



AbwasserVerband
Weißbach- und Oberes Saalbachtal

Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Heidelberg Biologie und Mechanische Reinigungsstufe

Genehmigungsplanung

**Aktualisierung und ergänzende Stellungnahme zum
provisorischen Betrieb während der Bauphase**

Kaiserslautern, im Dezember 2023

Version 1.1

Auftraggeber:

Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal
Untere Kirchgasse 9
75015 Bretten

Im Original gezeichnet

Geschäftsführerin: Dipl.-Ing. Susanne Strauß

Aufgestellt durch:

Bietergemeinschaft (BG) Hydro-Ingenieure
HYDRO-Ingenieure Energie und Wasser / Hydro-Ingenieure GmbH

Richard-Wagner-Straße 45
67655 Kaiserslautern
Kaiserslautern, 18.12.2023

Im Original gezeichnet

Projektleiter: Dr.-Ing. Andreas Blank

Im Original gezeichnet

Projektingenieurin: M.Sc. Lena Zahn

1 ÜBERBLICK ÜBER DAS GESAMTKONZEPT BIOLOGIE UND MECHANISCHE REINIGUNGSSTUFE

Die Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Heidelberg umfasst mehrere Maßnahmen im Zuge der zukünftigen Einordnung in Größenklasse 5. Diese sind verbunden mit strengeren Anforderungen an die Stickstoff- und Phosphorelimination, mit der Anhebung des maximalen Mischwasserzuflusses sowie mit der Erweiterung um eine Spurenstoffelimination.

Aktuell befindet sich die Flockungsfiltration und Spurenstoffelimination im Bau (Bauabschnitt I). Durch die 4. Reinigungsstufe wird zukünftig im Jahresmittel an Tagen mit Abflüssen von maximal $Q_{4RS,Z,max} = 500 \text{ l/s}$ in der 48-Stunden-Mischprobe eine Spurenstoffelimination von mindestens 80 % bezogen auf den Zulauf zur Kläranlage erreicht. Im Ablauf der Flockungsfiltration (Vollstrom $Q = 1.080 \text{ l/s}$) wird zukünftig in der 24-Stunden-Mischprobe im Jahresmittel eine Konzentration von maximal $0,15 \text{ mg/l}$ Gesamtphosphor und maximal $5,0 \text{ mg/l}$ abfiltrierbaren Stoffen erzielt.

Die zugehörige erteilte wasserrechtliche Erlaubnis vom 27.11.2020 erlischt zum 31.12.2022, da zum damaligen Zeitpunkt die Inbetriebnahme zum 01.01.2023 vorgesehen war. Infolge einer zwischenzeitlichen deutlichen Verlängerung der Lieferzeiten, kam es zu Verzögerungen im Bauablauf. Die Inbetriebnahme wird für Oktober 2023 erwartet. Im Anschluss sind ein Probetrieb von 6–12 Monaten und eine Optimierungsphase von ca. 12 Monaten vorgesehen. Die gesicherte Inbetriebnahme der Flockungsfiltration / weitergehenden P-Elimination wird für April 2024 erwartet. Der Abschluss der Optimierung und der Testphase „Normalbetrieb“ der Spurenstoffelimination wird für November 2025 erwartet.

Zur Anhebung der Ausbaugröße und zur Steigerung des maximalen Mischwasserzuflusses werden im Anschluss die mechanische und die biologische Stufe ertüchtigt. Mit den Baumaßnahmen dieses Bauabschnitts II soll voraussichtlich Ende Februar 2025 begonnen werden (nach der gesicherten Inbetriebnahme der Filtration und mit ausreichend Vorlauf für Lieferzeiten zwischen Vorliegen der Genehmigung und Einrichtung der Provisorien). In einer ersten Bauphase werden die Provisorien zur späteren Außerbetriebnahme der Biologie 1 vorbereitet. Während dieser Bauphase 1 sind folgende besondere Betriebsphasen erforderlich:

- Anpassung Vorklärbecken (ca. 11 Wochen)
- Einrichtung Provisorien Biologie 2 (ca. 6 Wochen)
Beckenvolumen reduziert auf 6.650 m^3
- Einrichtung Provisorien Denitrifikationsbecken (ca. 6 Wochen)
- Anbindung 2er-Kaskade (ca. 1 Woche)
- Test-Betrieb 2er-Kaskade (ca. 4 Wochen)

Während des anschließenden Rückbaus und Neubaus der neuen Biologie 1 ab November 2025 ist die Kläranlage Heidelberg für ca. 36 Monate hinsichtlich der biologischen Stufe auf Biologie 2 zuzüglich des separaten Denitrifikationsbeckens der bestehenden Biologie 1 und aus hydraulischer Sicht auf Nachklärbecken 3 beschränkt. Für den provisorischen Betrieb während der Baumaßnahme muss der Zulauf auf 450 l/s zuzüglich des Abwasserstroms der Fa. Durst Malz begrenzt werden. Unter diesen Randbedingungen werden im Umbauzustand 90 % der Jahresabwassermenge zuzüglich des Zulaufs der Fa. Durst Malz der Kläranlage zugeführt. Damit können 94 % der anfallenden Fracht behandelt werden. Aufgrund des reduzierten Belebungsvolumens ist eine Reduktion der Anforderungen bezüglich des anorganischen Gesamtstickstoffs auf die Mindestanforderung für Größenklasse 4 von 18 mg/l $N_{\text{ges,anorg}}$ erforderlich.

Die Inbetriebnahme der neuen Biologie 1 wird für Herbst 2028 erwartet. Nach Inbetriebnahme der Biologie 1 werden die Provisorien des Denitrifikationsbeckens und der Biologie 2 zurückgebaut, das Denitrifikationsbecken wird teilabgebrochen (1 m unter GOK) sowie verfüllt und Biologie 2 als dritte parallele Straße integriert. Im Anschluss wird die Zulaufmengenmessung angepasst. Die Anhebung des maximalen Mischwasserzuflusses auf 1.000 l/s wird für Frühjahr 2029 erwartet (voraussichtlich ab 04/2029). Ab dann gilt ein maximaler Mischwasserabfluss von 970 l/s zuzüglich des Abwasserstroms der Fa. Durst Malz von 30 l/s und der Rückführung von Filterabwasser aus der Filterspülung von maximal 80 l/s. Die maximale Einleitmenge weicht mit 1.080 l/s leicht vom maximalen Mischwasserzufluss von 1.000 l/s inkl. Abwasser der Fa. Durst Malz ab. Zum Ende der Maßnahme werden die neuen Fällmittel-, Kalk- und PAK-Lagerung und -Dosierung errichtet. Nach erfolgter Integration der Biologie 2 als dritte parallele Straße im Frühjahr 2029 wird die maßgebliche Belastung der KA Heidelberg auf 150.000 EW_{120;85%-Wert} angehoben und der Überwachungswert für anorganischen Gesamtstickstoff auf 13 mg/l reduziert (voraussichtlich ab 04/2029).

Bis voraussichtlich 15.04.2024 sind für alle Parameter die Werte des Bescheids vom 27.11.2020 maßgeblich. In folgender Tabelle 1 werden mit zeitlicher Einordnung die darüber hinaus gültigen Überwachungswerte, die zwischenzeitlichen Überwachungswerte bis zum Baubeginn und im Umbauzustand / provisorischen Betrieb sowie die neuen Überwachungswerte im Endausbau aufgeführt. In Tabelle 2 finden sich darüber hinaus mit zeitlicher Einordnung Angaben zu den festzulegenden Mischwasserzuflüssen bzw. Einleitungsabflüssen bis zum Baubeginn, im Umbauzustand / provisorischen Betrieb sowie nach Fertigstellung der Maßnahme. Einen Überblick über die zeitliche Einordnung gibt auch der aktualisierte Rahmenplan in Anlage 1 dieser Stellungnahme.

Tabelle 1: Aktuelle sowie zukünftige Überwachungs- und Zielwerte mit zeitlicher Einordnung

Parameter	Einheit	Überwachungswert	Zeitliche Einordnung
CSB	mg/l	40	qualifizierte Stichprobe Beibehaltung des aktuellen Wertes
BSB ₅	mg/l	15	qualifizierte Stichprobe Beibehaltung des aktuellen Wertes
NH ₄ -N	mg/l	5,0*	qualifizierte Stichprobe Beibehaltung des aktuellen Wertes
N _{ges, anorg.}	mg/l	15*	qualifizierte Stichprobe Beibehaltung des aktuellen Wertes bis Beginn provisorischer Betrieb (voraussichtlich bis Ende 10/2025)
N _{ges, anorg.}	mg/l	18*	qualifizierte Stichprobe während des provisorischen Betriebs (36 Monate, voraussichtlich ab 11/2025 bis Ende 10/2028)
N _{ges, anorg.}	mg/l	15*	qualifizierte Stichprobe nach Inbetriebnahme Biologie 1, voraussichtlich ab Anfang 11/2028
N _{ges, anorg.}	mg/l	13*	qualifizierte Stichprobe nach Integration Biologie 2, voraussichtlich ab Anfang 04/2029
P _{ges}	mg/l	1,0	qualifizierte Stichprobe Beibehaltung des aktuellen Wertes bis gesicherte Inbetriebnahme Filtration (voraussichtlich 15.04.2024)
P _{ges}	mg/l	0,5	qualifizierte Stichprobe nach Probetrieb Filtration, ab voraussichtlich 15.04.2024
*bei Abwassertemperaturen T > 12 °C			
Parameter	Einheit	Zielwert	Zeitliche Einordnung
P _{ges}	mg/l	0,5	24 h-Mischprobe, Jahresmittel Beibehaltung des aktuellen Wertes bis gesicherte Inbetriebnahme Filtration (voraussichtlich 15.04.2024)
P _{ges}	mg/l	0,15	24 h-Mischprobe, Jahresmittel nach Probetrieb Filtration, ab voraussichtlich 15.04.2024
PO ₄ -P	mg/l	0,10	24 h-Mischprobe, Jahresmittel nach Probetrieb Filtration, ab voraussichtlich 15.04.2024
Parameter	Einheit	Zielvorgabe	Zeitliche Einordnung
Spurenstoff-elimination	%	80	48 h-Mischprobe, Jahresmittel nach Optimierung und Testphase „Normalbetrieb“

Tabelle 2: Aktuelle sowie zukünftige Mischwasserzu- und Einleitungsabflüsse mit zeitlicher Einordnung

Parameter	Einheit	Festlegung		Zeitliche Einordnung
Q_M	l/s	720 + 30	Mischwasserzufluss zzgl. Abwasserstrom Fa. Durst Malz	Beibehaltung des aktuellen Wertes bis Inbetriebnahme Filtration (bis 09/2023)
Q_M	l/s	720 + 30 + 80	Mischwasserzufluss zzgl. Abwasserstrom Fa. Durst Malz zzgl. Filterabwasser	nach Inbetriebnahme Filtration (ab 10/2023)
Q_M	l/s	450 + 30 + 55	Mischwasserzufluss zzgl. Abwasserstrom Fa. Durst Malz zzgl. Filterabwasser	während des provisorischen Betriebs (36 Monate, voraussichtlich ab 11/2025 bis Ende 10/2028)
Q_M	l/s	720 + 30 + 80	Mischwasserzufluss zzgl. Abwasserstrom Fa. Durst Malz zzgl. Filterabwasser	nach Inbetriebnahme Biologie 1, voraussichtlich ab Anfang 11/2028
Q_M	l/s	970 + 30 + 80	Mischwasserzufluss zzgl. Abwasserstrom Fa. Durst Malz zzgl. Filterabwasser	nach Abschluss hydraulische Anpassungen, voraussichtlich ab Anfang 04/2029

Die gesicherte Inbetriebnahme der Flockungsfiltration / weitergehenden P-Elimination wird angezeigt. Ab diesem Zeitpunkt erlangen die neuen Grenz- und Zielwerte für den Parameter P_{ges} und $PO_4\text{-P}$ Gültigkeit.

Der Beginn des provisorischen Betriebs wird angezeigt. Die reduzierte Zuflussmenge und die Anhebung des Überwachungswertes für anorganischen Gesamtstickstoff auf 18 mg/l gilt ab diesem Zeitpunkt bis zum Ende des provisorischen Betriebs für voraussichtlich 36 Monate. Die Bauzeit wird im Zuge der Bauausführung so kurz wie möglich gehalten und damit die Dauer des provisorischen Betriebs mit den damit verbundenen Einschränkungen im Hinblick auf die Reinigungsleistung und die hydraulische Leistungsfähigkeit der KA Heideisheim soweit wie möglich reduziert. Im Anschluss wird der maximale Zufluss wieder auf 750 l/s inkl. Durst angehoben und der Überwachungswert für anorganischen Gesamtstickstoff auf 15 mg/l abgesenkt. Die Anhebung der Größenklasse, die Steigerung des maximalen Mischwasserzuflusses auf 1.000 l/s inkl. Durst und die Festlegung des Überwachungswertes für anorganischen Gesamtstickstoff auf 13 mg/l kann erst nach weiteren 5 Monaten erfolgen und wird ebenfalls angezeigt.

2 RANDBEDINGUNGEN DES PROVISORISCHEN BETRIEBS

Während des Baus der neuen Biologie 1 ist die Belebungsstufe der KA Heidelberg auf Biologie 2 zuzüglich des separaten Denitrifikationsbeckens der ehemaligen Biologie 1 beschränkt. Demzufolge steht mit Nachklärbecken 3 auch nur eines der drei Nachklärbecken zur Verfügung und das verfügbare Belebungsvolumen ist deutlich reduziert.

Durch die begrenzte hydraulische Leistungsfähigkeit der Nachklärung, kann diese im Umbauzustand mit maximal 510 l/s beaufschlagt werden, wie eine CFD-Simulation ergeben hat. Unter Berücksichtigung der Zulaufmengen der Fa. Durst Malz und der Rückführung von Spülwasser aus der Filtration (Filterabwasser) muss der Kläranlagenzulauf aus dem Verbandsgebiet auf 450 l/s begrenzt werden (vgl. Abbildung 1). Darüber hinaus anfallende Abwassermengen müssen für den Zeitraum des provisorischen Betriebs im Zulauf zur Kläranlage abgeschlagen werden.

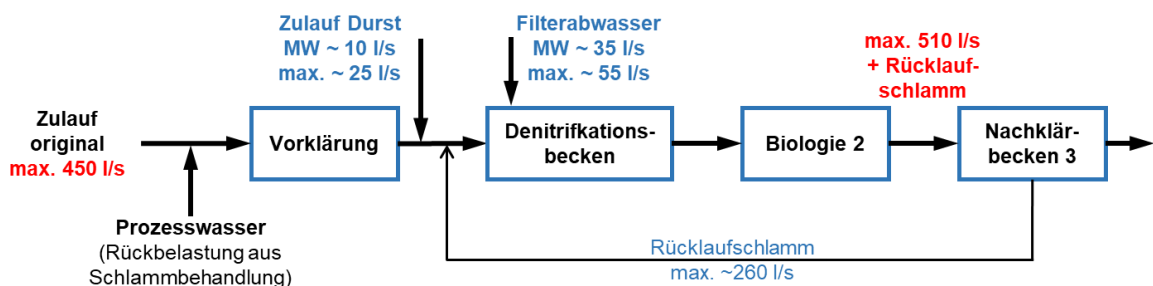


Abbildung 1: Prozessströme im Umbauzustand

Im Rahmen der Planung wurden Möglichkeiten zur Steigerung der hydraulischen Kapazität im Umbauzustand geprüft.

Wünschenswert wäre die Aufrechterhaltung des maximalen Mischwasserzuflusses von 750 l/s inkl. Durst, wozu zunächst die Verfügbarkeit von mindestens zwei Nachklärbecken sichergestellt werden müsste. Eine Anbindung von Nachklärbecken 1 oder 2 als zusätzliche Nachklärung der Biologie 2 während des provisorischen Betriebs ist aufgrund der hohen Entfernung sowie der Lage der Baugrube und des damit verbundenen Baubetriebs technisch sehr aufwändig und wirtschaftlich nicht darstellbar. Des Weiteren ist die hydraulische Leistungsfähigkeit der Biologie 2 an sich aufgrund des Freibords bereits begrenzt. Auch die Reinigungsleistung könnte bei einer Beschickung der Biologie 2 und des separaten Denitrifikationsbeckens mit einem Abwasserzufluss von 750 l/s aufgrund der fehlenden Aufenthaltszeit nicht aufrechterhalten werden.

Eine weitere Option wäre die Nutzung der Nachklärbecken 1 und 2 zum anteiligen Rückhalt der im Zufluss abgeschlagenen Mischwassermengen. Dies würde einen

sehr hohen technischen Aufwand im Hinblick auf Beschickung und Rückführung der zwischengespeicherten Abwassermengen erfordern und stellt aufgrund der Randbedingungen (Pumpenvorlage Zulaufpumpwerk, Großprovisorium Rechen etc.) eine Herausforderung dar. Darüber hinaus stehen die Nachklärbecken aufgrund von Baumaßnahmen (Betonanierung, Erneuerung der Ablaufrinne, Verlegung des Ablaufs) nicht während des gesamten Zeitraums zur Verfügung.

In Anbetracht dieses Aufwands wurde zunächst mittels Schmutzfrachtberechnung der TU Kaiserslautern geprüft, welchen Nutzen die provisorische Aktivierung der Nachklärbecken zum Mischwasserrückhalt haben kann. Des Weiteren wurde Hr. Dr. Wurm um eine Einschätzung der Effekte auf die Gewässerökologie gebeten. Die Schmutzfrachtberechnung findet sich in Anlage 2 und die gewässerökologische Stellungnahme in Anlage 3 dieser ergänzenden Unterlagen.

Im Folgenden sollen die Randbedingungen sowie die Ergebnisse der beiden ergänzenden Untersuchungen zusammenfassend dargestellt werden.

Abbildung 2 stellt die Stundenwerte des Kläranlagenzulaufs in den Jahren 2019 und 2020 dar. In grün werden diejenigen Wassermengen markiert, die im Umbauzustand unmittelbar behandelt werden können. Bei Zuflüssen > 450 l/s können nur 450 l/s der Kläranlage zugeführt werden. Das darüber hinaus anfallende Abwasser muss abgeschlagen bzw. zurückgehalten und zwischengespeichert werden, bis der Anlagenzufluss wieder unter 450 l/s fällt und das zwischengespeicherte Abwasser in die Kläranlage zurückgeführt werden kann.

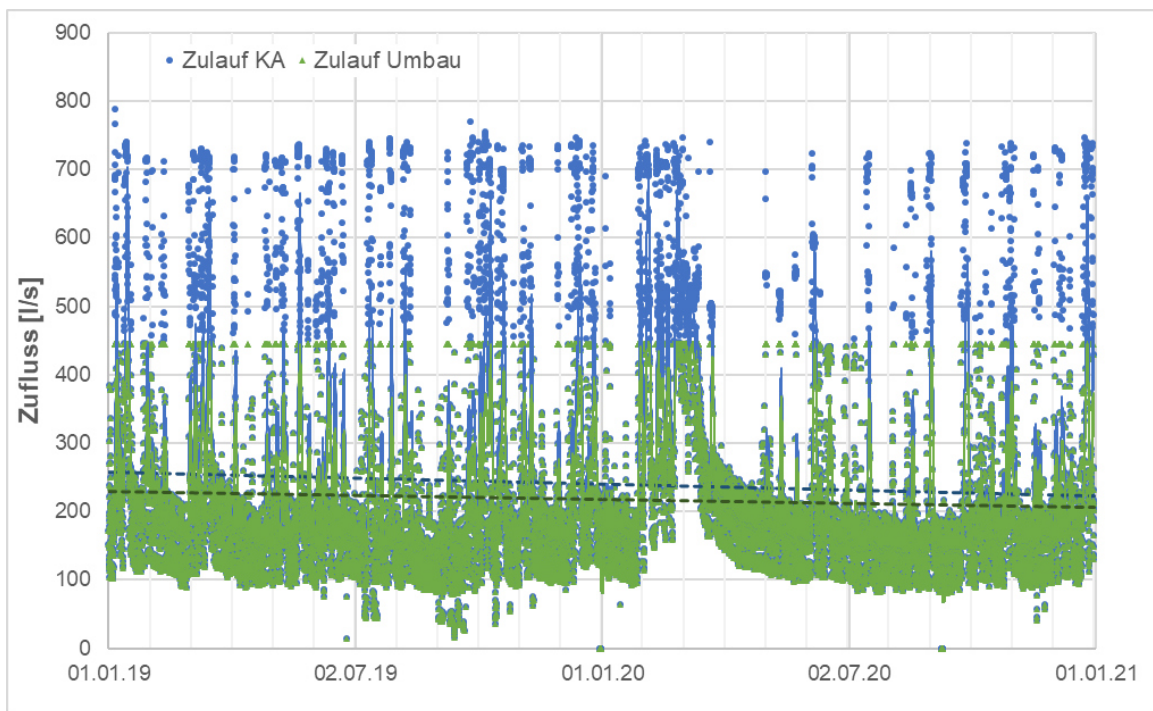


Abbildung 2: Stundenwerte für den Kläranlagenzulauf der Jahre 2019 und 2020 mit den im Umbauzustand zu erfassenden Wassermengen

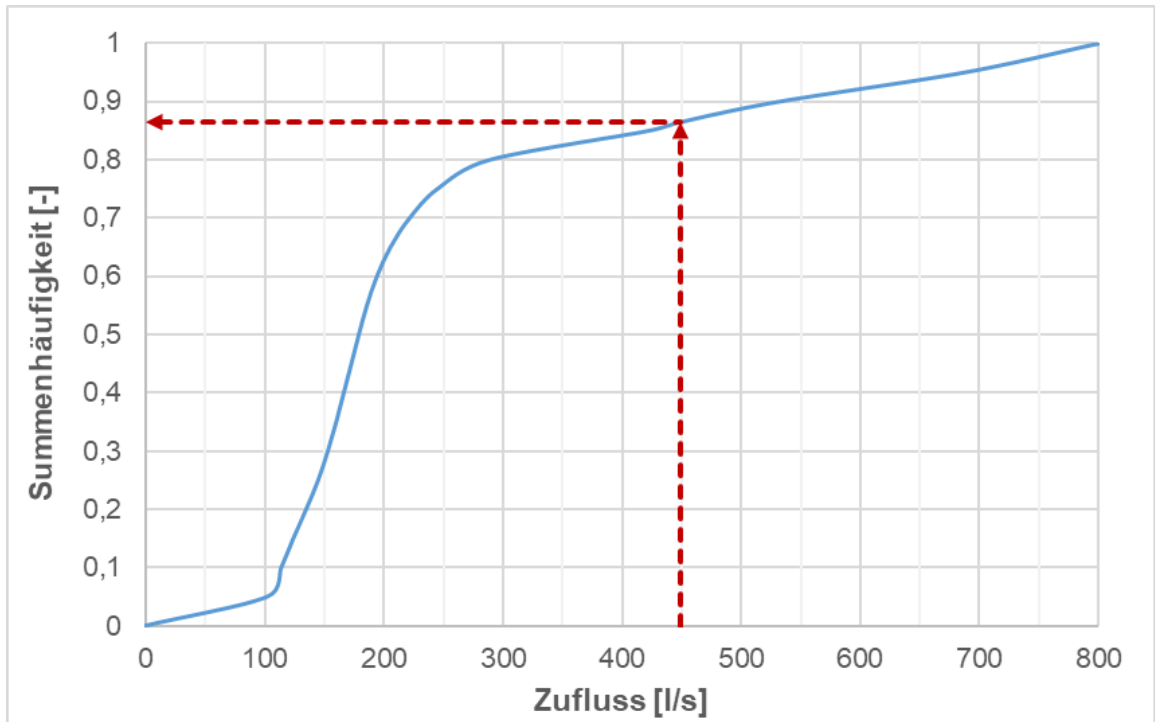


Abbildung 3: Summenhäufigkeit der Zuflussmengen der Jahre 2019 und 2020

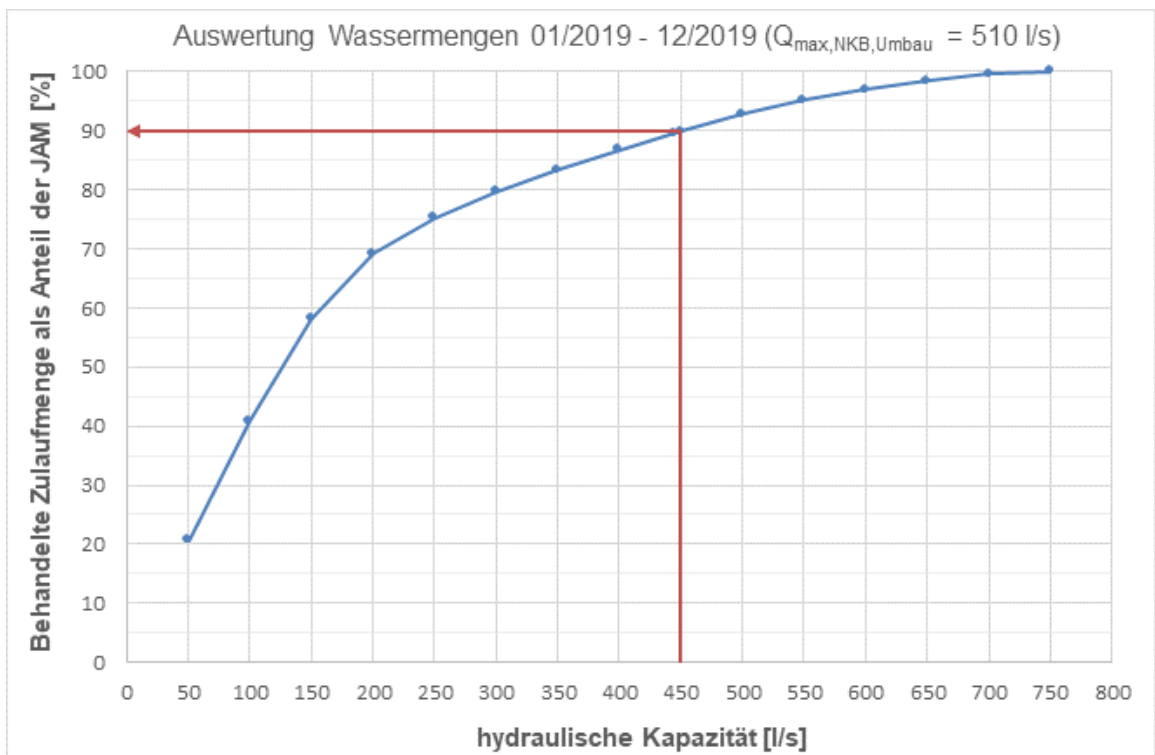


Abbildung 4: Während des Umbauzustandes behandelter Anteil an der Jahresabwassermenge

Daraus folgt in Abbildung 3, dass in ca. 86 % der Fälle der gesamte Zufluss der KA Heildelshelm unmittelbar zugeführt werden kann. Nur in ca. 14 % der Fälle muss ein anteiliger Abschlag bzw. eine Zwischenspeicherung der Zuflussmengen oberhalb von 450 l/s erfolgen. Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, werden damit weiterhin 90 % der Jahresabwassermenge aus dem Verbandsgebiet zuzüglich der Einleitung der Fa. Durst Malz unmittelbar in der KA Heildelshelm behandelt. Weitere Erläuterungen finden sich in Kapitel 4.4 des vorliegenden Erläuterungsberichtes zur Genehmigungsplanung.

Die in der biologischen Stufe erfassten Frachten setzen sich aus dem begrenzten Zulauf original aus dem Verbandsgebiet, den Frachten des Prozesswassers und den Zulauffrachten der Fa. Durst Malz zusammen. Bei einer Reduktion des Kläranlagenzulaufs auf 450 l/s ohne zusätzliche Aktivierung der Nachklärbecken 1 und 2 zum Mischwasserrückhalt werden im Mittel 6.982 kg/d CSB in der biologischen Stufe behandelt. Bezogen auf den gesamten Zulauf zur Biologie inkl. Durst für das Jahr 2019 können im Umbauzustand je nach Parameter 94–97 % der anfallenden Fracht erfasst und behandelt werden (vgl. Abbildung 5). Nähere Ausführungen zu den Zulauffrachten finden sich in Kapitel 4.4 des vorliegenden Erläuterungsberichtes zur Genehmigungsplanung.

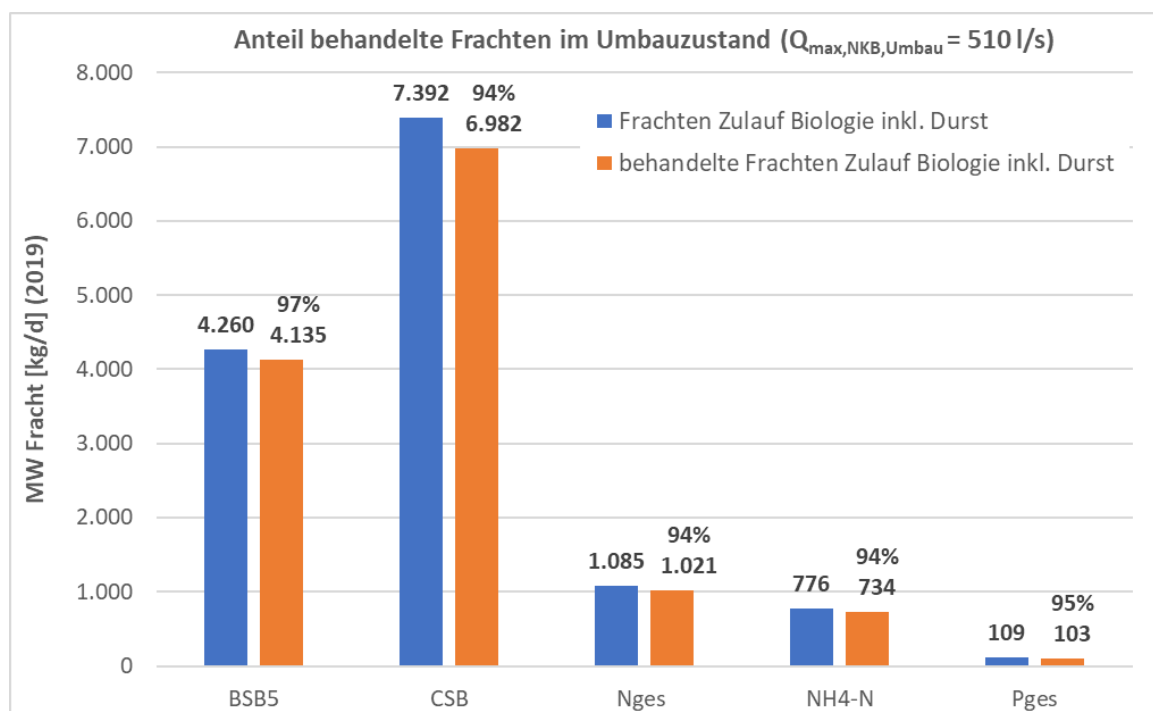


Abbildung 5: Anteil der im Umbauzustand behandelten Fracht an der Gesamtfracht (Datenbasis 2019)

In der Konsequenz bedeutet dies, dass im Zulauf im Mittel eine Fracht von 410 kg/d CSB abgeschlagen werden muss. Daraus resultiert eine zusätzliche Entlastungsfracht am RÜB B100 von ca. 150.000 kg/a im Jahresmittel. Dies hat die

rechnerische Ermittlung der Entlastungskennzahlen durch die TU Kaiserslautern in Anlage 2 bestätigt. Diese Berechnung hat in Tabelle 3 ergeben, dass die mittlere jährliche Entlastungsfracht am RÜB B100 um ca. 153.500 kg/a steigt. Für das Gesamtsystem des Verbandsgebietes bedeutet dies gemäß der Ausarbeitung eine Steigerung der mittleren jährlichen Entlastungsfracht um knapp 29 %. Es wird ausgeführt, dass eine Steigerung der Entlastung an weiter oberhalb liegenden Regenüberlaufbecken anstelle des RÜB B100 keine Verbesserung mit sich bringt, da die dortigen weiter oben liegenden Fließgewässerabschnitte bereits auffällig durch Mischwassereinträge belastet werden.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Entlastungskennzahlen bei Reduktion des Zuflusses auf 450 l/s
(Quelle: Rechnerische Ermittlung der TU Kaiserslautern vom 19.08.2022)

	QM = 720 l/s				QM = 450 l/s ohne Retention im NKB			
	Vbecken [m³]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	SFue,128 [kg/a]
NKB KA	-	-	-	-	-	-	-	-
RÜB B100	4.500	26,8	128,7	19.219	4.500	99,6	1.271,0	172.714
Summe RÜB B100/NKB KA				19.219				172.714
SFab KA				196.232				188.557
Summe RÜB B100/NKB KA + SFab KA				215.451				361.271
Steigerung RÜB B100/NKB KA + SFab KA in %				-				67,7%
Gesamtsystem MWB				334.286				493.439
Summe SFab KA + MWB				530.518				681.996
Steigerung MWB + SFab KA				-				151.478
Steigerung MWB + SFab KA in %				-				28,6%

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Entlastungskennzahlen bei Nutzung der Nachklärbecken 1 und 2 zum Mischwasserrückhalt (Quelle: Rechnerische Ermittlung der TU Kaiserslautern vom 19.08.2022)

	QM = 720 l/s				QM= 450 l/s (+ NKB 3.750 m³)				QM= 450 l/s (+ NKB 7.500 m³)			
	Vbecken [m³]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	SFue,128 [kg/a]
NKB KA	-	-	-	-	3.750	84,4	1.168,0	89.632	7.500	62,2	872,1	66.735
RÜB B100	4.500	26,8	128,7	19.219	4.500	95,1	1.202,1	51.219	4.500	95,2	1.203,0	51.295
Summe RÜB B100/NKB KA				19.219				140.851				118.030
SFab KA				196.232				190.151				191.291
Summe RÜB B100/NKB KA + SFab KA				215.451				331.002				309.321
Steigerung RÜB B100/NKB KA + SFab KA in %				-				53,6%				43,6%
Gesamtsystem MWB				334.286				461.576				438.755
Summe SFab KA + MWB				530.518				651.727				630.046
Steigerung MWB + SFab KA				-				121.209				99.528
Steigerung MWB + SFab KA in %				-				22,8%				18,8%

Werden nun die Nachklärbecken 1 und 2 zum provisorischen Mischwasserrückhalt genutzt so liefert die Schmutzfrachtberechnung der TU Kaiserslautern die Ergebnisse in Tabelle 4. Hierbei wird ein Szenario mit beiden Nachklärbecken und eines mit nur einem Nachklärbecken berechnet, da zeitweise nicht beide Becken parallel genutzt werden können. Durch die Zwischenspeicherung von Mischwasser in den Nachklärbecken kann die zusätzliche Entlastungsfracht durch Begrenzung des Mischwasserzuflusses am RÜB B100 um ca. 32.000 kg/a bzw. 55.000 kg/a reduziert werden, was einer Reduktion um 18 % bzw. 32 % entspricht. Für das Gesamtsystem des Verbandsgebietes bedeutet dies gemäß der Ausarbeitung, dass die Steigerung der mittleren jährlichen Entlastungsfracht durch die Nutzung der Nachklärbecken 1 und/oder 2 um 4 % bzw. 8 % reduziert werden kann.

Hr. Dr. Wurm führt in seiner Stellungnahme zum Einfluss auf die Gewässergüte aus, dass die zusätzliche Entlastungsfracht an sich einen geringeren Einfluss hat als die Entlastungshäufigkeit und Entlastungsdauer des RÜB B100. In Tabelle 3 und Tabelle 4 werden jeweils die Entlastungshäufigkeit als Tage mit Entlastung ($n_{ue,d}$) und die Entlastungsdauer in Stunden (T_{ue}) angegeben. Die Reduktion des Mischwasserzuflusses führt rechnerisch zu einem Anstieg der Entlastungshäufigkeit von 27 auf 100 Tage (vgl. Tabelle 3), was Hr. Dr. Wurm als einen Anstieg von „durchschnittlich“ auf „sehr häufig“ angibt, durch welchen sich die Gewässergüte des Saalbachs mit hoher Wahrscheinlichkeit etwas verschlechtern wird. Die Nutzung der Nachklärbecken 1 und/oder 2 zum provisorischen Mischwasserrückhalt kann die Entlastungshäufigkeit nur von 100 auf 95 Tage reduzieren (vgl. Tabelle 4). Hr. Dr. Wurm kommt daher zu dem Schluss, dass eine Nutzung der Nachklärbecken zum Mischwasserrückhalt während des provisorischen Betriebs keinen wesentlichen positiven Effekt auf die Gewässergüte des Saalbachs hat.

Vor diesem Hintergrund wird auf die aufwändige Nutzung der Nachklärbecken zum Mischwasserrückhalt während des provisorischen Betriebs verzichtet und der Zufluss zur Kläranlage für voraussichtlich 36 Monate auf 450 l/s zuzüglich des Abwasserstroms der Fa. Durst Malz reduziert. Darüber hinaus anfallende Abwassermengen müssen am RÜB B100 abgeschlagen werden.

Auf dieser Grundlage wurde bezüglich des provisorischen Betriebs während der Baumaßnahme eine ergänzende Stellungnahme zur Umweltverträglichkeitsprüfung durch die L.A.U.B.-Ingenieurgesellschaft mbH erstellt, welche sich in Anlage 4 findet. Es wird aufgezeigt, dass es durch den provisorischen Betrieb zu Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen (hier Makrozoobenthos) sowie auf das Schutzgut Wasser kommt. Die temporären Beeinträchtigungen werden als vertretbar eingestuft, da die baulichen Maßnahmen langfristig zu einer deutlichen Verbesserung der Gewässergüte beitragen.

3 REINIGUNGSLEISTUNG IM PROVISORISCHEN BETRIEB

Im Umbauzustand wird die Biologie der Kläranlage Heidelberg verfahrenstechnisch auf eine zweistufige Kaskadendenitrifikation mit interner Rezirkulation umgestellt, welche Abbildung 6 schematisch darstellt. Weitere Ausführungen zur verfahrenstechnischen Umsetzung des provisorischen Betriebs finden sich in Kapitel 6.4 des vorliegenden Erläuterungsberichtes zur Genehmigungsplanung.

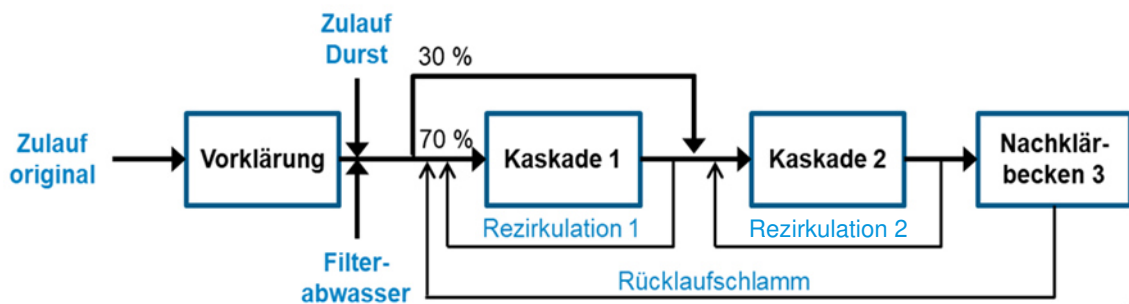


Abbildung 6: Schematischer Aufbau der Zweierkaskade im Umbauzustand der KA Heidelberg

Im Umbauzustand steht mit 7.480 m^3 nur ein Teil des Belebungsvolumens von aktuell 12.300 m^3 zur Verfügung. Der Nachweis des Umbauzustandes / provisorischen Betriebs ist statisch unter Anwendung des DWA-A 131 nicht möglich. Um die erreichbare Reinigungsleistung im Umbauzustand zu ermitteln, wurde daher eine dynamische Simulation der Anlage vom Zulauf zur Vorklärung bis zum Ablauf der Nachklärung unter Berücksichtigung der Randbedingungen im Umbauzustand durchgeführt. Den klärtechnischen Nachweis des Umbauzustandes mittels dynamischer Simulation fasst Anlage 2.4 des vorliegenden Erläuterungsberichtes zur Genehmigungsplanung zusammen.

Die Möglichkeit der dynamischen Simulation verschiedener verfahrenstechnischer Optionen und Aspekte für den Umbauzustand (vorgeschaltete Denitrifikation, Kaskadendenitrifikation, Steuerung Rezirkulation, Regelung Wechselzonen und Belüftung etc.) erlaubt die Optimierung hinsichtlich der Reinigungsleistung. Mit einer zweistufigen Kaskadendenitrifikation wird die bestmögliche Reinigungsleistung erzielt. Der Einsatz von Reinsauerstoff führt zu keiner weiteren Verbesserung der Ablaufwerte, da sich der Sauerstoffeintrag nicht limitierend auswirkt. Die erreichbaren Überwachungswerte und Zielwerte fasst folgende Tabelle 5 zusammen.

Tabelle 5: Erreichbare Überwachungs- und Zielwerte im Umbauzustand

Parameter	Einheit	Überwachungswert				Sf
CSB	mg/l	40	qualifizierte Stichprobe	35	24h-Mischprobe	1,14
BSB ₅	mg/l	15	qualifizierte Stichprobe			
NH ₄ -N	mg/l	5,0*	qualifizierte Stichprobe	2,4*	24h-Mischprobe	2,1
N _{ges,anorg.}	mg/l	18*	qualifizierte Stichprobe	13,2*	24h-Mischprobe	1,36
P _{ges}	mg/l	0,5	qualifizierte Stichprobe			

*bei Abwassertemperaturen ≥ 12 °C

Parameter	Einheit	Zielwert	
P _{ges}	mg/l	0,15	24h-Mischprobe, Jahresmittel
PO ₄ -P	mg/l	0,10	24h-Mischprobe, Jahresmittel

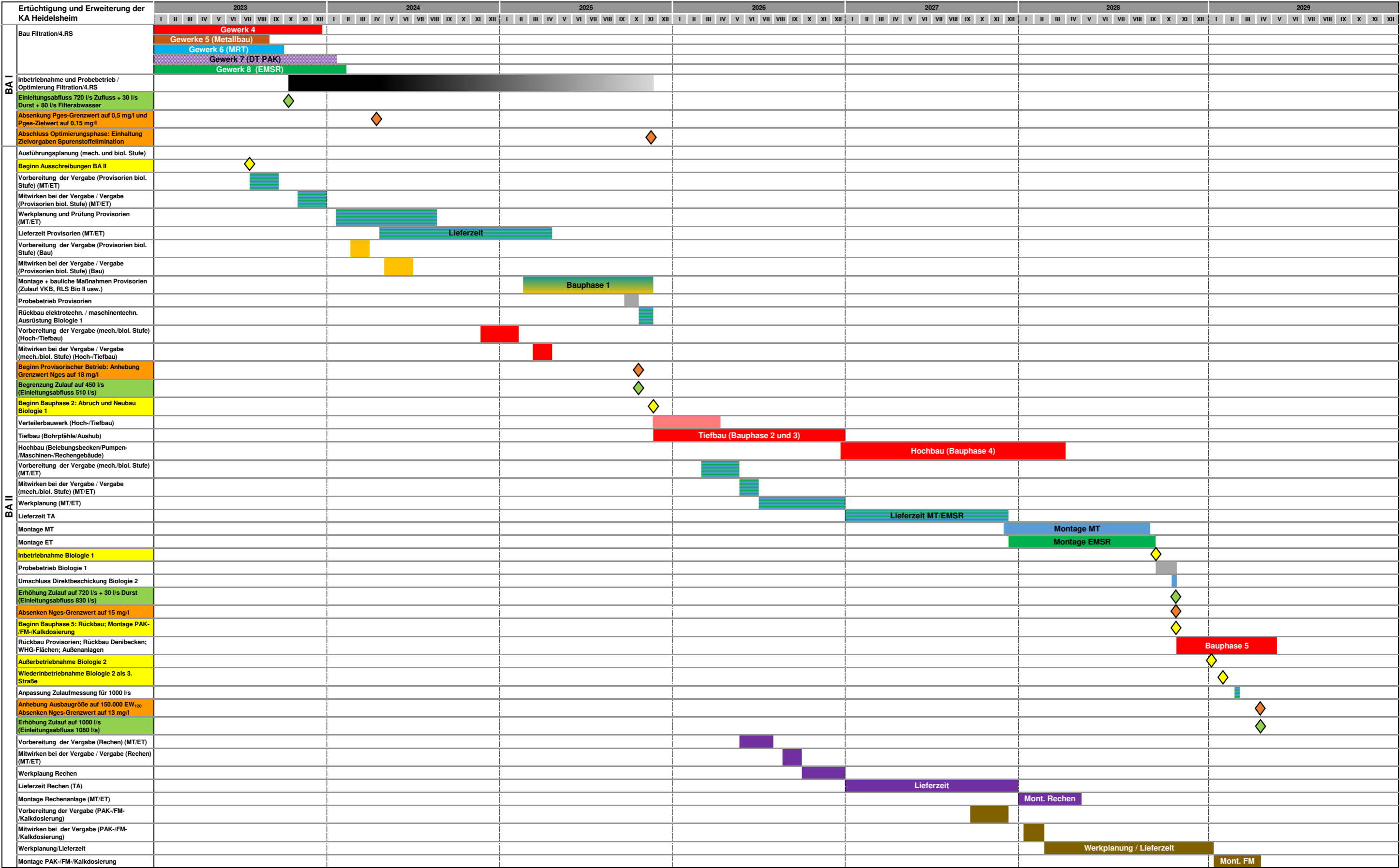
Während des provisorischen Betriebs ist eine Anhebung des Überwachungswertes für den anorganischen Gesamtstickstoff von gegenwärtig 15,0 mg/l auf dann 18,0 mg/l N_{ges,anorg.} erforderlich. Damit wird die Mindestanforderung für Kläranlagen der Größenklasse 4 eingehalten. Aus Sicht des Gewässers wird dies angesichts der gleichzeitig gewährleisteten Unterschreitung des Überwachungswertes für Ammoniumstickstoff und des begrenzten Zeitraums als vertretbar eingestuft.

4 AKTUALISierter RAHMENTERMINPLAN

Aufgrund der Verzögerungen im Bauablauf des Bauabschnitts I (Filtration und Spurenstoffelimination) kommt es zu zeitlichen Verschiebungen gegenüber des Rahmenterminplanes aus Anlage 7 des vorliegenden Erläuterungsberichtes zur Genehmigungsplanung. Aus diesem Grund findet sich im Anschluss dieser Stellungnahme ein aktualisierter Rahmenterminplan in Anlage 1.

Anlage 1

Aktualisierter Rahmenterminplan



Anlage 2

Schmutzfrachtberechnung

Rechnerische Ermittlung der Entlastungskennzahlen bei einer temporären Reduzierung des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage während Umbauarbeiten

Ergänzung 2022: Zusätzliches Retentionsvolumen durch Nutzung der Nachklärbecken.

Abwasserverband Weißbach- und Oberes Saalbachtal

19.08.2022

1. Veranlassung

Für die Ertüchtigung der Kläranlage (KA) muss temporär (Bauphase: 24 – 30 Monate) der Mischwasserzufluss aus dem Verbandsgebiet zur Kläranlage von derzeit $Q_M = 720$ l/s auf ca. $Q_M = 450$ l/s reduziert werden.

2021 wurde bereits mittels des Schmutzfrachtmodells für die aktuelle Regenwasserbehandlungskonzeption (RWBK) untersucht, wie sich diese Reduzierung auf den Schmutzfrachtaustrag aus dem RÜB B100 und dem Gesamtsystem aus Mischwasserentlastungsanlagen und Kläranlagenablauf auswirkt.

Aktuell werden seitens HYDRO-INGENIEURE, die die Erweiterung der Kläranlage planen, Möglichkeiten geprüft, nach Füllung des RÜB B100, einen Teilstrom des Mischwasserzuflusses mit Pumpen ($Q_{\max} = 180$ l/s) zu den Nachklärbecken (NKB) zu fördern. Mit der Nutzung der NKB stünde ein zusätzliches Retentionsvolumen von bis zu 7.500 m^3 zur Verfügung. Die Rückführung aus den NKB soll ebenfalls mit Pumpen in den Zulauf zur Kläranlage (zwischen RÜB B100 und KA) realisiert werden. Liegt der Zufluss zur KA aus dem RÜB B100 unter 300 l/s werden 80 l/s, bei einem Zufluss unter 220 l/s werden 160 l/s zurückgeführt.

Das Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der TU Kaiserslautern wurde beauftragt, mit dem für die Regenwasserbehandlungskonzeption AV Weißbach- und Oberes Saalbachtal erstellten Schmutzfrachtmodell, zu ermitteln, wie sich dieses zusätzlich genutzte Retentionsvolumen auf die Entlastungsfrachten auswirkt. Zusätzlich sollen die Entlastungsfrachten für ein Retentionsvolumen von 3.750 m^3 (Nutzung nur eines von zwei NKB) ermittelt werden.

2. Vorgehen

Die Auswirkungen auf die Entlastungskennzahlen werden mit dem Simulationsmodell für die aktuelle Regenwasserbehandlungskonzeption (Variante: Bestand Q_{Dr} -Ist) im Programm KOSIM (Kontinuierliches-Langzeit-Simulationsmodell) ermittelt.

Dazu wird der maximale Drosselabfluss am letzten Regenüberlaufbecken (RÜB) vor der Kläranlage B100 im Bestandsmodell von $Q_{Dr} = 720$ l/s (Simulationsvariante „ $Q_M = 720$ l/s“) auf $Q_{Dr} = 450$ l/s (Simulationsvariante „ $Q_M = 450$ l/s ohne Retention im NKB“) angepasst. Eine Anpassung der Drosselabflüsse der weiteren, oberhalb liegenden, RÜB im Sinne einer Drosseloptimierung für den temporären Bauzustand ist nicht vorgesehen.

Für die aktuellen Untersuchungen (Nutzung der NKB als erweitertes Retentionsvolumen vor der KA) werden zwei weitere Berechnungsvarianten des Schmutzfrachtmodells erstellt:

- 1.) $RÜB \text{ B100 } V = 4.500 \text{ m}^3 + NKB \text{ } V = 7.500 \text{ m}^3$
(Simulationsvariante „ $Q_M = 450$ l/s + NKB 7.500 m^3 “)
- 2.) $RÜB \text{ B100 } V = 4.500 \text{ m}^3 + NKB \text{ } V = 3.750 \text{ m}^3$
(Simulationsvariante „ $Q_M = 450$ l/s + NKB 3.750 m^3 “)

Im Schmutzfrachtmodell KOSIM können Pumpen und an Zuflussmengen angepasste Pumpenfördermengen nicht direkt abgebildet werden.

Aus o.g. Gründen werden zwei weitere Modellvarianten erstellt, bei denen das Retentionsvolumen ohne Einschränkung durch die Förderung eines Teilstroms des Mischwassers zu den NKB direkt als erweitertes Volumen des RÜB B100 zur Verfügung steht („theoretisches Optimum“). Sie dienen der Plausibilisierung der Modellvarianten 1.) und 2.). Die Ergebnisse können der Tabelle 3 entnommen werden.

In den Modellvarianten 1.) und 2.) wird das Retentionsvolumen der NKB über ein zusätzliches Fangbecken im Hauptschluss (Bezeichnung: NKB KA) mit einem Volumen von 7.500 m³ bzw. 3.750 m³ berücksichtigt. Die Beschickung des NKB KA erfolgt über den auf max. 180 l/s (\triangleq maximale Fördermengen der Pumpen zum NKB) gedrosselten Klärüberlauf des RÜB B100. Der Beckenüberlauf wird in KOSIM vom Klärüberlauf entkoppelt und nicht dem NKB KA zugeführt.

Die Entleerung des NKB KA erfolgt im Modell über einen Drosselabfluss des Fangbeckens in Abhängigkeit des Wasserstandes im RÜB B100 („gesteuert durch“) zum Zuflussknoten des RÜB B100. So wird gewährleistet, dass die Entleerung von NKB KA im Modell erst beginnt, wenn der Wasserspiegel im RÜB B100 wesentlich unter der Höhe des Klärüberlauf liegt. Die Einleitung im Zuflussknoten zum RÜB B100 stellt sicher, dass $Q_M = 450$ l/s ($Q_{Dr,max}$ RÜB B100) nicht überschritten wird.

Für die Bilanzierung der übergelaufenen Schmutzfracht am RÜB B100 werden die übergelaufenen, jährlichen Schmutzfrachtmengen der Modellelemente NKB KA und RÜB B100 aufsummiert.

Die mittleren jährlichen Schmutzfrachten im Ablauf der Kläranlage (SFab), im Ist-Zustand ($Q_M = 720$ l/s), im Zustand mit reduzierten Zulauf zur Kläranlage ($Q_M = 450$ l/s ohne Retention im NKB) und den aktuell berechneten Varianten mit Retention im Nachklärbecken werden in Tabelle 2 gegenübergestellt.

3. Ergebnisse

Es ergeben sich rechnerisch keine Auswirkungen auf das Entlastungsverhalten der oberhalb des RÜB B100 liegenden Mischwasserbauwerke.

In Tabelle 1 sind die Höhen der Überlaufschwellen der direkt oberhalb liegenden Entlastungsbauwerke dargestellt. Aufgrund der Höhendifferenzen zwischen 3,87 m und 4,21 m zur Schwellenhöhe des RÜB B100 befinden sie sich alle außerhalb des zu erwartenden Rückstaubereichs.

Tabelle 1: Schwellenhöhen B100 und direkt oberhalb liegende Entlastungsbauwerke

Bauwerk	Höhe Überlaufschwelle [mNN]	Höhendifferenz [m]
B100	126,90	-
R30	131,11	4,21
R32	130,77	3,87
R33	131,55	4,65

Der Tabelle 2 können für alle Berechnungsvarianten die Entlastungskennzahlen des RÜB B100 und des NKB KA entnommen werden. Der Schmutzfrachtaustrag aus dem RÜB B100 und dem Ablauf der Kläranlage (SFab) erhöht sich ohne Nutzung der Nachklärbecken als zusätzlichen Retentionsraum von 215.451 kg/a ($Q_M = 720$ l/s) auf 361.271 kg/a ($Q_M = 450$ l/s).

Mit Berücksichtigung des Retentionsraums beider NKB reduziert sich dieser Schmutzfrachtaustrag um 51.950 kg/a auf 309.321 kg/a (14,4 %), mit Berücksichtigung nur eines der beiden Nachklärbecken um 30.269 kg/a auf 331.002 kg/a (8,4 %).

Bezogen auf das Gesamtsystem aus Mischwasserhandlung (vollständiges Einzugsgebiet der Kläranlage) und Ablauf der Kläranlage erhöht sich der Schmutzfrachtaustrag ohne Nutzung der Nachklärbecken als zusätzlichen Retentionsraum von 530.518 kg/a ($Q_M = 720$ l/s) auf 681.996 kg/a ($Q_M = 450$ l/s). Die Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages mit Berücksichtigung des Retentionsraums beider NKB bezogen auf das Gesamtsystem beträgt 7,6%, mit Berücksichtigung nur eines der beiden Nachklärbecken 4,4%.

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Entlastungskennzahlen

	QM = 720 l/s				QM = 450 l/s ohne Retention im NKB				QM= 450 l/s (+ NKB 3.750 m³)				QM= 450 l/s (+ NKB 7.500 m³)			
	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]
NKB KA	-	-	-	-	-	-	-	-	3.750	84,4	1.168,0	89.632	7.500	62,2	872,1	66.735
RÜB B100	4.500	26,8	128,7	19.219	4.500	99,6	1.271,0	172.714	4.500	95,1	1.202,1	51.219	4.500	95,2	1.203,0	51.295
Summe RÜB B100/NKB KA				19.219				172.714				140.851				118.030
SFab KA				196.232				188.557				190.151				191.291
Summe RÜB B100/NKB KA + SFab KA				215.451				361.271				331.002				309.321
Steigerung RÜB B100/NKB KA + SFab KA in %				-				67,7%				53,6%				43,6%
Gesamtsystem MWB				334.286				493.439				461.576				438.755
Summe SFab KA + MWB				530.518				681.996				651.727				630.046
Steigerung MWB + SFab KA				-				151.478				121.209				99.528
Steigerung MWB + SFab KA in %				-				28,6%				22,8%				18,8%

Tabelle 3: Gegenüberstellung Entlastungskennzahlen (theoretisches Optimum)

	QM = 720 l/s				QM = 450 l/s B100 mit 8.250 m³ (theoretisches Optimum)				QM = 450 l/s B100 mit 12.000 m³ (theoretisches Optimum)			
	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]	Vbecken [m³]	n,ue,d [d/a]	T,ue [h/a]	SFue,128 [kg/a]
NKB KA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RÜB B100	4.500	26,8	128,7	19.219	8.250	84,7	1.072,1	139.862	12.000	69,4	878,6	113.956
Summe				19.219				139.862				113.956
SFab KA				196.232				190.200				191.494
Summe				215.451				330.062				305.450
Steigerung RÜB B100/NKB KA + SFab KA in %				-				53,2%				41,8%
Gesamtsystem MWB				334.286				460.585				434.681
Summe SFab KA + MWB				530.518				650.785				626.175
Steigerung bezogen auf MWB + SFab KA				-				120.267				95.657
Steigerung bezogen auf MWB + SFab KA in %				-				22,7%				18,0%

Abkürzungen

SFue	kg/a	mittlere jährliche Entlastungsfracht
n,ue,d	d/a	Tage mit Entlastung
T,ue	h/a	Entlastungsdauer in Stunden
SFab KA	kg/a	mittlere jährliche Schmutzfracht im Kläranlagenablauf
QM	l/s	Mischwasserzufluss zur Kläranlage
Vbecken	m ³	Beckenvolumen ggf. inkl. stat. Kanalstauvolumen
NKB	-	Nachklärbecken, (Modell: fiktives Fangbecken im Hauptschluss)
MWB	-	Mischwasserbehandlung

4. Möglichkeiten zur Rückhaltung oberhalb des RÜB B100

Mit einem erhöhten Rückhalt von Mischwasser oberhalb des RÜB B100 während der Umbauphase der Kläranlage könnte grundsätzlich der Schmutzfrachtaustrag am RÜB B100 reduziert werden.

Zentrale Becken mit großen Speichervolumina im Verbandssammler oberhalb des B100 RÜB KA, in denen grundsätzlich eine höhere Rückhaltung möglich wäre, sind das B35 RÜB 206 Hundesportplatz und das B34 RÜB 1615 Saarstraße.

Beim B35 ergab die, durch die Ingenieurberatung Wolfgang Lieb im Jahr 2014 durchgeführte Drosselüberprüfung, eine Unterschreitung des Soll-Drosselabflusses um 27 % (- 160 l/s). Aus der aktuellen Schmutzfrachtberechnung geht ein auffälliges Entlastungsverhalten (n,ue,d = 73,9 d/a) mit hohen jährlichen Entlastungsfrachten (SFue = 129.419 kg/a) hervor. Die Flussgebietsuntersuchung des Gewässerökologischen Labors Dr. Karl Wurm (2020) stuft das B35 in die Priorität „hoch“ für eine weitergehende Reinigung des entlasteten Mischwasser, z.B. durch einen Retentionsbodenfilter (RBF), ein. Aktuell wird nach Lösungen zur Verringerung der Gewässerbelastung durch das B35 gesucht.

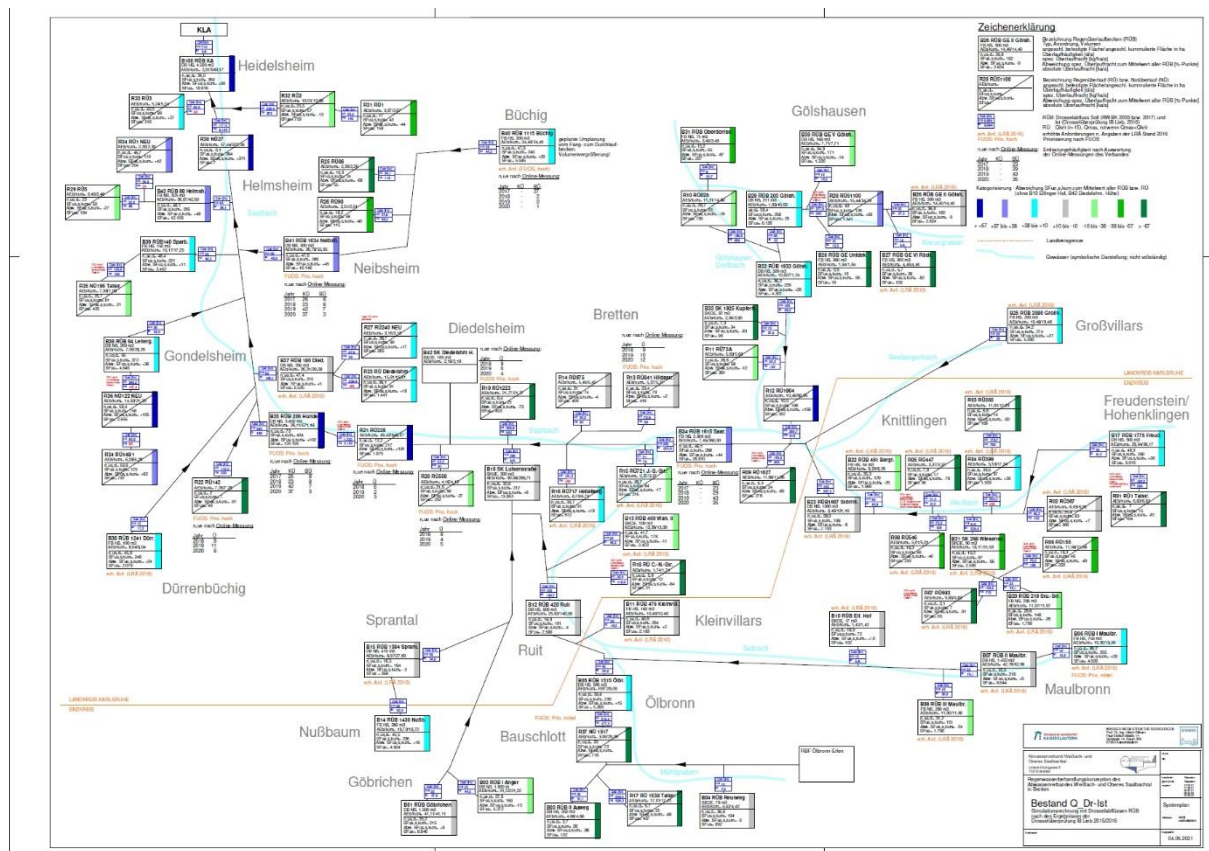


Abbildung 1: Systemplan

Das B34 RÜB 1615 Saarstraße zeigt nach der aktuellen Schmutzfrachtberechnung ein auffälliges Entlastungsverhalten ($n_{ue,d} = 44 \text{ d/a}$). Die Flussgebietsuntersuchung stuft die Priorität für die eine „Verringerung der Entlastungsaktivität und -dauer“ als „hoch“ ein.

Aus o.g. Gründen kann eine Verlagerung der Entlastungstätigkeit zu oberhalb des RÜB B100 liegenden Mischwasserbehandlungsbauwerken nicht empfohlen werden.

5. Fazit

Für die temporäre Reduzierung des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage von 720 l/s auf 450 l/s ohne Nutzung des zusätzlichen Retentionsraums der NKB erhöhen sich die Schmutzfrachten aus Entlastung des RÜB B100 und Ablauffracht der Kläranlage von 215.451 kg/a auf 361.271 kg/a (Steigerung 67,7 %).

Für das Gesamtsystem aller Mischwasserbehandlungs- und entlastungsanlagen und der Ablauffracht der Kläranlage erhöht sich der Schmutzfrachtaustrag von 530.518 kg/a auf 681.996 kg/a (Steigerung 28,6 %).

Mit der Nutzung der Nachklärbecken als zusätzlichen Retentionsraum während der Umbauarbeiten erhöhen sich die Schmutzfrachten aus Entlastung des RÜB B100 und Ablauffracht der Kläranlage von 215.451 kg/a auf 309.321 kg/a (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. 331.002 kg/a (Nutzung ein NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$). Die Steigerung beträgt 43,6 % bzw. 53,6 %.

Für das Gesamtsystem aller Mischwasserbehandlungs- und entlastungsanlagen und der Ablauffracht der Kläranlage erhöht sich der Schmutzfrachtaustrag von 530.518 kg/a auf 630.046 kg/a (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. 651.727 kg/a (Nutzung ein NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$). Die Steigerung beträgt 18,8 % bzw. 22,8 %.

Mit der Nutzung der Nachklärbecken als zusätzlichen Retentionsraum während der Umbauarbeiten kann die mittlere jährliche Entlastungsfracht um ca. 14% (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. ca. 8% (Nutzung eines NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$) im Bereich der Einleitungen an der Kläranlage (RÜB B100 und Ablauffracht KA) gegenüber dem Zustand ohne Nutzung der NKB reduziert werden.

Bezogen auf das Gesamtsystem aller Mischwasserbehandlungs- und -entlastungsanlagen im Einzugsgebiet der Kläranlage und dem Ablauf der Kläranlage kann die jährliche Entlastungsfracht um ca. 8 % (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. ca. 4% (Nutzung eines NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$) gegenüber dem Zustand ohne Nutzung der NKB reduziert werden.

Aufgrund bereits bestehender (Gewässer-)Defizite an den zentralen Regenüberlaufbecken B35 und B34 kann eine Verschiebung der Entlastungsfracht zu weiter oben liegenden und nach den Ergebnissen der Flussgebietsuntersuchung „schwächeren“ Fließgewässerabschnitten und Fließgewässern nicht empfohlen werden.

Anlage 3

Stellungnahme Gewässerökologie

Gewässerökologisches Labor Dr. Karl Wurm

Vom Regierungspräsidium Tübingen
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Binnenfischerei und
Teichwirtschaft

Biologische und chemisch-physikalische
Gewässergüteuntersuchungen
Renaturierung und Sanierung von Seen und
Fließgewässern

GLW Dr. K. Wurm, Tulpenstr. 4, 72181 Starzach-2

An den
Abwasserverband
Weißach- und Oberes Saalbachtal
z. H. Herrn Franek
Kläranlage Heildelshelm
76646 Bruchsal – Heildelshelm

Starzach-Felldorf, den 28. 09. 2022

Betrifft: Erweiterung und Ertüchtigung der Kläranlage Heildelshelm. Stellungnahme zu den Auswirkungen des temporär reduzierten Mischwasserzuflusses ohne und mit Einbeziehung der NKB auf der Kläranlage.

Für die Ertüchtigung der Kläranlage Heildelshelm muss während der Bauphase von 24 bis 30 Monaten der Mischwasserzufluss aus dem Verbandsgebiet zur Kläranlage von derzeit 720 l/s temporär auf ca. 450 l/s reduziert werden.

Infolge der temporären Reduzierung des Mischwasserzuflusses erhöht sich die Entlastungsaktivität am RÜB B100, das der KA Heildelshelm direkt vorgeschaltet ist. Auf das Entlastungsverhalten der oberhalb des RÜB B100 befindlichen Mischwasserbauwerke ergeben sich keine Auswirkungen (TU Kaiserlautern 2022).

Nach den Berechnungen der TU Kaiserlautern erhöhen sich die Schmutzfrachten aus der Entlastung des RÜB B100 und die Ablaufracht der Kläranlage von 215.451 kg/a auf 361.271 kg/a (Steigerung 67,7 %) bei einer temporären Reduzierung des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage von 720 l/s auf 450 l/s - ohne Nutzung des zusätzlichen Retentionsraums der NKB.

Mit der Nutzung der Nachklärbecken als zusätzlichen Retentionsraum während der Umbauarbeiten erhöhen sich die Schmutzfrachten aus Entlastung des RÜB B100

und Ablauffracht der Kläranlage von 215.451 kg/a auf 309.321 kg/a (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. 331.002 kg/a (Nutzung ein NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$). Die Steigerung beträgt 43,6 % bzw. 53,6 %.

Für das Gesamtsystem aller Mischwasserbehandlungs- und Entlastungsanlagen und der Ablauffracht der Kläranlage erhöht sich der Schmutzfrachtaustrag von 530.518 kg/a auf 630.046 kg/a bei Nutzung beider NKB, ($V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. auf 651.727 kg/a bei Nutzung eines NKB ($V = 3.750 \text{ m}^3$). Die Steigerung beträgt 18,8 % bzw. 22,8 %.

Mit der Nutzung der Nachklärbecken als zusätzlichem Retentionsraum während der Umbauarbeiten kann die mittlere jährliche Entlastungsfracht um ca. 14% (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. ca. 8% (Nutzung eines NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$) im Bereich der Einleitungen an der Kläranlage (RÜB B100 und Ablauffracht KA) gegenüber dem Zustand ohne Nutzung der NKB reduziert werden.

Bezogen auf das Gesamtsystem aller Mischwasserbehandlungs- und -entlastungsanlagen im Einzugsgebiet der Kläranlage und dem Ablauf der Kläranlage kann die jährliche Entlastungsfracht um ca. 8 % (Nutzung beider NKB, $V = 7.500 \text{ m}^3$) bzw. ca. 4% (Nutzung eines NKB, $V = 3.750 \text{ m}^3$) gegenüber dem Zustand ohne Nutzung der NKB reduziert werden.

Mit Berücksichtigung des Retentionsraums beider NKB reduziert sich dieser Schmutzfrachtaustrag um 51.950 kg/a auf 309.321 kg/a (14,4 %), mit Berücksichtigung nur eines der beiden Nachklärbecken um 30.269 kg/a auf 331.002 kg/a (8,4 %) (TU Kaiserslautern 2022).

Für die Auswirkungen der temporären Reduzierung des Mischwasserzuflusses zur KA Heidelberg auf die Gewässergüte ist allerdings weniger die erhöhte Schmutzfracht durch das RÜB B100 entscheidend, sondern vielmehr die Entlastungsaktivität des RÜB B100.

Zur Erklärung: Die erhöhte Schmutzfracht aus dem RÜB B100 resultiert hauptsächlich aus intensiven und/oder lang anhaltenden Regenereignissen. Im Zuge von Starkregenereignissen kommt es auch zu einem Anstieg der Wasserführung im Saalbach, so dass in diesem Fall ein günstigeres Verdünnungsverhältnis auf Höhe der Mischwasserentlastung des RÜB B100 vorliegt.

Die Auswirkungen einer Mischwasserentlastung auf die Gewässergüte und Ökologie hängen jedoch in erster Linie vom Konzentrationsanstieg der Belastungsparameter im Gewässer, d. h. vom Mischungsverhältnis ab.

Das bedeutet, dass Mischwasserentlastungen bei niedrigen Abflüssen die stärksten negativen Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaft eines Gewässers haben und für die Gewässergüte wesentlich sind.

Daher ist zur Beurteilung der vorliegenden Fragestellung die Veränderung der Entlastungsaktivität beim RÜB B100 von entscheidender Bedeutung.

Das RÜB B100 hat in den Jahren 2017 bis 2021 an durchschnittlich 18 Tagen mit einer Dauer von 97 Stunden über den Klärüberlauf entlastet (s. Tabelle 1). Nach dem Ranking von BAUMANN ET AL. (2017) ist die Entlastungshäufigkeit als „selten“ bis „durchschnittlich“ und die Entlastungsdauer als „durchschnittlich“ einzustufen.

Die Reduktion des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage führt rechnerisch zu einer Steigerung der Entlastungshäufigkeit von 27 auf 100 Tage im Jahr. Die Entlastungshäufigkeit dieses RÜB wird damit von „durchschnittlich“ auf „sehr häufig“ ansteigen. Das bedeutet, dass es in dieser Zeit bereits bei kleinen Regenereignissen und damit ungünstigen Mischungsverhältnissen zu Mischwasserentlastungen in den Saalbach kommt, wodurch sich die Gewässergüte mit hoher Wahrscheinlichkeit etwas verschlechtern wird.

Tabelle 1: Die Entlastungshäufigkeit (Tage) und Dauer (Stunden) des RÜB B100 (KÜ) in den Jahren 2017 bis 2021 (Daten: H. Waldhauer, KA Heidelberg).

	Klärüberlauf	
Jahr	Häufigkeit [n]	Dauer [h]
2017	16	75
2018	14	67
2019	17	73
2020	28	195
2021	16	75
Mittel	18	97

Durch die Nutzung der Nachklärbecken würde sich die Entlastungshäufigkeit lediglich von 100 Tagen auf 95 Tage im Jahr verringern (ZAHN, HYDRO-INGENIEURE Kaiserslautern; Mittlg. 19.08.2022).

Das bedeutet, dass die Nutzung der Nachklärbecken nur einen geringen Einfluss auf die Entlastungshäufigkeit des RÜB B100 hat.

Der für die Auswirkungen auf die Gewässergüte wesentliche Faktor, die Entlastung bei Niedrigwasser im Saalbach, würde sich dadurch nicht wesentlich bzw. merklich verändern.

Daher hat die Einbeziehung eines oder beider Nachklärbecken in die Regenwasserbehandlung während der Umbauphase der Kläranlage keine wesentlichen positiven Auswirkungen auf die Gewässergüte des Saalbaches.



Starzach, 28. 09. 2022

(Dr. Karl Wurm)

Anlage 4

Ergänzende Stellungnahme zur Umweltverträglichkeitsprüfung



Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Heidelberg Biologie und Mechanische Reinigungsstufe

Bewertung der Umweltauswirkungen zum provisorischen Betrieb während der Bauphase auf die Schutzgüter nach UVPG

1 Anlass:

Die Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Heidelberg umfasst mehrere Maßnahmen im Zuge der zukünftigen Einordnung in die Größenklasse 5. Diese sind verbunden mit strenger Anforderungen an die Stickstoff- und Phosphorelimination, mit der Anhebung des maximalen Mischwasserzuflusses sowie mit der Erweiterung um eine Spurenstoffelimination.

Aktuell befindet sich die Flockungsfiltration und Spurenstoffelimination im Bau (Bauabschnitt I).

Die vorliegende wasserrechtliche Erlaubnis vom 27.11.2020 erlischt zum 31.12.2022, da zum damaligen Zeitpunkt die Inbetriebnahme zum 01.01.2023 vorgesehen war. Infolge einer zwischenzeitlichen deutlichen Verlängerung der Lieferzeiten, kam es zu Verzögerungen im Bauablauf. Die Inbetriebnahme wird für September 2023 erwartet. Im Anschluss sind ein Probebetrieb von 6–12 Monaten und eine Optimierungsphase von ca. 12 Monaten vorgesehen. Die gesicherte Inbetriebnahme der Flockungsfiltration / weitergehenden P-Elimination wird für Februar 2024 erwartet. Der Abschluss der Optimierung und der Testphase „Normalbetrieb“ der Spurenstoffelimination kann voraussichtlich im August 2025 erfolgen.

Zur Anhebung der Ausbaugröße und zur Steigerung des maximalen Mischwasserzuflusses werden im Anschluss die mechanische und die biologische Stufe ertüchtigt.

Mit den Baumaßnahmen dieses Bauabschnitts II soll voraussichtlich im Februar 2025 begonnen werden (nach der gesicherten Inbetriebnahme der Filtration und mit ausreichend Vorlauf für Lieferzeiten zwischen Vorliegen der Genehmigung und Einrichtung der Provisorien). In einer ersten Bauphase werden die Provisorien zur späteren Außerbetriebnahme der Biologie 1 vorbereitet.

Während des anschließenden Rückbaus und Neubaus der neuen Biologie 1 ab August 2025 ist die Kläranlage Heidelberg für ca. 36 Monate hinsichtlich der biologischen Stufe auf Biologie 2 zuzüglich des separaten Denitrifikationsbeckens der bestehenden Biologie 1 und aus hydraulischer Sicht auf Nachklärbecken 3 beschränkt. Für den provisorischen Betrieb während der Baumaßnahme muss der Zulauf auf 450 l/s zuzüglich des Abwasserstroms der Fa. Durst Malz begrenzt werden.

Unter diesen Randbedingungen werden im Umbauzustand 90 % der Jahresabwassermenge zuzüglich des Zulaufs der Fa. Durst Malz der Kläranlage zugeführt.

Damit können 94 % der anfallenden Fracht behandelt werden. Aufgrund des reduzierten Belebungsvolumens ist eine Reduktion der Anforderungen bezüglich des anorganischen Gesamtstickstoffs auf die Mindestanforderung für Größenklasse 4 von 18 mg/l $N_{ges,anorg}$ erforderlich.

Die mit dem provisorischen Betrieb verbundenen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG werden in der vorliegenden ergänzenden Stellungnahme zum UVP-Bericht (LAUB 2020) ermittelt und bewertet.

2 Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG

2.1 Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit

Es sind keine erheblichen Auswirkungen durch den provisorischen Betrieb mit verringerter Zulaufmenge und höherer Entlastungshäufigkeit über das RRB100 zu erwarten.

Mögliche Vorhabenwirkungen resultieren im Rahmen der Bauphase aus der temporären Änderung des Reinigungsbetriebes der Kläranlage. Die möglichen Wirkungen sind jedoch zeitlich begrenzt und aufgrund der isolierten Lage der Kläranlage von untergeordneter Bedeutung.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (großer Abstand zur Wohnbebauung) und den zu erwartenden Wirkungen während des provisorischen Betriebes auf das Schutzgut Mensch kann begründet davon ausgegangen werden, dass **keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Gewerbegeräusche im Sinne der TA-Lärm hervorgerufen werden. Luft-hygienisch relevante Beeinträchtigungen sind ebenfalls nicht zu erwarten, da sich die Betriebsvorgänge gegenüber dem „Regelbetrieb“ nicht wesentlich ändern.**

2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Durch den vorübergehenden provisorischen Betrieb der Kläranlage während der Bauphase sind keine nachhaltigen Auswirkungen auf artenschutzrechtlich relevante Arten (europäische Vogelarten, Arten des Anhang IV FFH-RL) zu erwarten. Durch den Ausbau sind verbreitete und ungefährdete Arten des Siedlungsraumes betroffen. Die Arten können den bau- und anlagebedingten Lebensraumverlust durch Verlagerung der Revierzentren im räumlichen Umfeld ausgleichen. Die Umstellung des Klärbetriebes während der Bauphase hat keinen zusätzlich nachteiligen Einfluss auf diese Arten.

Anders verhält es sich bei den wirbellosen tierischen Organismen, die die Gewässersohle des Saalbachs besiedelt (Makrozoobenthos).

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau der KA Heidelberg wurden durch Dr. WURM (2015) im Saalbach am 1. Oktober 2015 oberhalb und unterhalb der Kläranlage biologische Aufnahmen des Makrozoobenthos durchgeführt.

Das Makrozoobenthos stellt in erster Linie einen Indikator für die Saprobie (Belastungsgrad leicht abbaubarer organischer Stoffe im Gewässer) dar, die wiederum maßgeblich die Gewässergüte bestimmt.

Der Saalbach befand sich an der ersten Untersuchungsstelle (S1) oberhalb der KA Heidelberg mit einem Saprobienindex von 2,02 bereits im unteren Bereich der „guten“ saprobiellen Zustandsklasse. Das bedeutet, dass der Saalbach bereits eine erhebliche organische Belastung oberhalb der KA Heidelberg aufweist. Wie die ebenfalls durchgeführten chemisch-physikalischen Analysen (WURM 2015) zeigen, sind dafür im Wesentlichen nicht der Trockenwetterabfluss, sondern die Mischwasserentlastungen und Einschwemmungen bei Starkregen verantwortlich.

An der Untersuchungsstelle S2, unterhalb der gemeinsamen Einleitung von Kläranlage und Klärüberlauf des RÜB, befand sich der Saalbach in der Herbstaufnahme 2015 mit einem Saprobienindex von 2,18 bereits an der Grenze zwischen der „guten“ und der „mäßigen“ saprobiellen Zustandsklasse. Der biologische Befund zeigt, dass aus der gemeinsamen Einleitung von RÜB und Kläranlage eine erhebliche organische Belastung für den Saalbach resultiert.

Die biologischen Untersuchungen des Makrozoobenthos zeigten, dass die besonders verschmutzungssensiblen Arten, die oberhalb der Kläranlage mit insgesamt vier Arten ohnehin nur sehr spärlich vorhanden sind, unterhalb der Einleitung von Kläranlage und Klärüberlauf des RÜB eine Abnahme um 50% auf zwei Arten erfahren. Das zeigt das die Gewässergüte im Saalbach bereits zum Zeitpunkt vor der baulichen Erweiterung und Ertüchtigung der Kläranlage negativ beeinflusst wird.

Im Rahmen des provisorischen Betriebes kommt es zu einer häufigeren Entlastung über das RÜB. Laut der Bewertung durch WURM (2022) führt die Reduktion des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage rechnerisch zu einer Steigerung der Entlastungshäufigkeit von 27 auf 100 Tage im Jahr. Die Entlastungshäufigkeit dieses RÜB wird damit von „durchschnittlich“ auf „sehr häufig“ ansteigen. Das bedeutet, dass es in dieser Zeit bereits bei kleinen Regenereignissen und damit ungünstigen Mischungsverhältnissen zu Mischwasserentlastungen in den Saalbach kommt, wodurch sich die Gewässergüte mit hoher Wahrscheinlichkeit etwas verschlechtern wird. Dies hat dann auch unmittelbare Auswirkungen auf die wirbellosen Organismen im Saalbach.

Nach Beendigung des Probetriebes verbessern sich die Einleitwerte der KA Heidelberg gegenüber den bisherigen und denen der Bauphase deutlich. Es ist daher mittel- bis langfristig mit einer Verbesserung des Saprobienindex zu rechnen.

Die vorübergehende Verschlechterung ist unter Berücksichtigung der hohen Vorbelastung als nicht erheblich einzustufen, da nach der Umbauphase und Inbetriebnahme der 4. Reinigungsstufe eine deutliche Reduzierung der schädlichen Schmutzfrachten eintritt. Die Gewässerorganismen können sich dadurch langfristig erholen, sofern die Belastung auch oberhalb der Kläranlage abnimmt.

2.3 Schutzgut Boden und Fläche

Durch den provisorischen Betrieb sind keine Wirkungen ableitbar, die über die bereits ermittelten anlagebedingten Auswirkungen hinausgehen. Es werden keine zusätzlichen Flächen nachhaltig beansprucht.

Der provisorische Betrieb während der Umbauphase hat keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden.

2.4 Schutzgut Wasser

Die chemisch-physikalischen Untersuchungsbefunde (WURM 2015) zeigten, dass es besonders im Niederschlagsfall immer zu einem starken Anstieg der Ammoniumbelastung im Saalbach kam – entweder allein durch die Kläranlageneinleitung oder in Kombination mit der Entlastung des RÜB auf der Kläranlage.

Der Saalbach ist unterhalb der KA Heidelberg im Hinblick auf Ammonium im Trockenwetterabfluss bereits als „kritisch belastet“ (Belastungsstufe II-III) zu bewerten. Mit durchschnittlich 0,36 mg NH₄-N/l lag der Saalbach unterhalb der Kläranlageneinleitung bereits deutlich über dem auf ≤0,1 mg NH₄-N/l im Jahresmittel herabgesetzten Ammonium-Orientierungswert der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Oberhalb der KA Heidelberg ist der Saalbach im Niederschlagsfall jedoch unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungen als „stark verschmutzt“ (Belastungsstufe III) einzustufen.

Des Weiteren ist festzustellen, dass die Gesamtposphatkonzentration unter Berücksichtigung des Niederschlagsabflusses den Orientierungswert der EG-WRRL deutlich überschreitet. Oberhalb der KA werden die Phosphatorientierungswerte bereits um den Faktor 3 überschritten.

Für die hohe organische Belastung im Saalbach ist jedoch nicht die KA Heidelberg allein verantwortlich, sondern auch die Belastung aus dem Oberlauf des Saalbaches.

Während des provisorischen Betriebs ist eine Anhebung des Überwachungswertes für den anorganischen Gesamtstickstoff von gegenwärtig 15,0 mg/l auf dann 18,0 mg/l $N_{\text{ges,anorg}}$ erforderlich. Damit wird die Mindestanforderung für Kläranlagen der Größenklasse 4 eingehalten. Aus Sicht des Gewässers wird dies angesichts der gleichzeitig gewährleisteten Unterschreitung des Überwachungswertes für Ammoniumstickstoff und des begrenzten Zeitraums als vertretbar eingestuft.

Ohne die vorgehenden Umbaumaßnahmen und die betrieblichen Einschränkungen des Klärbetriebs während der Bauphase, ist langfristig keine Verbesserung insbesondere der Phosphat- und Ammoniumbelastungen im Saalbach möglich.

Die baubedingten Auswirkungen sind daher im Hinblick auf den langfristig angestrebten Zustand nicht als erheblich zu beurteilen.

2.5 Schutzgut Klima und Luft

Im Zuge des umgestellten Klärbetriebs während der Bauphase kommt es nicht zu klimarelevanten Eingriffen.

Somit sind keine nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Klima im Umfeld der geplanten Anlage zu erwarten.

2.6 Schutzgut Landschaft und sonstige Schutzgüter

In Bezug auf das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung sind keine erheblichen Beeinträchtigungen durch den provisorischen Betrieb ableitbar.

Das Gleiche gilt für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

2.7 Abschließende Bewertung:

Während der Umbauphase der Kläranlage Heidelberg kommt es für einen Zeitraum von ca. 30 Monaten zu einem erhöhten Schmutzfrachtaustrag und zu einer Steigerung der Entlastungshäufigkeit des vorgeschalteten RÜB.

Das hat direkte Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen (hier Makrozoobenthos) sowie das Schutzgut Wasser.

Das RÜB hat in den Jahren 2017 bis 2021 an durchschnittlich 18 Tagen mit einer Dauer von 97 Stunden über den Klärüberlauf entlastet. Die Reduktion des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage führt rechnerisch zu einer Steigerung der Entlastungshäufigkeit von 27 auf 100 Tage im Jahr. Das bedeutet, dass es in dieser Zeit bereits bei kleinen Regenereignissen und damit ungünstigen Mischungsverhältnissen zu Mischwasserentlastungen in den Saalbach kommt, wodurch sich die Gewässergüte nach WURM (2022) mit hoher Wahrscheinlichkeit etwas verschlechtern wird.

Die wirbellosen tierischen Organismen im Saalbach sind dadurch ebenfalls von einer vorübergehenden Verschlechterung betroffen. Zu Berücksichtigen ist jedoch auch der bereits schlechte Ausgangszustand im Saalbach.

Die baulichen Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen an der Kläranlage Heidelberg erfolgen mit dem Ziel, langfristig eine deutliche Verbesserung, insbesondere bei der Phosphat- und Ammoniumbelastung zu erreichen. Dadurch werden auch die Voraussetzungen für eine Verbesserung der Gewässergüteklasse und des Saprobienindex geschaffen. Daher sind die

temporären Beeinträchtigungen als vertretbar einzustufen. Ein erheblicher Umweltschaden ist nicht zu erwarten.

Kaiserslautern, den 02.12.2022


pp.a. D. Schulte
Prokurist / Gesellschafter
Landschaftsarchitekt AK RP

L.A.U.B. – Ingenieurgesellschaft mbH
Europaallee 6
67657 Kaiserslautern