

Klärwerk Fürth

Vorstudie für die Umsetzung einer 4. Reinigungsstufe

Projektnummer: 073/05/22

für:

Stadtentwässerung Fürth
- Abwasserreinigung -
Erlanger Str. 105
90765 Fürth

bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Regine Schatz
Ingenieurbüro Dr. Resch + Partner
Holzgasse 28
91781 Weißenburg

Weißenburg, 30.03.2021



INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorhabensträger	3
2.	Zweck des Vorhabens.....	3
3.	Bestehende Verhältnisse	3
4.	Auswertung der Betriebsdaten der Kläranlagen.....	5
5.	Grobkonzeption der Anlage	8
6.	Kostenschätzung.....	10
7.	Weiteres Vorgehen.....	10



1. Vorhabensträger

Unternehmensträger für das Klärwerk Fürth ist die Stadtentwässerung Fürth (STEF), Erlanger Str. 105, 90765 Fürth.

Die STEF erteilte dem Ingenieurbüro Dr. Resch + Partner am 28.02.2022 den Auftrag zur Erstellung einer Vorstudie für die Umsetzung einer 4. Reinigungsstufe auf dem Klärwerk Fürth.

2. Zweck des Vorhabens

Im Rahmen der „Spurenstoffstrategie Bayern“ wurde unter anderen der wasserarme Ballungsraum Nürnberg als Schwerpunktregion für die Errichtung von 4. Reinigungsstufen zur Spurenstoffelimination identifiziert. Insbesondere die fünf großen Kläranlagen der „4 ARGE-Städte“ Nürnberg, Fürth, Erlangen und Schwabach sind hier unter den am höchsten priorisierten Standorten.

Um den erforderlichen Finanzbedarf für die Errichtung einer derartigen weiteren Reinigungsstufe am Ablauf des Klärwerkes Fürth zu ermitteln, wurde das Ingenieurbüro Dr. Resch und Partner beauftragt eine Vorstudie mit Grobkostenschätzung für die Maßnahme durchzuführen.

Im Rahmen der Studie werden die für die Auslegung einer 4. Reinigungsstufe relevanten Betriebsdaten ausgewertet, die Anlagengröße grob ausgelegt, die Kosten abgeschätzt und das weitere Vorgehen bis zur Umsetzung einer solchen Maßnahme skizziert.

Der Umfang der vorgelegten Studie stellt keine Machbarkeitsstudie im Sinne des Anforderungsprofils für Machbarkeitsstudien des LfUs dar. Hierfür ist sowohl der Zeitraum als auch die vorliegende Datenlage nicht ausreichend. Die Anlage wird lediglich soweit vor dimensioniert, dass eine Grobkostenschätzung möglich wird.

3. Bestehende Verhältnisse

Kläranlage:

Die STEF betreibt am Ostufer der Regnitz die Hauptkläranlage Fürth, die für die mechanisch-biologische Abwasserreinigung von 278.000 Einwohnerwerten ausgelegt ist. Vorfluter ist die Regnitz (Gewässer I. Ordnung) auf dem Grundstück Fl.-



Nr. 879/3, Gemarkung Fürth, in Höhe der Ufergrundstücke Fl.-Nr. 281 und Fl.-Nr. 282, Gemarkung Ronhof.

Die biologische Abwasserreinigung erfolgt mit weitgehender Nährstoffreduzierung mittels Belebungsverfahren. Die Klärschlammbehandlung erfolgt durch mesophile Faulung, Eindickung und maschinelle Entwässerung mittels Zentrifuge.

Das Klärwerk wurde in den letzten Jahren mit folgenden Maßnahmen laufend saniert und ertüchtigt:

- Erneuerung der mechanischen Stufe
- Ertüchtigung Schlammmentwässerung
- Erneuerung der Nachklärbecken
- Neubau Betriebsgebäude

Im Rahmen des Neubaus der Nachklärbecken wurde zwischen Ablauf Nachklärung und Auslaufmessgebäude bereits ein Schacht zur Zwischenschaltung einer 4. Reinigungsstufe vorgesehen. Diese kann im Bereich der alten, nicht mehr benötigten Nachklärbecken angeordnet werden.



Abbildung 1: Luftbild KA Fürth mit Vorbehaltsfläche 4. Reinigungsstufe (Quelle Luftbild: Broschüre 100 Jahre HKW Fürth, STEF 2016)



Wasserrechtliche Daten

Die Kläranlage ist ausgelegt auf eine BSB₅-Fracht (roh) von 16.680 kg/d (entsprechend 278.000 EW) und wird somit nach LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22 der Größenklasse 5 zugeordnet. Nachfolgende Abflüsse wurden der Bemessung der Biologie zu Grunde gelegt:

Trockenwetterabfluss	$Q_{T,h, \max}$	= 1.710 m ³ /h	=475 l/s
	$Q_{T,aM}$	= 1.461 m ³ /h	=405 l/s
Mischwasserabfluss	Q_M	= 7.765 m ³ /h	=2.157 l/s

4. Auswertung der Betriebsdaten der Kläranlagen

Für die Grobkonzeption der 4. Reinigungsstufe wurden die relevanten Betriebsdaten ausgewertet. Diese sind vor allem die Abwassermengen sowie die Ablaufwerte für Nitrit und Abfiltrierbare Stoffe.

Der erste Parameter ist für die hydraulische Auslegung der Maßnahme maßgebend. Die beiden Stoffparameter für die eingesetzte Verfahrenstechnik.

Wassermengen:

Dem Klärwerk Fürth fließen im Mittel 38.405 m³/d bei Trockenwetter reduziert sich der Mittelwert auf 28.955 m³/d.

Für die Festlegung der Zulaufwassermengen einer 4. Reinigungsstufe sind laut Vorgaben des LfUs mindestens 70 % der Jahresabwassermenge zu behandeln, wenn das Kanalnetz im Mischsystem betrieben wird. Mindestens ist jedoch der Spitzenabfluss bei Trockenwetter anzusetzen. Um hierfür eine erste Abschätzung treffen zu können wurde die Summenlinie der 2h-Werte der Ablaufmessung des Jahres 2021 gebildet.

Sie ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

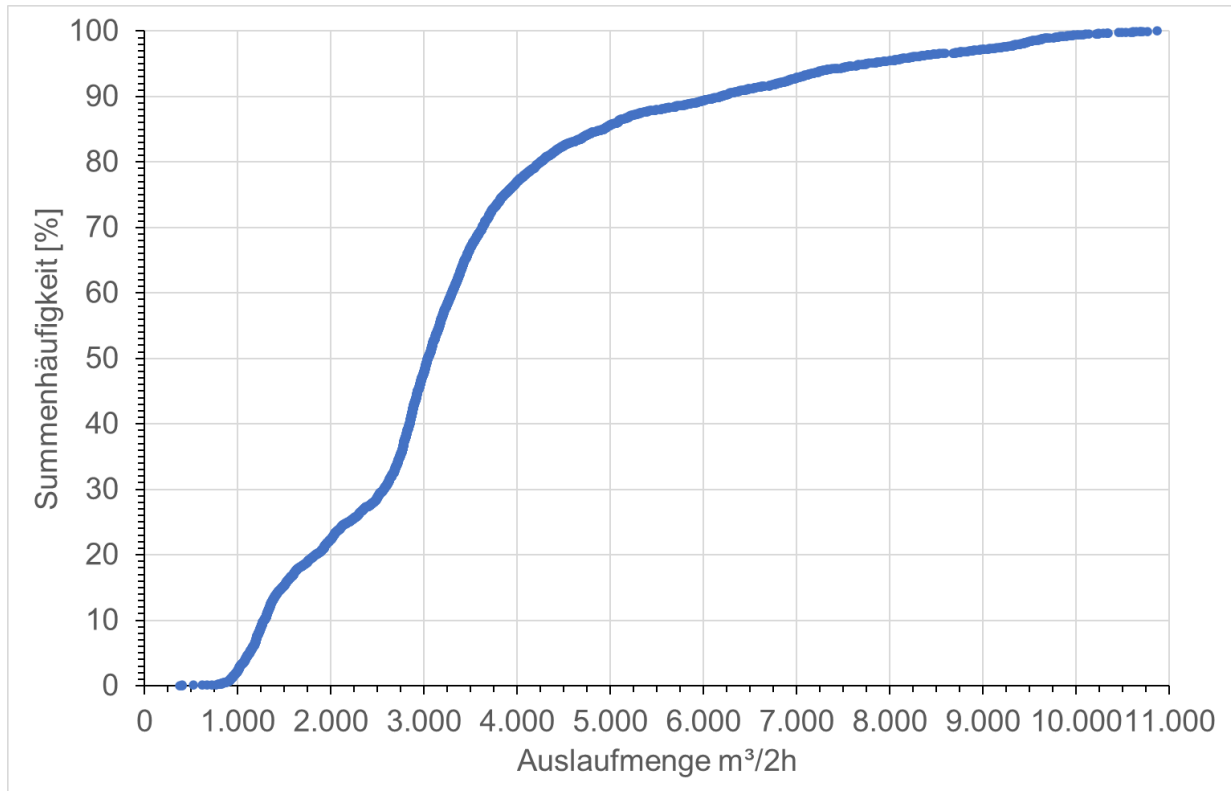


Abbildung 2: Summenkurve Ablaufmessung

Demnach betrug die Jahresabwassermenge 2021 747.721 m³/a.

Ablaufwerte:

Die Ablaufkonzentrationen wurden jeweils für die Jahre 2019 – 2021 ausgewertet. Sie sind in nachfolgenden Diagrammen dargestellt.

Die Werte für Phosphor liegen im Wesentlichen in einem Schwankungsbereich zwischen 0,2 – 04 mg/l und für CSB zwischen 35 – 45 mg/l. Sie sind als sehr gut ein zu stufen (s. Abbildung 4).

Wie Abbildung 5 zeigt sind die Ablaufwerte für Stickstoff im Sommerhalbjahr mit N_{ges} zwischen 10 – 15 mg/l ebenfalls als sehr gut einzustufen. Da Nitrit als ozonzehrender Stoff bei der Einführung einer Ozonung einen großen Einfluss auf den Energiebedarf einer 4. Reinigungsstufe hat, wurden die Ablaufwerte in Abbildung 6 separat betrachtet. Zu Beginn des Betrachtungszeitraumes lagen die Konzentrationen mit bis zu 1,9 mg/l relativ hoch. Seit Sommer 2019 haben sich die Werte auf niedrigem Niveau (Sommerhalbjahr < 0,2 mg/l, Winterhalbjahr < 0,4 mg/l) stabilisiert.

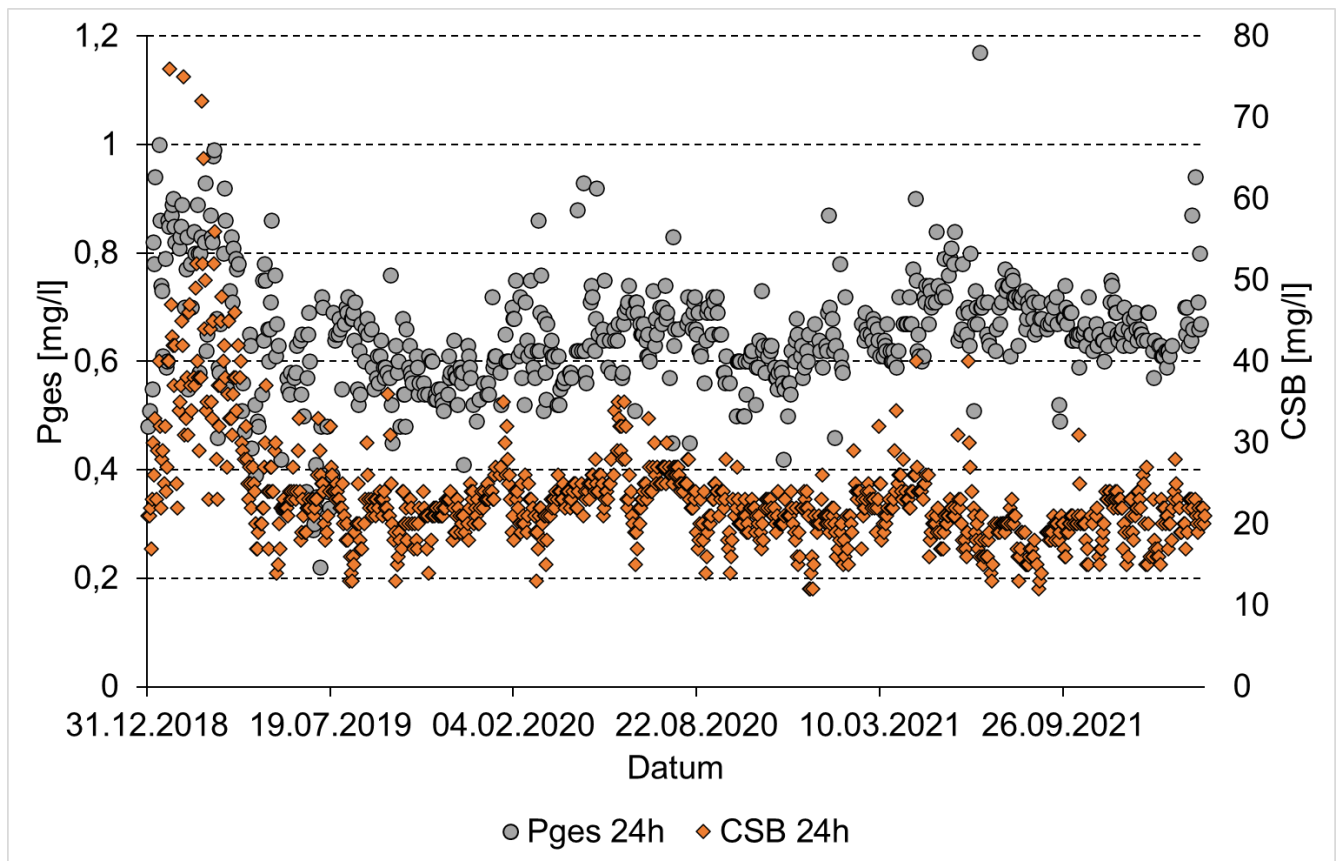


Abbildung 3: Ablaufkonzentrationen CSB und Phosphor

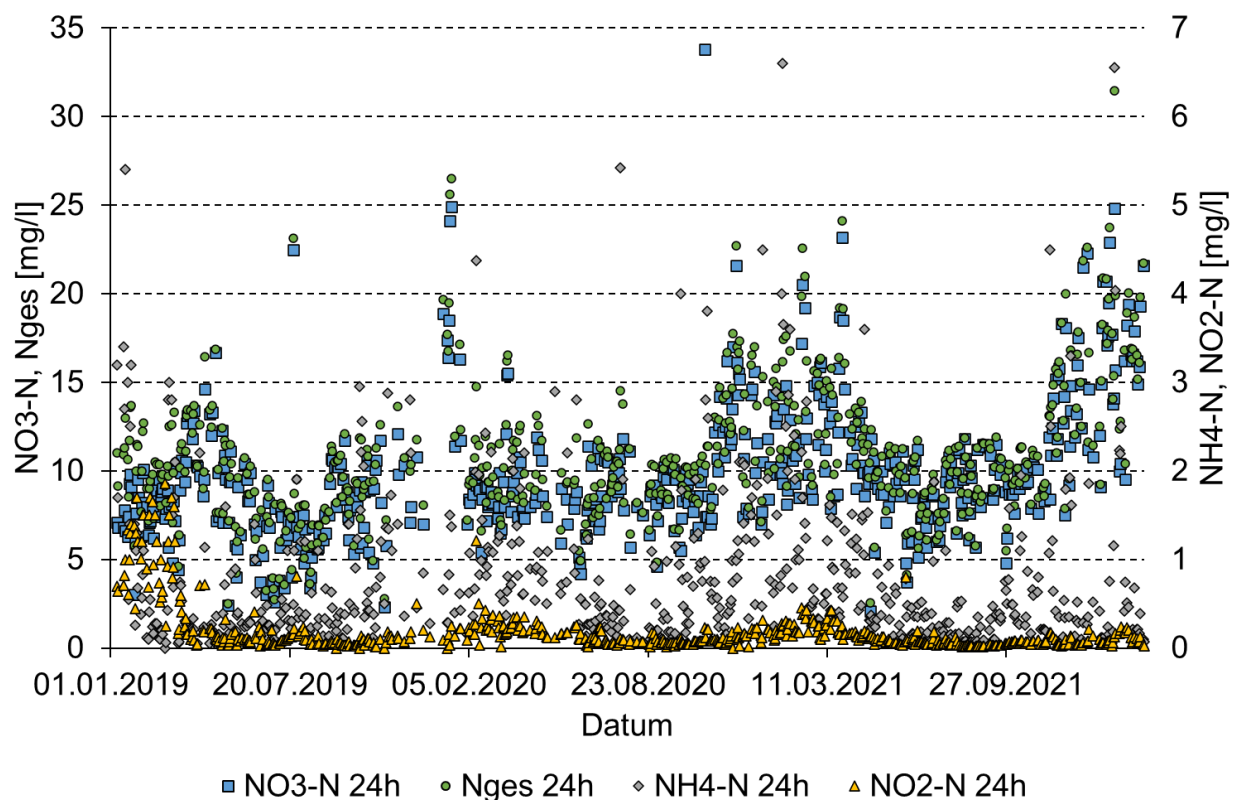


Abbildung 4: Ablaufkonzentrationen Stickstoff

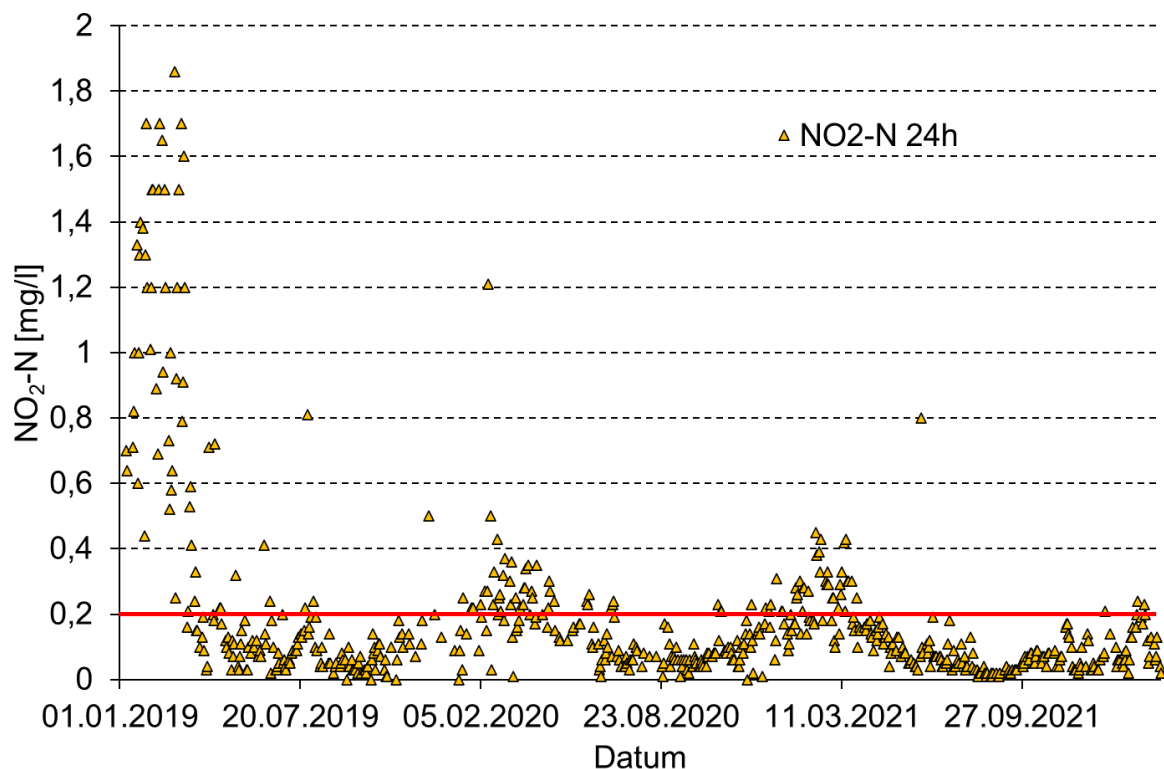


Abbildung 5: Ablaufkonzentrationen Nitrit

Spurenstoffmonitoring:

Mit dem Spurenstoffmonitoring zur Festlegung der geeignetsten Verfahrenstechnik wurde im März 2022 begonnen. Die Daten der ersten Beprobung liegt seit heute vor und kann auf Grund des Abgabetermins nichtmehr ausgewertet werden. Insgesamt sind vor Durchführung einer Machbarkeitsstudie mindestens 5 Probenahmekampagnen bei TW (24 h-Mischproben) mit Analyse der Indikatortsubstanzen durchzuführen.

5. Grobkonzeption der Anlage

Wie die Erfahrung mit Anlagen in Bayern, Bade-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und der Schweiz zeigt, ist es bei Einzugsgebieten im Mischsystem ausreichend ca. 70 % der Jahresabwassermenge zu behandeln um eine 80 %-Spurenstoffelimination im Abwasser zu erreichen.

Laut Vorgaben des LfU ist hierfür mindesten der Spitzenabfluss bei Trockenwetter ($Q_{T,h,max}$) anzusetzen, besser ist es den Wert aus den Jahreszuflüssen der Kläranlage zu errechnen.

Wie oben beschrieben wurde die Summenkurve der Abflüsse der Kläranlage für das Jahr 2021 erstellt und der Zufluss zu einer 4. Reinigungsstufe bei Festlegung auf $Q_{T,h,max} = 475 \text{ l/s}$ berechnet. Damit würden nur ca. 64 % der Jahresabwassermenge behandelt. Zur Behandlung von 70 % der Jahresabwassermenge wäre jedoch 2021 eine Teilstrombehandlung von mindesten 510 l/s notwendig gewesen (s. Abbildung 6).

⇒ der Zufluss zur wird auf mindestens 520 l/s festgelegt

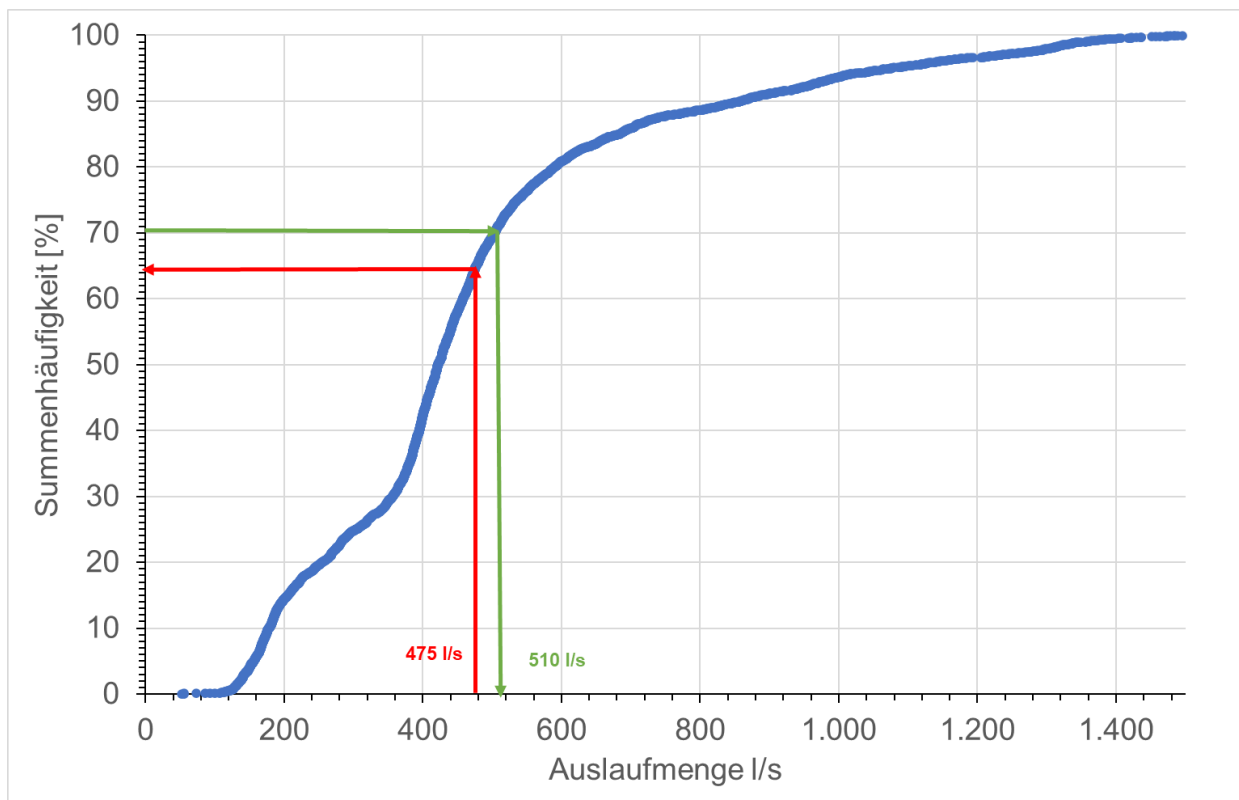


Abbildung 6: behandelte Abwassermenge bei Teilstrom

Wie die Auswertung der stofflichen Ablaufwerte zeigt, kann aus derzeitiger Sicht eine Anlage wie im Pilotprojekt in Weissenburg ausgeführt realisiert werden. Wir würden allerdings die Vorschaltung einer Feinstsiebung vor der Ozonung empfehlen, um die Ozonung möglichst wirtschaftlich betreiben zu können.

Die 4. Reinigungsstufe würde als aus den Verfahrensschritten Feinstsiebung, Ozonreaktor und biologisch aktivierten Aktivkohlefiltern bestehen. Wie schon einige Projekte in Deutschland gezeigt haben, kann damit die gesamte Bandbreite an Spurenstoffe gut aus dem Abwasser entfernt werden. Durch die Kombination Ozonung und nachgeschaltetem Aktivkohlefilter bildet sich eine Biologie im Aktivkohlefilter, die zum Abbau der Spurenstoffe beiträgt. Dadurch erhöhen sich die Standzeiten der Aktivkohle erheblich. Ein entsprechende Anlagenschema ist in Abbildung 7 abgedruckt.

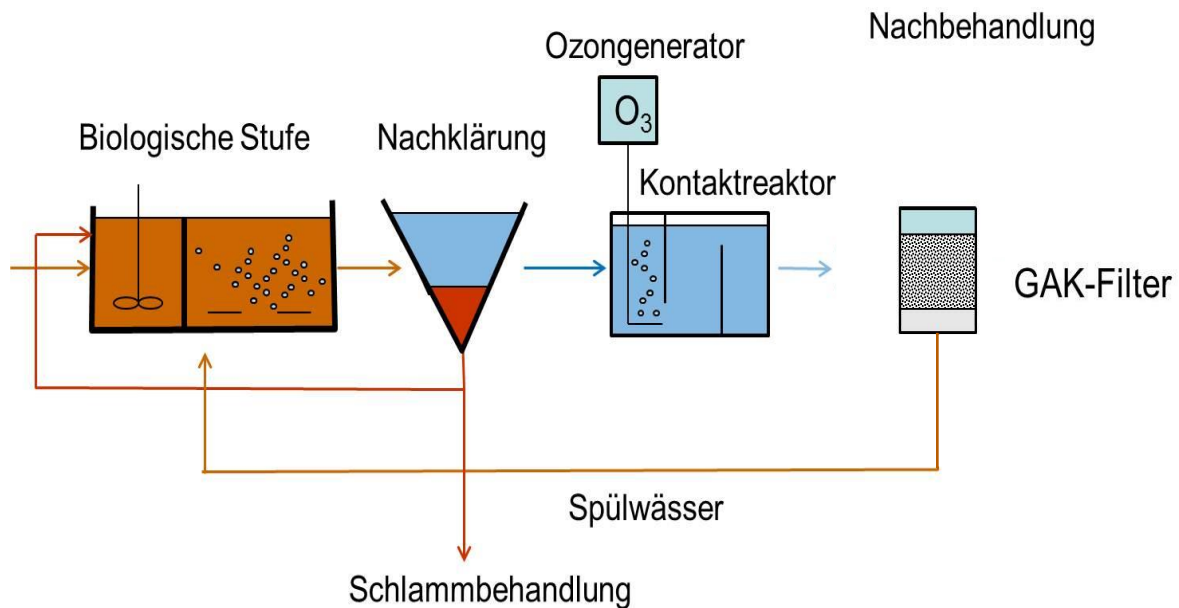


Abbildung 7: Anlagenschema

6. Kostenschätzung

Zur Abschätzung des Kostenvolumens der Errichtung einer 4. Reinigungsstufe auf der Kläranlage Fürth wurden Kosten aus aktuellen Projekten von Partnerbüros abgefragt und diese mit den angefallenen Kosten bei Pilotprojekt Weissenburg verglichen.

Demnach kann man aus heutiger Sicht von folgendem Kostenrahmen ausgehen:

Investitionskosten (netto)	11,2 Mio €
Nebenkosten (netto)	2,2 Mio €
Netto-Kosten gesamt	13,4 Mio €
zzgl. 19 % MwSt.	2,6 Mio €
Brutto-Gesamtkosten	16,0 Mio €

7. Weiteres Vorgehen

Als erster Schritt zur Implementierung einer 4. Reinigungsstufe auf dem Klärwerk Fürth ist eine Machbarkeitsstudie gemäß den Vorgaben des LfU durchzuführen. Hierbei sind auch weitere Verfahrenskombinationen wie zum Bsp. Dosierung von Pulveraktivkohle, etc. Die Vor- und Nachteile der untersuchten Varianten sind in



standardisierten Formblättern zusammen zu fassen, so dass eine fundierte Grundlage für die Verfahrenswahl vorliegt.

Die Machbarkeitsstudie bildet die Grundlage für den Einstieg in die eigentliche Planung.

Der Zeithorizont von der Beauftragung der Machbarkeitsstudie über die Planung bis zur Inbetriebnahme der Anlage beträgt ca. 5-6 Jahre.

Weißenburg, den 30.03.2022
Ingenieurbüro Dr. Resch + Partner

Dipl.-Ing. Regine Schatz
Beratende Ingenieurin

