.

Vor Start der Baumaßnahme besitzt Straße 2 ein Belebungsbeckenvolumen von 9.820 m³. Die schrittweise Umsetzung der Maßnahme zielt darauf ab, während den Umbaumaßnahmen dieses Volumen möglichst durchgängig zu erhalten. Bei einzelnen Arbeitsschritten ist es jedoch erforderlich, einzelne Anlagenteile außer Betrieb zu nehmen, sodass sich das Belebungsbeckenvolumen in Straße 2 temporär reduziert.

Tabelle 19: Vorhandenes Beckenvolumen über die Bauzustände BA 2

Abschnitt	Vorgang [-]	Zeit [d]	BB-Volumen			Max. Durchfluss		
			Str.1 [m ³]	Str.2 [m ³]	Σ [m ³]	Str.1 [l/s]	Str.2 [l/s]	Σ [l/s]
1 NKB 2.1 Außer Betrieb	Vorbereitung	60	10.000	9.820	19.820	400*	290	690
	Verschluss Ausläufe	1	10.000	0	10.000	400*	0	400
2 RLS-prov Umbauarbeiten zu DN- Becken	Legen Prov.	14	10.000	9.820	19.820	400*	290	690
	Umschluss Prov.	1	10.000	9.820	19.820	400*	290* ²	690
	Umbauarbeiten zum DN-Becken.	90	10.000	9.820	19.820	400*	290	690
3 Ltg. Teil 1	Leitungen + Bau Vorschacht	135	10.000	9.820	19.820	400*	290	690
4 Umbau VTBW	Einrichten Prov. / Umbau RLS- pumpwerk	5	10.000	0	10.000	400*	0	400
	Prov. Beschickung BB 2.2	60	10.000	5.800	15.800	400*	220* ³	620
5 Ltg. Teil 2	Legen der Leitungen / Einbau Belüfter	150	10.000	5.800	15.800	400*	290	690
6 BB 2.2 a.B	Umschluss Prov. RLS	1	13.800 * ⁴	0	13.800	430	0	430
	Inbetriebnahme DN- Becken und BB 2.1 / Leitung Teil 3 in BB 2.2	90	13.800 * ⁴	8.000	21.800	450	240	690
7 Endzustand	Endzustand	-	13.800 * ⁴	13.800	27.600	400	290	690

* ohne Rezi: 400 l/s mit Rezi: 250 l/s

*² ohne RLS:

*³ kein interne Rezi

*⁴ BB 1.2 in Betrieb

Die schrittweise Umsetzung, bzw. notwendige Reihenfolge der Maßnahmen wird nachfolgend erläutert. Dargestellt werden die jeweiligen Abwasserströme, auf die jeweils zur Verfügung stehenden Reinigungskapazitäten wird eingegangen. In Tabelle 19 sind die jeweils vorhandenen Volumina dargestellt.

In der hydraulischen Berechnung wurde - unter anderem - die möglich maximale Durchflussmenge bei verschiedenen kritischen Abschnitten ermittelt (Anhang 3). Tabelle 19 fasst das Ergebnis dieser Berechnung zusammen. Die in der Tabelle dargestellten Abschnitte werden in den folgenden Unterkapiteln mit den zugehörigen Provisorien erläutert.

Die Durchführung der Provisorien ist dabei eng mit dem Kläranlagenbetrieb abzustimmen.

6.1 Abschnitt 1

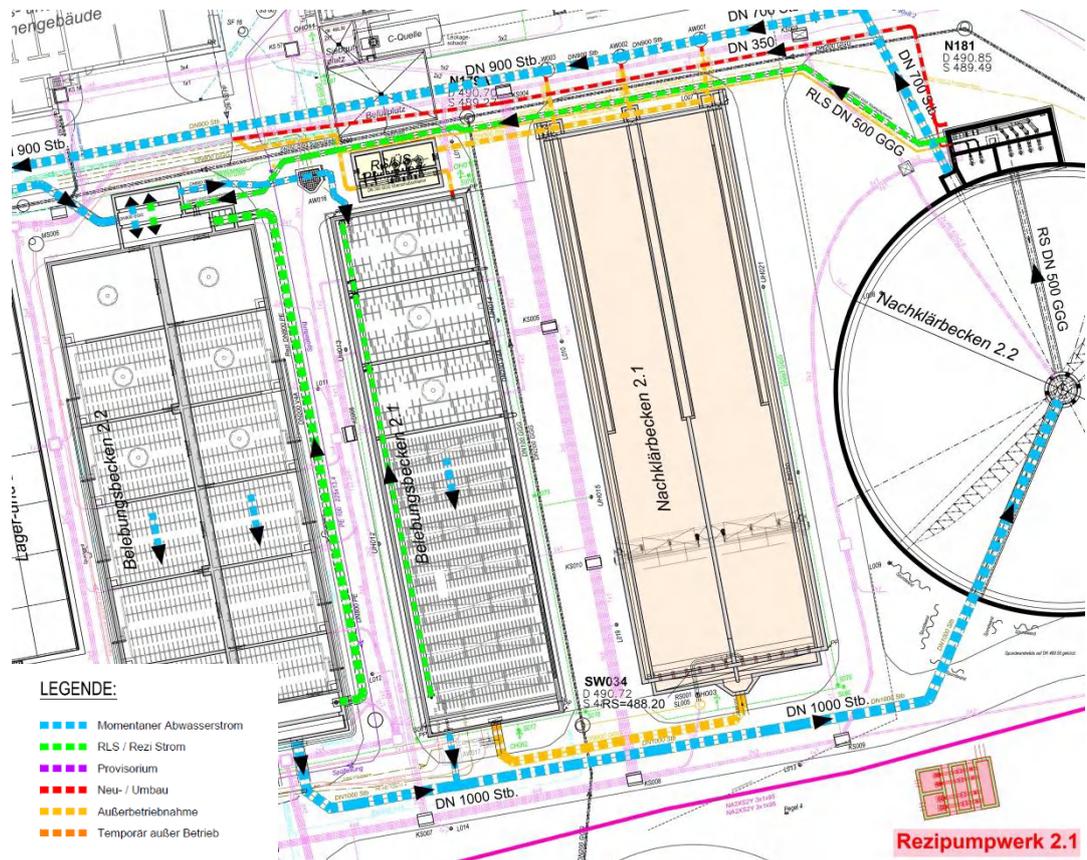


Abbildung 17: Bauzustand 1

6.1.1 Vorabmaßnahmen

Vor dem ersten Eingriff in den derzeitigen Betrieb von Straße 2 kann die neue Überschussschlammleitung DN 350 verlegt werden. Der Umschluss an das bestehende System ist an beiden Rohrenden gleichzeitig durchzuführen, sodass laufende Prozesse möglichst kurzfristig unterbrochen werden.

Bei der Verlegung dieser Leitung wird der bestehende Fällmittelabfüllplatz teilweise aufgegraben. Dieser ist im Zuge der Maßnahme wieder herzustellen.

Die Leitungstrasse der neuen ÜSS-Leitung wurde dabei so gewählt, dass dem unvermeidbaren Hochpunkt in der Druckleitung ein langgezogener schwach fallender Leitungsabschnitt bis zum Anschlusspunkt folgt. Die Verrohrung innerhalb des ÜSS-Pumpwerks wird dabei entsprechend der neuen Leitungsführung angepasst.

Vor dem Anschluss wird der Abfluss von Belebungsbecken 2.1 in das Nachklärbecken 2.2 geleitet. Dies geschieht durch Nutzen einer in der Baumaßnahme von 2015 eingerichteten direkten Ablaufmöglichkeit von Belebungsbecken 2.1. Nachklärbecken 2.1 wird ab diesem Zeitpunkt nicht mehr als Nachklärbecken genutzt.

Zum Zeitpunkt der Anschlussarbeiten kann kein ÜSS aus den NKB 2.1 sowie 2.2 gefördert werden. Für NKB 2.2 gilt dies kurzfristig, während NKB 2.1 keinen Anschluss mehr an die ÜSS-Leitung besitzen wird. Mit der Stilllegung des Beckens als Nachklärbecken wird das Pumpwerk ab diesem Zeitpunkt nicht mehr benötigt.

Der Rücklaufschlamm von NKB 2 ist ab diesem Zeitpunkt mittig in das Verteilerbauwerk einzuleiten, um beide Belebungsbecken zu beschicken.

6.1.2 Bau Rezipumpwerk Straße 2

Der Bau des Rezi-Pumpwerks wird komplett entkoppelt von sämtlichen Außerbetriebnahmen auf der anderen Straßenseite südlich des neuen DN-Beckens erfolgen. Um die rechtzeitige Fertigstellung des Bauwerks zu ermöglichen, soll zeitnah nach Start der Baumaßnahme mit dem Verbau und dem Erdaushub begonnen werden.

6.1.3 Außerbetriebnahme Nachklärbecken 2.1 samt RLS-Pumpwerk

Vor den Umbaumaßnahmen vom Nachklärbecken 2.1 in das DN-Becken 2.0 sind die bisherigen Zu- und Abflussleitungen zu verschließen.

Der Zulauf wird dabei zunächst direkt am Ablauf des Belebungsbeckens 2.1 über die vorhandenen Dammbalken verschlossen. Zusätzlich können über weitere Dammbalken die Beckeneinläufe des Nachklärbeckens geschlossen werden.

Die drei Ablaufleitungen (2x DN 400 1x DN 500) des Nachklärbeckens 2.1 werden an den Schächten am Einlauf in die Sammelleitung in Richtung Biofilter verfüllt. Für die Dauer der Verfüllung muss Str. 2 kurzzeitig außer Betrieb gehen. Um einen Rückstau aus Str. 1 zu verhindern, kann die Sammelleitung unterhalb der Einlaufschächte geschlossen werden.

Der direkte RLS-Anschluss an das Belebungsbecken 2.1 ist dauerhaft zu verschließen. Im Becken ist hierfür zunächst ein Schieber vorhanden. Ein dauerhafter Verschluss der Öffnung würde sich anbieten, wenn BB 2.1 leer ist. Dies kann zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Für die Umbaumaßnahme am Nachklärbecken 2.1 ist dieses komplett zu entleeren. In der Beckenstatik wurde der Fall eine Beckenentleerung durch die verbauten GEWI-Pfähle nachgewiesen.

6.2 Abschnitt 2

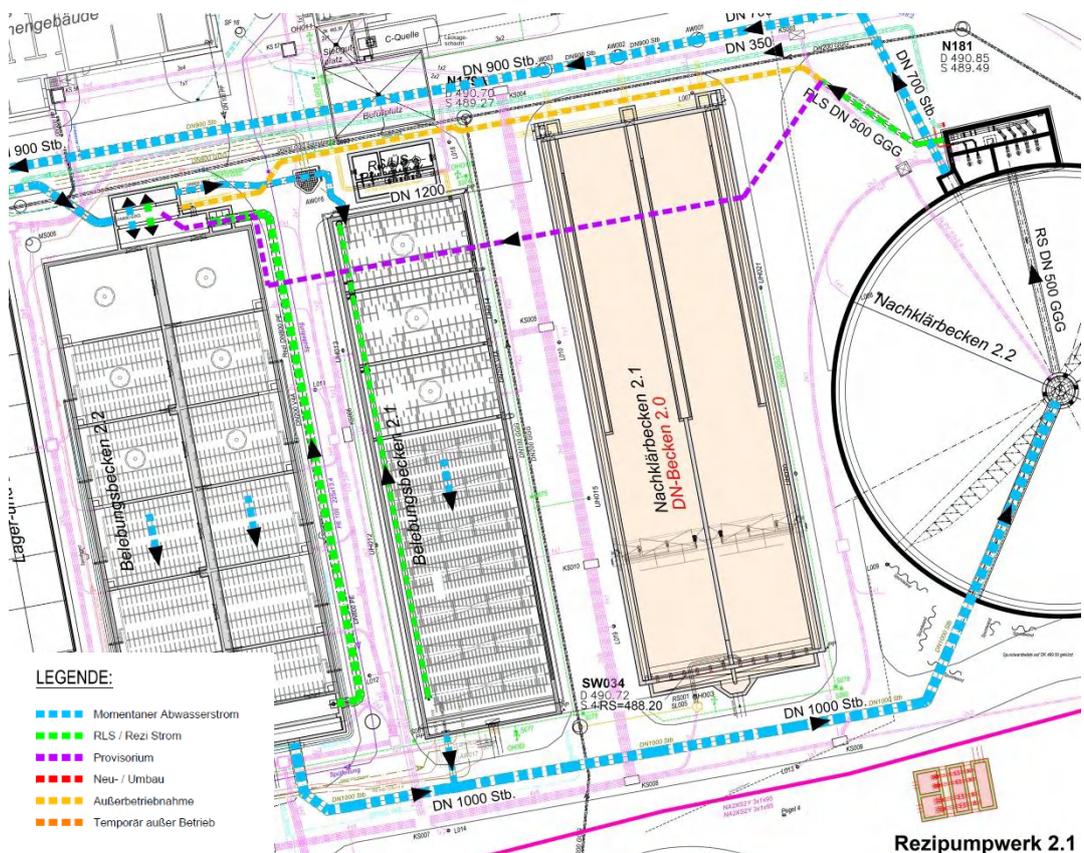


Abbildung 18: Bauzustand 2

6.2.1 Umbau Nachklärbecken 2.1 (Neues DN-Becken 2.0)

Zunächst sind alle nicht benötigten Einbauten innerhalb des Beckens sowie im Rücklauf- & Überschussschlamm- Pumpwerk 2.1 zu entfernen.

Vor dem notwendigen Rückbau der ehemaligen Auslaufschächte des Nachklärbeckens 2.1 muss aus Platzgründen der Rücklaufschlamm provisorisch von Nachklärbecken 2.2 in Richtung Verteilerbauwerk verlegt werden. Weder südlich noch nördlich um die Becken ist keine provisorische Verlegung möglich, da eine fliegende Leitung jeweils im Baufeld oder um ein Baufeld liegen würde. In diesem Fall wäre die notwendige Zugänglichkeit für spätere Rohrleitungsgräben nicht gewährleistet. Die provisorische DN 500 Leitung ist somit mithilfe von Rohrbrücken über die Becken NKB 2.1 und BB 2.1 zu führen. Die bestehenden Kreiselpumpen können die erhöhte Förderhöhe (ca. + 2.5 m) weiterhin pumpen. Bei einer maximalen Auslastung der Rücklaufschlammleitung reduziert sich jedoch die förderbare Menge pro Pumpe. So können die großen Pumpen statt 100 l/s nur noch 60 l/s fördern. Die förderbare RLS-Gesamtmenge beträgt in diesem Zeitraum maximal ca. 180 l/s. Das Provisorium wird den größten Teil der Bauzeit benötigt, sodass mit einem Betrieb des Provisoriums von ca. einem Jahr ausgegangen werden kann.

Nach Inbetriebnahme des Provisoriums kann mit dem Rückbau der Auslaufschächte sowie den notwendigen Umbauten (Kapitel 5.2.1.2) innerhalb des DN-Beckens begonnen werden. Der Abbruch der Ablaufschächte sowie der anschließende Bau des Ein- und Auslaufbauwerks innerhalb des Beckens sind bei diesen Arbeiten zu priorisieren.

Beim Einbringen des Verbaus zum Abbruch der Schächte ist auf die - noch im Betrieb befindliche - Schmutzwasserleitung zu achten. Diese Leitung verläuft ca. 1,5 m nördlich der Außenkante der rückzubauenden Schächte.

Durch das bisherige Rücklaufschlammumpwerk 2.1 werden die Verbindungsleitungen des DN-Beckens an die bisherige Straße geführt. Dazu sind die Einbauten im Rücklaufschlammumpwerk auszubauen. Das Bauwerk selbst soll als großer Schacht für die querende Zulaufleitung bzw. Verbindungsleitung in Straße 2 dienen. Dadurch wird für die Verlegung der Leitungen an dieser Stelle kein Verbau benötigt, auf die Wasserhaltung für einen Abbruch kann verzichtet werden.

Das Belebungsbeckenvolumen bleibt in diesem Abschnitt durch die Beckeneinheiten BB 2.1 & BB 2.2 unverändert und wird gemeinsam mit dem Nachklärbecken 2.2 betrieben. Das vorhandene Belebungsbeckenvolumen beträgt somit weiterhin 9.800 m³.

6.3 Abschnitt 3

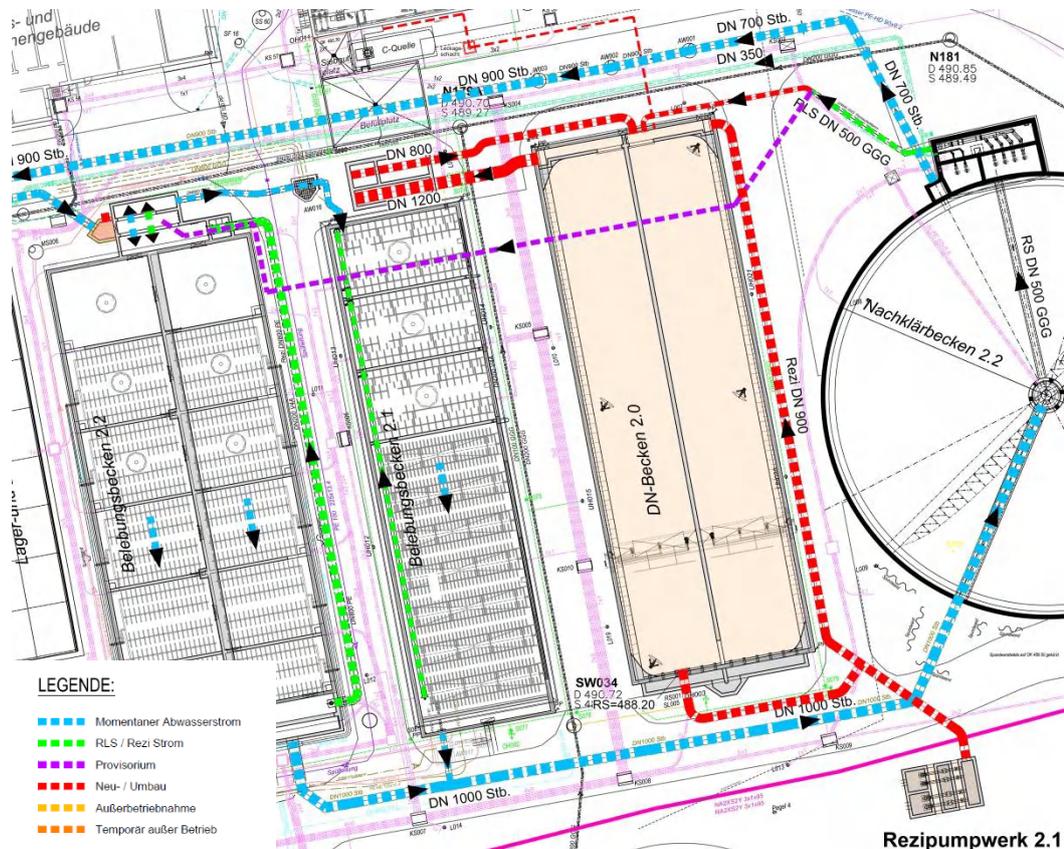


Abbildung 19: Bauzustand 3

6.3.1 Verlegen erster Leitungsabschnitte ohne Außerbetriebnahmen

Mit dem Verlegen der Überschussschlamm- und der provisorischen Rücklaufschlammleitung ist nach Rückbau der Anbindeschächte sowie des Rücklaufschlammumpwerks ausreichend Platz geschaffen, Teile der Anbindeleitungen an die Zu- und Auslaufschächte des neuen DN-Beckens zu verlegen.

Mit Kernbohrungen werden jeweils die Zu- und Ablaufleitung in das DN-Becken geführt. Zunächst können diese Leitungen bis auf die Höhe des ehemaligen RLS-Pumpwerks gelegt. Eine Grundwasserhaltung ist beim Einbringen beider Leitungen vorzusehen.

Die Rücklaufschlammleitung wird zunächst bis zur Anbindestelle des Provisoriums gelegt. Der Anschluss an die vorhandene Rücklaufschlammleitung erfolgt nach Ende des Betriebs des Provisoriums zu einem späteren Zeitpunkt.

Die Rezirkulationsleitung kann parallel zum DN-Becken bis auf die Südseite geführt werden.

Über die Anschlüsse an das DN-Becken soll anschließend die Kohlenstoffdosierleitung samt Leerrohre verlegt werden.

Wichtig für die nächsten Abschnitte ist, dass in den Ein- und Auslaufbauwerken alle Leitungen für spätere Bauabschnitte einzeln mit Schiebern absperrbar gestaltet sind.

Zusätzlich zu den zu verlegenden Leitungen ist in diesem Abschnitt vorgesehen, den Anbauschacht an das Verteilerbauwerk Str.2 mit Abzweig zum DN-Becken zu errichten. Dabei wird die bestehende Zulaufleitung umbaut. Dieser Schacht ist soweit vorzubereiten, dass das erste Rohrstück in Richtung DN-Becken einschließlich Absperrschieber vor dem nächsten Bauabschnitt eingebaut ist.

In dieser Bauphase können weiterhin beide Belebungsbecken 2.1 und 2.2 betrieben werden. Somit sind 9.800 m³ Belebungsbeckenvolumen vorhanden.

6.4 Abschnitt 4

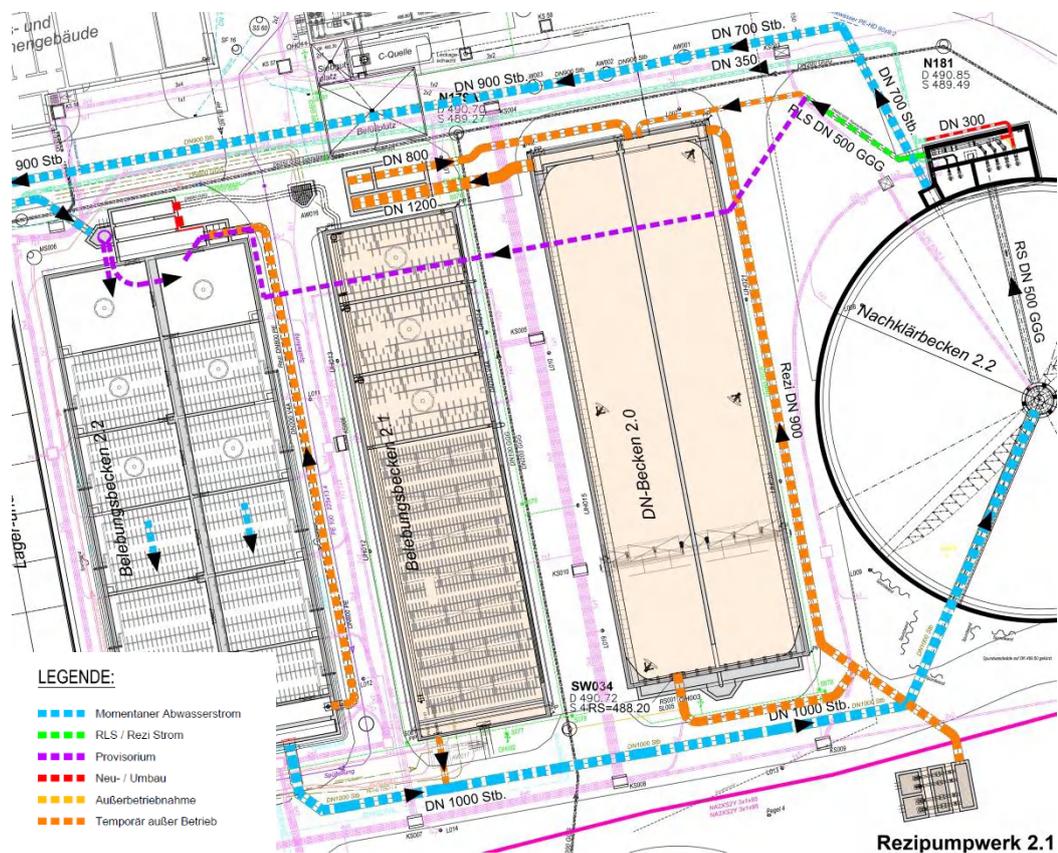


Abbildung 20: Bauzustand 4

6.4.1 Kurzzeitige Außerbetriebnahme Straße 2

In diesem Abschnitt sind alle Arbeiten innerhalb Straße 2 vorgesehen, bei denen sich Straße 2 nicht im Betrieb befinden kann. Diese Arbeiten werden gebündelt durchgeführt, um weitere Gesamtaußerbetriebnahmen der Straße 2 zu vermeiden. Folgende Arbeiten sind zu diesem Zeitpunkt durchzuführen:

- Schaffen einer Führung für Dammbalken am Beckenauslauf von Belebungsbecken 2.2 in Richtung NKB 2.2.
- Zusätzliche Verrohrung des Rücklaufschlammumpwerks, sodass eine der großen Pumpe bei Bedarf Rücklaufschlamm über die USS-Leitung in Richtung Str. 1 pumpen kann.
- Öffnen des umbauten Zulaufrohrs von Str. 2 in dem neugebauten Schacht am VTBW Str. 2.
- Installation von provisorischen Pumpen in diesem Schacht samt Verrohrung in das Belebungsbecken 2.2.

Die vorgenannten Maßnahmen sind so zu koordinieren, dass die Durchführung möglichst schnell erfolgen kann.

6.4.2 Arbeiten am VTBW Str. 2

In diesem Abschnitt kann Belebungsbecken 2.2 durch die provisorische Beschickung über die Pumpen im Vorschacht VTBW und der provisorischen Rücklaufschlammleitung betrieben werden. Da vor allem Arbeiten im VTBW durchgeführt werden, ist die interne Rezirkulation des Beckens nicht nutzbar.

Innerhalb des VTBWs werden folgende Arbeiten durchgeführt.

- Aufweiten der ehemaligen Rücklaufschlammöffnung von DN 500 auf DN 1000 zum Anschluss des DN-Beckens inklusive Absperrschieber.
- Verschließen der ehemaligen direkten Anbindung des Rücklaufschlammes an das Belebungsbecken 2.2.
- Aufweiten der Ablauföffnung in Richtung BB 2.1 inklusive Absperrschieber.
- Anpassen des vorhandenen Profilbetons an die deutlich größeren Öffnungen.

Straße 2 hat währenddessen ein Belebungsbeckenvolumen von 5.800 m³ und kann maximal mit 220 l/s beschickt werden.

Aufgrund der fehlenden Rezirkulation in beiden Straßen ist die Durchführung im Winterhalbjahr geplant.

6.5 Abschnitt 5

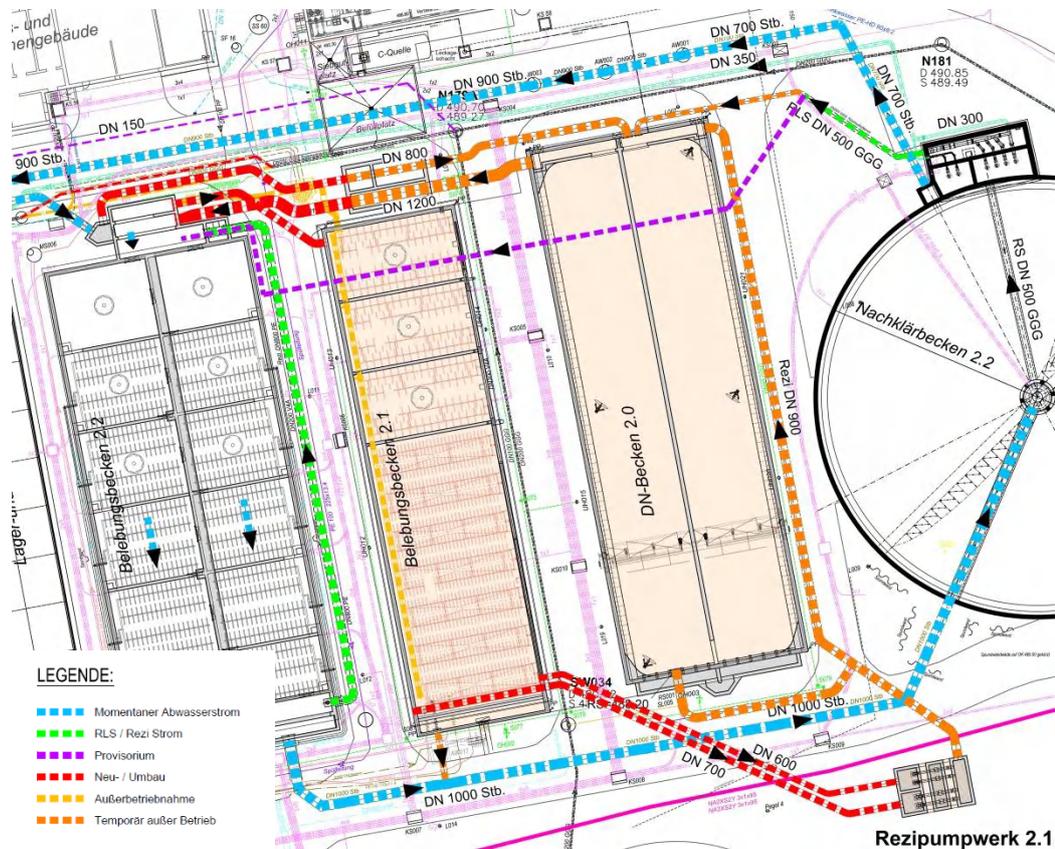


Abbildung 21: Bauzustand 5

6.5.1 Arbeiten im Belebungsbecken 2.1

In diesem Abschnitt befindet sich das Belebungsbecken 2.1 - für verschiedene Umbaumaßnahmen innerhalb und Anschlussmaßnahmen außerhalb - außer Betrieb. Belebungsbecken 2.2 mit Nachklärbecken 2.2 kann mithilfe des bestehenden Rücklaufschlammprovisoriums weiterhin mit 5.800 m³ Belebungsbeckenvolumen betrieben werden.

Während der Außerbetriebnahme werden innerhalb des Beckens folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Entfernen der Edelstahlschwellen zwischen den Kaskaden 2/3 und 3/4.
- Ausbau der internen Rezirkulationsleitung.
- Austausch der Belüfter samt Steigleitungen.
- Durchführung der zukünftigen Rezirkulationsleitung (DN 700) von BB 2.2.
- Anschluss der neuen Rezirkulationsleitung (DN 600).

Für die Umbaumaßnahme am Belebungsbecken 2.1 ist dieses komplett zu entleeren. In der Beckenstatik wurde der Fall eine Beckenentleerung durch die verbauten GEWI-Pfähle nachgewiesen.

6.5.2 Verlegen der Leitungen nördlich der Belebungsbecken 2.1 / 2.2

Durch die zusätzlichen Rezirkulationsströme über das Verteilerbauwerk vergrößert sich der benötigte Querschnitt der Zulaufleitung zum Belebungsbecken 2.1, sodass diese Leitung von DN 600 auf DN 800 aufdimensioniert werden muss. Dazu wird zunächst der bestehende Schacht entfernt. Anschließend wird die DN 800 Leitung auf nordwestlicher Seite durch eine Kernbohrung in das Becken geführt. Die alte nördliche Einlauföffnung wird in diesem Zuge verschlossen.

Die Anbindung der Leitung erfolgt am Verteilerbauwerk durch die im vorherigen Abschnitt vorbereiteten Einlauföffnung. Da diese Leitung die spätere Verbindungsleitung zwischen DN-Becken und Verteilerbauwerk unterqueren wird, liegt sie zu weiten Teilen so tief, dass eine Grundwasserhaltung benötigt wird.

Nach dem Anschluss der Einlaufleitung an das BB 2.1 kann die Verbindungsleitung zwischen DN-Becken und VTBW gelegt werden. Der im Erdreich liegende Teil der alten Einlaufleitung DN 600 soll in diesem Zuge so weit wie notwendig ausgebaut werden.

Zudem wird die Zulaufleitung zum DN-Becken von dem bereits errichteten Vorschacht des Verteilerbauwerks bis zu der bereits am alten RLS-Bauwerk 2.1 liegenden Leitung verlegt.

Die im Baufeld liegende Schmutzwasserleitung DN 200 muss jedoch zuvor auf der vorgegebenen Trasse verlegt werden.

Für die Zeit des Umschlusses soll das Schmutzwasser von dem vorangehenden Schacht in den nachfolgenden Schacht über eine fliegende Leitung umgepumpt werden. Die im Baufeld liegende Fällmittelleitung sowie Brauchwasserleitung sollen zum Einbringen des DN 800 Rohrs ausgebaut und anschließend im Rohrgraben neu mit verlegt werden.

6.5.3 Verlegen der Rezirkulations-Leitungen

Nach den Leitungsarbeiten im nördlichen Bereich der Belebungsbecken kann im südlichen Bereich die Anbindung der Rezirkulationsleitung zwischen Rezirkulationspumpwerk und den Leitungen am Belebungsbecken 2.1 erfolgen. Die zeitversetzte Durchführung ist dadurch begründet, dass zum einen die Anschlüsse an das Bauwerk vorhanden sind und andererseits der hintere Kläranlagenbereich über die gesamte Dauer der Maßnahme anfahrbar bleibt.

Gleichzeitig kann die provisorische Rücklaufschlammleitung abgebaut und die Rücklaufschlammleitung an das DN-Becken 2.0 angeschlossen werden.

6.6 Abschnitt 6

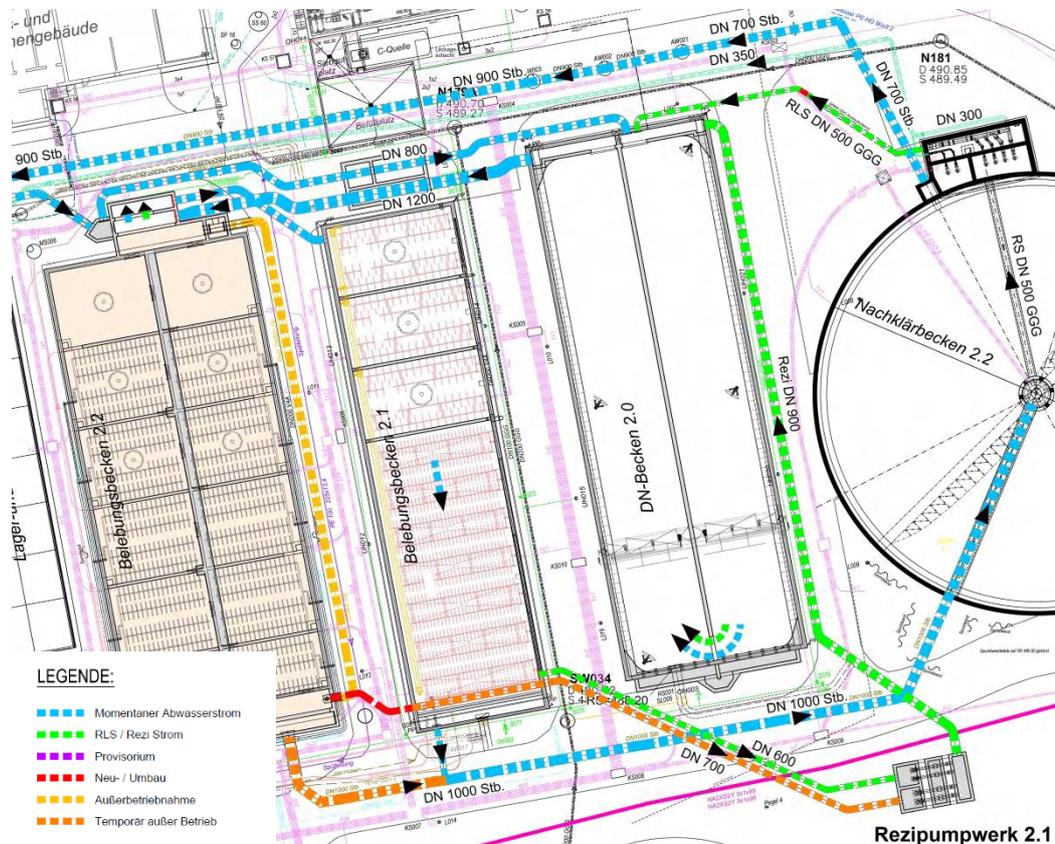


Abbildung 22: Bauzustand 6

6.6.1 Anschluss von Belebungsbecken 2.2 an das REZI-Pumpwerk

Dieser Abschnitt kann durchgeführt werden, wenn die Einbauten im DN-Becken, Belebungsbecken 2.1 und im Rezirkulationspumpwerk abgeschlossen und elektrotechnisch angeschlossen wurden.

Dann kann die Kombination aus DN-Becken 2.0 und Belebungsbecken 2.1 mit einem Belebungsbeckenvolumen von 8000 m³ betrieben werden. Der maximale mögliche Zufluss in Richtung Str. 2 beträgt dabei 240 l/s

Zeitgleich wird das Belebungsbecken 2.2 für den Einbau der neuen Rezirkulationsleitung außer Betrieb genommen. Diese wird innerhalb der Straße bis zu der verlegten Leitung am Belebungsbecken 2.1 geführt.

Für den Anschluss reicht es, wenn die Auslaufkammer des Belebungsbeckens geschlossen und entleert wird. Der Rest des Beckens kann während der Anschlussarbeiten befüllt bleiben.

7 Sonstiges

7.1 Straßen, Gehwege, Oberflächenentwässerung

Die Zufahrtsstraße zur Kläranlage sowie das bestehende Tor werden durch die Umbaumaßnahme nicht beeinträchtigt.

Die Zu- bzw. Abfuhrmöglichkeiten für die Entsorgungsfahrzeuge (Schlamm, Fällmittel) sind während der Umbauarbeiten mit einer Ausnahme uneingeschränkt vorhanden. Durch Rohrleitungsverlegungsarbeiten steht für kurze Zeit der Abfüllplatz der C-Quelle des Biofilters nicht zur Verfügung.

Benötigte Rohrgräben betreffen die befahrbaren Straßen im Bereich der Belebungsbecken Str. 2. Während der Baumaßnahme wird sichergestellt, dass die Becken jeweils von der anderen Beckenseite erreichbar bleiben. Zum Ende der Maßnahme werden die Straßenoberflächen wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt. Die befestigten Flächen werden mit Ausnahme des unterirdischen Rezirkulationspumpwerkes (7,6 m x 5,7 m) nicht vergrößert.

Die betroffenen Straßen befinden sich innerhalb der Kläranlage und liegen nicht auf den Fahrwegen der Versorgungs- bzw. Abfuhrfahrzeuge.

Sämtliches Niederschlagswasser der später wiederhergestellten Straße wird weiterhin über die bestehenden Schächte versickert.

Wesentliche Verschmutzungen, z.B. durch regelmäßiges Befahren oder durch Schlammtransport, sind in diesen Bereichen nicht zu erwarten.

7.2 Einbindung in die Natur/ Prüfung nach UVPG

Das Rezirkulationspumpwerk soll gegenüber den Belebungsbecken der Straße 2 installiert werden. Hierfür sind vereinzelte Baumfällungen notwendig.

Ein Eingriff in die Gewässerrandstreifen entlang des Dammes sowie am begrünten Kläranlagenrand findet nicht statt.

Mit dieser Maßnahme wird die Kläranlage auf über 150.000 EW erweitert sodass eine vollumfängliche Prüfung nach UVPG notwendig ist. Diese befindet sich im Auftrag und ist eng mit der Planung abgestimmt.

Zum Lagern von Aushub können die Flächen aus dem ersten Bauabschnitt genutzt werden.

7.3 Personalbedarf

Der aktuelle Personalbedarf wird durch die Erweiterungsmaßnahmen nicht wesentlich tangiert.

7.4 Zusätzlicher Flächenbedarf während der Bauzeit

Für den Bau des Rezi-Pumpwerks fällt ein Aushubvolumen von ca. 500 m³ an.

Für die Baustelleneinrichtung könnte der Lagerplatz neben dem Schlammstapelbehälter genutzt werden.

7.5 Zukünftige Erweiterungen

Durch den Rückbau des ehemals provisorisch errichteten Hochbeckens BB 1.2 und der Stilllegung des Beckens BB 1.3 im ersten Bauabschnitt ist eine Fläche für eine mögliche 4. Reinigungsstufe vorhanden.

Durch die Installation eines Trafos neben der neuen Gebläsestation ist eine Energieversorgung für eine eventuelle Erweiterung am westlichen Rand des Kläranlagengeländes leicht möglich.

8 Elektro-, Mess-, Steuer und Regeltechnik

8.1 Schaltanlagen in Energiezentrale 2

Für die verfahrenstechnischen Maßnahmen des 2. Bauabschnittes sind die vorhandenen Schaltanlagen in der Energiezentrale 2 umzubauen bzw. zu erweitern.

An dem Energieversorgungskonzept sind im 2. BA keine Änderungen erforderlich, der elektrische Leistungsbedarf der Straße 2 bleibt näherungsweise gleich.

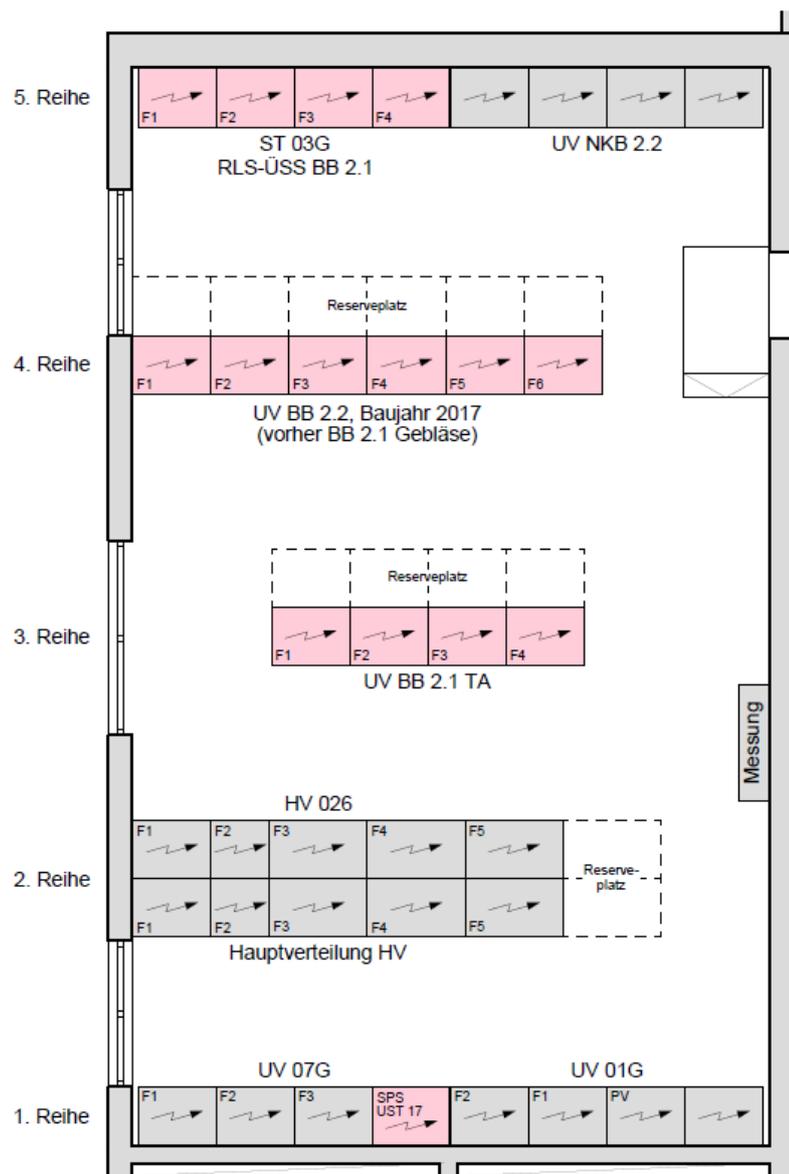


Abbildung 23: Grundriss des Schaltraums Energiezentrale 2, mit den vom Umbau betroffenen Verteilungen

Die Niederspannungsschaltanlagen der Energiestation 2 sind im zentralen Schaltraum im Obergeschoss zusammengefasst. Die Schränke sind als separat eingespeiste Unterverteilungen in 5 Reihen aufgestellt

Über die Hauptverteilung HV 1, 5 Felder in Reihe 2 links und Hauptverteilung HV 2, 5 Felder in Reihe 2, rechts werden die einzelnen Teilanlagen eingespeist.

Folgende Schaltanlagen der Biologie sind anzupassen:

- UV BB 2.1 Technik Allgemein, 4 Felder in Reihe 3: Die Anlage steuert den Bereich des BB 2.1.
- UV BB 2.2, 6 Felder in Reihe 4: Die Anlage steuert den Bereich des BB2.2
- UV RLS/ÜSS BB 2.1, 4 Felder in Reihe 5.

Erforderliche Platzreserven in den Schaltschränken bzw. als Aufstellfläche für neue Felder sind ausreichend vorhanden.

Die zentrale SPS steuert die einzelnen Verteilungen der Straße in der Energiezentrale 2. Die Software der SPS ist an die Änderungen der einzelnen Verteilungen anzupassen.

Die Reihenfolge der nachstehend beschriebenen EMSR- Technik korrespondiert mit den Erläuterungen der Bau- und Verfahrenstechnik.

8.2 Umbau NKB 2.1 zu DN- Becken 2.0

Die bisherigen Steuerungen und Installationen für das Nachklärbecken 2.1 werden zurückgebaut. Bei den Rückbauten, auch in den anderen Schaltanlagen, sind neben den Schaltelementen auch die zugehörigen Kabel- und Elektroinstallationen zu demontieren sowie die SPS-Steuerungen anzupassen.

Die Schaltanlage in der Energiezentrale 2 ist für die Neuinstallation von ca. 4 Rührwerken und der zugehörigen Messtechnik zu erweitern.

Erforderliche Platzreserven in den Schaltschränken bzw. als Aufstellfläche sind ausreichend vorhanden.

8.3 Rückbau des ÜSS- und Rezirkulationspumpwerkes 2.1

Die bisherigen Steuerungen und Installationen für das ÜSS- und Rezirkulationspumpwerkes am ehemaligen NKB 2.1 werden zurückgebaut.

8.4 Belebungsbecken 2.1

Für die Erneuerungen der Belüfter im Belebungsbecken 2.1 sind keine elektrotechnischen Maßnahmen erforderlich.

8.5 **Belebungsbecken 2.2**

Durch die geänderte Rezirkulation kann die bisherige Steuerung und Installation der internen Rezirkulationspumpe und Messtechnik zurückgebaut werden.

8.6 **Neues Rezirkulationspumpwerk für BB 2.1 und 2.2**

Das neue Rezirkulationspumpwerk erhält eine neue Schaltanlage für 4 frequenzgeregelter Pumpen, elektrische Absperrschieber und die Durchflussmesstechnik.

8.7 **Sonstige Anpassungen**

Für Modifikationen an den vorhandenen Anlagen werden die Software der C-Dosierungen sowie des RLS-Pumpwerkes 2.2 angepasst.

8.8 **Ausführung der Elektrotechnischen Ausrüstung**

8.8.1 **Niederspannungsschaltanlage**

Der Aufbau der einzelnen Antriebe und Messungen innerhalb der Niederspannungsschaltanlagen erfolgt auf der Grundlage des bestehenden Kläranlagenstandards.

Vorortsteuerstellen werden in Antriebsnähe installiert. Die Edelstahl- Außengehäuse werden bestückt mit einem Vorwahlschalter Hand / 0 / Automatik sowie Tastern für die Handbedienung, Leuchtmelder LED für Betrieb (LED grün) und Störung (LED rot). Die Vorortebene wird direkt an die SPS angebunden, die Signale werden mit Überspannungsschutzgeräten geschützt.

Not Aus-Taster werden in die einzelnen Vorortsteuerungen eingebaut, sowie als einzelner Not- Aus gem. individueller Festlegung. Die Not-Aus-Taster werden zu Kreisen zusammengefasst, sodass zusammenhängende Aggregate im Gefahrenfall stillgesetzt werden können.

Reparaturschalter werden für Rührwerke und Tauchmotorpumpen installiert und ermöglichen eine allpolige Sicherung vorort durch das Wartungspersonal.

Die **Armaturen mit Elektro-Drehantrieben** werden mit vorort integriertem Steuer- und Leistungsteil ausgeführt (z.B. Fabrikat/Typ Aumamatic); diese beinhaltet auch die Vorortbedienstelle. Über eine Busverbindung erfolgt die Ansteuerung und Signalübertragung an die SPS Gebläsestation.

Die **Rezirkulationspumpen** können über Frequenzumrichter geregelt werden. Die Frequenzumrichter mit kleiner Leistung werden in die Schaltanlage eingebaut, die Signale werden über Bus mit der SPS ausgetauscht.

8.8.2 Automatisierungstechnik, Datenübertragung

In den Automatisierungsstationen werden alle steuer- und regelungstechnischen Programme für die Prozessautomatisierung hinterlegt. Die Aufgabenstellung zur Programmierung der Automatisierungsstationen wird anhand eines Lastenheftes definiert und ist durch den Auftragnehmer E-Technik in das zu realisierende Pflichtenheft umzusetzen.

8.8.3 Messtechnische Ausrüstung

Die messtechnischen Einrichtungen für die Steuerung und Überwachung sowie Regelung der modifizierten und neuen Anlagenteile sind im Einzelnen auf dem beigefügten R+I-Schema dargestellt.

Im Abwasserbereich werden die Durchflüsse über magnetisch- induktive Messgeräte (MID's) in den einzelnen Rohrleitungen gemessen (Rezi-Pumpwerk).

8.8.4 Kabel- und Leitungsinstallationen

Die Auslegung der Kabel und Leitungen erfolgt entsprechend der gültigen Normen (speziell VDE 0298 Teil 4) nach Belastbarkeit, Spannungsfall, Häufung und Verlegeart.

Die Verlegung der Kabel- und Leitungen im Außenbereich erfolgt soweit möglich im Erdreich. Das vorhandene Kabelzugsystem wird hierfür erweitert, vorhandene Reserven werden nach Prüfung der Durchgängigkeit genutzt.

Als Installationsmaterial für Kabelrinnen, Installationsrohre, Befestigungsstrukturen, etc. wird im Außenbereich Edelstahl und im Innenbereich feuerverzinkter Stahl vorgesehen.

8.8.5 Blitzschutz und Erdung

Für die geänderte Anlagenteile sowie das neue Rezirkulationspumpwerk sind die Einrichtungen für den Blitzschutz-, Erdung- und Potentialausgleich zu installieren.

8.9 Prozessleittechnik - Erweiterung

Die Visualisierung und Bedienung erfolgt über das Prozessleitsystem System Schraml/Aquasys. Für die beschriebenen Steuerungserweiterungen der Unterstationen sind die anlagenspezifische Software des Prozessleitsystems für die Visualisierung und Betriebsdatenverarbeitung zu erweitern, sodass im Leitsystem wieder die aktuelle Verfahrenstechnik dargestellt wird.

9 Arbeits- und Anlagensicherheit

9.1 Allgemeines

Die Arbeits- und Anlagensicherheit wird über sogenannte technische Maßnahmen wie Sicherheitseinrichtungen, automatische Auslösefunktionen etc. aber auch durch organisatorische Maßnahmen wie Betriebsanweisungen, Unterweisungen oder Ähnliches sichergestellt.

Grundsätzlich ist und bleibt der Betreiber für die Anlagensicherheit verantwortlich. Besonders durch die 2002 in Kraft getretene Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)¹ ist jeder Anlagenbetreiber aufgefordert, eigenverantwortlich die Belange des Arbeits- und Anlagenschutzes sicherzustellen, diese zu überwachen und auch für die notwendige Dokumentation zu sorgen.

Am 1. Juni 2015 ist die neue Betriebssicherheitsverordnung in Kraft getreten. Mit einer neuen Struktur soll die Verordnung den geänderten Anforderungen an moderne Arbeitsschutzkonzepte gerecht werden.

9.2 Technische Maßnahmen

Im Rahmen der weiterführenden Planung und der Umsetzung geplanter Maßnahmen sind die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und Sicherheitsregeln in der jeweils aktuellen Fassung einzuhalten. Dies sind unter anderem:

- DGUV Vorschrift 21: Abwassertechnische Anlagen
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV)
- Arbeitsstättenrichtlinien
- Technische Regeln für Arbeitsstätten: ASR A1.3 "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung"
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe: TRBA 220 - Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen
- DGUV Regel 103-003: Arbeiten in umschlossenen Räumen von Abwassertechnischen Anlagen
- DGUV Regel 113-001: Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)
- DGUV Regel 100-500, Kap. 2.33: Betreiben von Anlagen für den Umgang mit Gasen
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV)

¹ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes

- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biosstoffverordnung – BioStoffV)

Technischen Maßnahmen muss organisatorischen Maßnahmen gegenüber immer Vorrang gegeben werden, sie werden als so genannte primäre Maßnahmen bezeichnet.

Ziel ist es, Gefahrenbereiche nach Möglichkeit komplett zu vermeiden. Neben einem guten Gesundheitsschutz ergibt sich häufig ein Einsparpotential bei den vorgeschriebenen Prüfungen der Arbeitsmittel (Anlagenteile, Maschinen), da sich der gesetzlich vorgeschriebene Prüfaufwand vielfach an dem Maß der Gefährdung orientiert.

9.3 Organisatorische Maßnahmen

Neben der technischen Anlagensicherheit ist die Betriebsorganisation ein wesentlicher Baustein für ein erfolgreiches Arbeitsschutz- und Anlagensicherheitskonzept. Nicht zuletzt aus den Forderungen der Betriebssicherheitsverordnung ergibt sich ein vorgeschriebenes Mindestmaß an Organisations- und Dokumentationsaufwand. Folgende Dokumente sollten zur Inbetriebnahme einer Anlage bzw. von Anlagenteilen vorliegen:

- Prüfung der Anlage bzw. der Anlagenteile vor Inbetriebnahme gemäß Betriebssicherheitsverordnung, weitere regelmäßige Prüfungen werden im Rahmen des Anlagenbetriebes nötig
- Gefährdungsbeurteilung
- Dienstanweisung, Unterweisung, Alarmpläne
- Betriebsanweisung, ggf. Einzelbetriebsanweisungen
- ggf. Explosionsschutzdokument mit Plan
- Flucht- und Rettungspläne, Feuerwehrpläne in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse
- Sicherheitstechnische Kennzeichnung am Arbeitsplatz
- Gefahrstoffkataster
- wasserrechtliche Erlaubnis
- Umweltverträglichkeitsprüfung

Eine planungsbegleitende Erstellung der Dokumente wird aus organisatorischen aber auch aus wirtschaftlichen Gründen dringend empfohlen, verantwortlich für die Umsetzung ist der Betreiber.

9.4 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind einschlägige Vorschriften wie das Wasserhaushaltsgesetz WHG 2009, die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, das DWA-Arbeitsblatt A 779 (TRwS) etc. zu beachten. Insbesondere in Wasserschutzgebieten können sich besondere Auflagen ergeben.

Notwendige Sicherheitsvorkehrungen auf Abwasseranlagen sind im Allgemeinen:

- Die Lagerung wassergefährdender Chemikalien erfolgt in geeigneten Behältern mit entsprechendem Rückhaltevolumen, z.B. in doppelwandigen PE-Behältern mit besonderen Sicherheitsvorrichtungen
- sämtliche Einrichtungen müssen dem §§ 62 und 63 WHG entsprechen
- ggf. notwendige Anzeigen und Prüfungen z.B. für VAWS- Anlagen müssen gestellt werden

Besonderes Augenmerk muss auf

- Fällmittelanlagen
- Kraftstofflager z.B. für Notstromaggregate
- Öltanks
- Altöllager
- C-Quellen
- sonstige Chemikalienlager

gerichtet werden.

Die relevanten Stoffe sollten im Gefahrstoffkataster miterfasst werden.

9.5 Immissionsschutz

Von der Umbaumaßnahme gehen folgende wesentliche Emissionen aus:

- Lärm, verursacht durch Maschinen
- Geruch, insbesondere im Einlauf- und Schlammbereich
- Aerosole durch Belüftung oder Überfallkanten, Kondensat
- Reststoffe, z.B. Rechengut, Sand, entwässerter Schlamm

Bei der Anlagenkonzeption sind die Immissionen gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durch geeignete konstruktive Maßnahmen zu begrenzen.

9.6 Baustellenverordnung

Die Baustellenverordnung vom 10.06.1998 ist die Umsetzung der EG-Baustellenrichtlinie 97/57/EWG vom 24.06.1992 über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes am Bau.

Die Baustellenverordnung besagt, dass unter bestimmten Voraussetzungen Bauherren dafür zu sorgen haben, dass Koordinatoren als besondere Sachverständige für Sicherheits- und Gesundheitsschutz in der Planungs- und Ausführungsphase eines Bauwerks tätig werden. Als Arbeitsinstrumente sind hier der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SIGE-Plan) und die Unterlage für spätere Arbeiten vorgesehen.

Bei der geplanten Baumaßnahme ist mit folgenden Baustellenbedingungen zu rechnen:

- Mehrere Arbeitgeber (Rohbau-, Elektroarbeiten usw.)
- Mehr als 30 Arbeitstage und mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig tätig oder mehr als 500 Personentage

Bei diesen Randbedingungen ist eine Vorankündigung, der Einsatz eines SIGE-Koordinators, ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SIGE-Plan) und die Unterlage für spätere Arbeiten vorgesehen und die Erstellung der Unterlage erforderlich. Die Unterlage enthält alle objektbezogenen Angaben des Bauwerks sowie alle zweckdienlichen Angaben zum Sicherheits- und Gesundheitsschutz, die später bei Reinigung, Wartung oder Instandhaltung sein können. Diese Punkte werden jedoch auch in einer Betriebsanweisung geregelt.

9.7 Betriebsorganisation und Sicherheitsmanagement

Neben der technischen Anlagensicherheit ist die Betriebsorganisation ein wesentlicher Baustein für ein erfolgreiches Arbeitsschutz- und Anlagensicherheitskonzept. Nicht zuletzt aus den Forderungen der Betriebssicherheitsverordnung ergibt sich ein vorgeschriebenes Mindestmaß an Organisations- und Dokumentationsaufwand.

10 Kosten

Die Kostenberechnung (brutto incl. Baunebenkosten) ist in Anlage 4 entsprechend DIN 276 ermittelt und ergibt folgendes Bild:

Σ 100	Grundstück	0,00 €
Σ 200	Vorbereitende Maßnahmen	62.400,00 €
Σ 300	Bauwerk - Baukonstruktionen	1.921.810,00 €
Σ 400	Bauwerk – Technische Anlagen	813.500,00 €
Σ 500	Außenanlagen und Freiflächen	3.000,00 €
Σ 600	Ausstattung und Kunstwerke	1.000,00 €
Σ 700	Baunebenkosten	475.600,93 €
Gesamtbaukosten, netto		3.277.310,93 €
Mehrwertsteuer, z. Zt. 19 %		622.689,07 €
Gesamtbaukosten, brutto		3.900.000,00 €

Die Kosten wurden auf Basis aktuell submittierter Angebote vergleichbarer Maßnahmen sowie den offerierten Angebotspreisen für BA 1 ermittelt. Auf Grund einer sehr guten Auslastung und vereinzelt auch Kapazitätsengpässen der Firmen wurden bei den aktuellen Angeboten erhebliche Preissteigerungen festgestellt; die in letzter Zeit erkennbaren Preissteigerungen sind berücksichtigt. Insbesondere die Kosten für Erdarbeiten, Entsorgung des Aushubmaterials und für Verbaumaßnahmen sind die „Kostentreiber“.

Grundlage der Entwurfsstatik und der vorgeschlagenen Maßnahmen für Bauwerksgründung, Verbau, Wasserhaltung und Auftriebssicherung sind die neu erstellten Baugrundgutachten. Der vorhandene Boden wird dort als weitgehend unbelastet beschrieben.

11 Zeitliche Realisierung

Die Baumaßnahmen von BA 2 tangieren ausschließlich die Belebungsstraße 2.

Aufgrund des zu erwartenden Belastungszuwachses wird BA 2 (Ausbau auf 200.000 EW) etwas zeitversetzt, jedoch größtenteils parallel zu BA 1 umgesetzt. Dementsprechend werden notwendige Außerbetriebnahmen so getaktet, dass die Gesamtreinigungsleistung während der Baumaßnahmen so wenig wie möglich beeinträchtigt werden.

Es ist geplant, mit den Bauarbeiten von BA 2 im Sommer 2020 zu beginnen, die Gesamtfertigstellung ist im Sommer 2022.

13 Zusammenfassung / Fazit

Die Kläranlage Neufinsing wurde in der Vergangenheit sukzessive ausgebaut, um den steigenden Belastungen durch Einwohner, Gewerbe und Industrie sowie den verschärften Anforderungen an die Reinigungsperformance Rechnung zu tragen. Als letzte Maßnahme im Bereich der biologischen Stufe wurde für die Straße 2 jeweils ein zweites Belebungsbecken und Nachklärbecken erstellt, welche sich seit August 2017 im Betrieb befinden.

Im Einzugsgebiet der Kläranlage sind in den nächsten Jahren weitere erhebliche Belastungssteigerungen prognostiziert, sodass eine Erweiterung der Kläranlage in naher Zukunft unumgänglich ist.

Mit den Bauarbeiten von BA 1 (Ausbau auf 149.500 EW) wurde im Juli 2019 begonnen, etwas zeitversetzt erfolgt beim BA 2 ein Ausbau auf 200.000 EW.

In BA 2 wird die zusätzliche Reinigungskapazität durch verfahrenstechnische Umnutzung des nicht mehr zur Nachklärung benötigten Nachklärbeckens 2.1 zu einem Denitrifikationsbecken geschaffen werden. Seit der im Jahr 2017 erfolgten Inbetriebnahme des Nachklärbeckens 2.2 ist die Kapazität von NKB 2.1 – auch nach einem Ausbau auf 200.000 EW - nicht mehr erforderlich

Die vorliegende Genehmigungsplanung des BAs 2 stellt sicher, dass die in den nächsten Jahren prognostizierten Einwohner- und Gewerbezuwächse betriebsstabil mechanisch-biologisch entsprechend den gesetzlichen Einleitwerten behandelt werden können. Die beschriebenen Maßnahmen tangieren ausschließlich die Biologiestraße 2.

Unter Nutzung der vorhandenen Bausubstanz wurde eine Konzeption entwickelt, die außer einer Volumenvergrößerung des biologischen Reaktors auch regelungstechnische Maßnahmen beinhaltet, um zukünftig flexibel auf unterschiedliche Belastungsverhältnisse und Abwasserzusammensetzungen reagieren und jederzeit optimale Reinigungsergebnisse bei geringstmöglichem Betriebsmitteleinsatz und Energieaufwand erreichen zu können. So ist sichergestellt, dass in Zukunft ein stabiler, flexibler und effizienter Betrieb der biologischen Stufe unter nachhaltigen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist

Die wesentlichen Maßnahmen von BA 2 sind:

- Umnutzung des nicht mehr benötigten Nachklärbeckens 2.1 zu einem Denitrifikationsbecken sowie entsprechender verfahrenstechnischer Umstellungen der vorhandenen Belebungsbecken 2.1 und 2.2
- Ersatz der abgewirtschafteten Belüftungsinstallationen von Belebungsbecken 2.1 durch ein effizientes Belüftungssystem
- Neubau eines Rezirkulationspumpwerks
- Verfahrens- und regelungstechnische Optimierungsmaßnahmen

Mit den Bauarbeiten soll im Sommer 2020 begonnen werden; bei einer Bauzeit von 2 Jahren sind die Maßnahmen im Sommer 2022 abgeschlossen.

Die Gesamtkosten von BA 2 betragen laut Kostenberechnung 3,9 Mio. €, von BA 1 und 2 betragen diese insgesamt 16,6 Mio. €.

14 Unterlagen

- [1] Weber-Ingenieure GmbH (2017): Studie, Zukunftskonzept für die Abwasser-schiene. Juli 2017
- [2] DWA-A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, 2016
- [3] ATV-DVWK-A 198: Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, 2003
- [4] ATV-DVWK-M 368: Biologische Stabilisierung von Klärschlamm, Juni 2014
- [5] Gesellschaft für Baugeologie und – messtechnik mbH, Baugrundinstitut (2018): Erweiterung/Modernisierung Klärwerk Neufinsing – Umwelttechnischer Bericht. 07.09.2018
- [6] „Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen – Leitfaden zu den Eckpunkten (Eckpunktspier)“, bayrisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Fassung 09.02.2005
- [7] „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pech-typischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB 01, Fassung 2005), 795, Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln