



Stadtwerke Pfaffenhofen

**Wasserrecht Mischwasserentlastungen
Uttenhofen**

Antrag vom 14.03.2022

mit Tektur vom 28.10.2024

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes
Pfaffenhofen a. d. Ilm vom 20.10.2025, Az.
40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.

Pfaffenhofen a.d.Ilm, 20.10.2025
Landratsamt


Metzner

Geprüft

der allg. amtl. Sachverständigen
im wasserrechtl. Verfahren
Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt

Ingolstadt, 17.01.2025



**Vorhabensträger: Kommunalunternehmen
Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Ilm**
Michael-Weingartner-Straße 11
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900

Landkreis: Pfaffenhofen a. d. Ilm

Entwurfsverfasser: WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen an der Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204

INHALTSVERZEICHNIS

1 Erläuterung

1.1 Bauwerksverzeichnis

Anlagen zu Berechnungen und Nachweise:

2 Berechnungen und Nachweise

2.1 Auswertung Trockenwetterabflüsse

2.2 Auswertung CSB-Zulaufkonzentration

2.3 Auswertung höchster Durchfluss bei Trockenwetter, $Q_{Th,max}$

2.4 Referenzflächenauswertung

2.5 Berechnungen Drosselabflüsse

2.6 Eingangsdaten Schmutzfrachtberechnung Bestand

2.7 Eingangsdaten Schmutzfrachtberechnung Sanierung

2.8 Ermittlung Einwohnerdaten

2.9 Fließzeiteauswertung

2.10 Ermittlung Neigungsgruppen

2.11 Nachweis der Vorfluter

2.12 Schmutzfrachtberechnung Bestand

2.12.1 Fiktive Zentralbeckenberechnung Bestand

2.12.2 Nachweisberechnung Bestand

2.13 Schmutzfrachtberechnung Sanierung

2.13.1 Fiktive Zentralbeckenberechnung Sanierung

2.13.2 Nachweisberechnung Sanierung

2.14 Nachweise aus Bauentwurf

*nicht Bestandteil der
Begeladung*

3 Systempläne

3.1	SP 01a	Systemplan Bestand	ohne Maßstab
3.2	SP 02a	Systemplan Sanierungszustand	ohne Maßstab

4 Übersichts-, Lage- und Höhenpläne

4.1	ÜK 01a	Übersichtskarte	M = 1 : 25000
4.2	ÜL 01a	Übersichtslageplan Druckleitung	M = 1 : 5000
4.3	ÜL 02a	Übersichtslageplan Einzugsgebiete	M = 1 : 5000

4.4 Lagepläne

4.4.1	LP 01a	Lageplan Teil 1, 0+50 bis 0+790	M = 1 : 500
4.4.2	LP 02a	Lageplan Teil 2, 0+750 bis 1+460	M = 1 : 500
4.4.3	LP 03a	Lageplan Teil 3, 1+390 bis 2+090	M = 1 : 500
4.4.4	LP 04a	Lageplan Teil 4, 1+950 bis 2+640	M = 1 : 500
4.4.5	LP 05a	Lageplan Teil 5, 2+580 bis 3+370	M = 1 : 500
4.4.6	LP 06a	Lageplan Teil 6, 3+270 bis 3+370	M = 1 : 500
4.4.7	LP 07a	Lageplan Einzugsgebiet Uttenhofen	M = 1 : 2000
4.4.8	LP 08a	Lageplan Einzugsgebiet Affalterbach	M = 1 : 2000
4.4.9	LP 09	Lageplan Offene Ableitung und Zulaufgraben	M = 1 : 250

4.5 Höhenpläne

4.5.1	HP 01	Höhenplan Teil 1, 0+048.50 bis 1+250	M = 1 : 1000/100
4.5.2	HP 02	Höhenplan Teil 2, 1+150 bis 2+350	M = 1 : 1000/100
4.5.3	HP03	Höhenplan Teil 3, 2+200 bis 3+370	M = 1 : 1000/100

5 Bauwerkspläne

5.1	EB 01a	Regenüberlauf Uttenhofen RÜ \ Bestand	M = 1 : 50
5.2	EB 02d	Regenüberlaufbecken Uttenhofen RÜB \ Neubau	M = 1 : 50 / 100
5.3	RRB 01a	Regenrückhaltebecken RRB1, RRB2	M = 1 : 50 / 250
5.4	KS 01	Regelplan Be- und Entlüftungsschacht	M = 1 : 25 / 1 : 10
5.5	KS 02	Molchentnahmeschacht	M = 1 : 25
5.6	KS 03	Einbindung Druckleitung Amphibienabscheider KA Pfaffenhofen	M = 1 : 50

6 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

↳ ausgetauscht, Tektur vom 21.12.2023

7 Baugrunduntersuchung

7.1	Geotechnischer Bericht, September 2019
7.2	Ergänzender Geotechnischer Bericht, April – Oktober 2021

*nicht
Bestandteil
der
Begutachtung*

ERLÄUTERUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorhabensträger.....	1
2	Zweck des Vorhabens.....	1
3	Bestehende Verhältnisse.....	2
3.1	Allgemeines.....	2
3.2	Baugrundverhältnisse.....	2
3.3	Gemeindestruktur.....	4
3.4	Bestehende Wasserversorgung.....	4
3.5	Bestehende Abwasseranlagen.....	5
3.5.1	Kanalnetz Einzugsgebiet KA / RÜB Uttenhofen.....	5
3.5.2	Kläranlage Uttenhofen.....	6
3.5.3	Regenentlastungsanlagen.....	7
3.5.4	Regenrückhalteanlagen.....	8
3.6	Gewässerverhältnisse.....	8
3.7	Grundwasserverhältnisse.....	9
4	Art und Umfang des Vorhabens.....	10
4.1	Geplante Maßnahmen.....	10
4.1.1	Bestehender Regenüberlauf Uttenhofen.....	10
4.1.2	Regenüberlaufbecken mit Pumpstation.....	11
4.2	Technische Ausrüstung.....	13
4.2.1	Pumpwerk / Druckleitung.....	13
4.2.2	Regenüberlaufbecken.....	17
4.2.3	Steuer- und Messtechnik.....	19
4.2.4	Regenrückhaltebecken.....	20
4.3	Terminschiene.....	21
4.4	Nachweis der Regenentlastungsanlagen.....	22
4.5	Nachweis der Regenrückhalteanlagen.....	24
4.5.1	Bemessung Regenrückhaltebecken.....	24
4.6	Wartung und Verwaltung der Anlagen.....	24
5	Auswirkungen des Vorhabens.....	25
6	Rechtsverhältnisse.....	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Regentlastungsanlagen im EZG der Kläranlage Uttenhofen, Bestand.....	7
Tabelle 3-2 Gewässerdaten Ilm auf Höhe KA Pfaffenhofen	8
Tabelle 4-1 Bauliche Maßnahmen	12
Tabelle 4-2: Regentlastungsanlagen im EZG der Kläranlage Uttenhofen, Sanierung....	13
Tabelle 4-3 Ergebnisse Nachweisberechnung, Sanierung	23

QUELLENVERZEICHNIS

- ATV-A 128 Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, April 1992
- DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013
- DWA-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung, November 2013
- DWA-M 176 Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung, November 2013
- DWA-M 177 Bemessung und Gestaltung von Regentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen – Erläuterungen und Beispiele, Juni 2001
- DWA-A 198 Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, April 2003
- LfU Bayern Merkblatt Nr. 4.4/22; Anforderungen an Einleitungen von häuslichem und kommunalem Abwasser sowie an Einleitungen aus Kanalisationen; März 2018
- Betriebstagebuch Kläranlage Uttenhofen, 2018-2020
- Angaben zum Trinkwasserverbrauch 2018-2020, Stadt Pfaffenhofen
- Angaben zu Einwohnerzahlen 2018-2020, Stadt Pfaffenhofen
- Entwurfsplanung Ableitungskanal Uttenhofen, März 2023, SiwaPlan GmbH

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist das

Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen an der Ilm
Michael-Weingartner-Straße 11
85276 Pfaffenhofen
Tel. 08441 4052-0

vertreten durch den Vorstand Herrn Stefan Eisenmann.

2 Zweck des Vorhabens

Das Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen an der Ilm betreibt für die Ortsteile Uttenhofen, Affalterbach, Walkersbach und Kleinreichertshofen eine eigene belüftete Teichkläranlage. Die Kläranlage ist überlastet und besitzt seit Dezember 2018 keine wasserrechtliche Genehmigung mehr. Der Handlungsbedarf wurde zum Anlass genommen, die Abwasserbeseitigung in den Ortsteilen grundlegend zu überprüfen. Nach Überprüfung der verschiedenen Möglichkeiten wurde sich darauf geeinigt, die Kläranlage in Uttenhofen aufzulassen und das Abwasser zukünftig über eine Pumpstation, mit angeflanschten Regenüberlaufbecken, zur Kläranlage in Pfaffenhofen überzuleiten. Es ist geplant das Abwasser nach der Mischwasserbehandlung auf der Kläranlage in Pfaffenhofen einzuleiten. Somit ist es nicht notwendig das Mischwasser-Wasserrecht für Pfaffenhofen zu überarbeiten. ^{aufgrund des Anschlusses Uttenhofen} Für den Ortsteil Uttenhofen ist ein Übergangswasserrecht ^(Wasserrecht endet am 31.12.2026) für die Einleitung von abgeschlagenen Mischwasser in die Ilm und einen Graben zur Ilm, zu erstellen. Dieses wird bis zum Ablauf des Mischwasserrechtes von Pfaffenhofen befristet. Bei einer neuen Beantragung des Wasserrechtes für Pfaffenhofen ist Uttenhofen mit einzubeziehen.

Die Genehmigungsunterlagen beinhalten die nötigen Schmutzfrachtberechnungen sowie alle zugehörigen Nachweise. Die Berechnungen werden für den Ist- und Sanierungszustand durchgeführt. Auf eine separate Prognosebetrachtung wird verzichtet, da sich durch die Auflassung der Kläranlage Uttenhofen und die damit verbundene Errichtung einer neuen Entlastungsanlage signifikante Änderungen im Kanalnetz ergeben.

Der Sanierungszustand berücksichtigt die zu erwartende Belastung der kommenden 20 Jahren. Des Weiteren wird in der Berechnung des Sanierungszustandes

die Planung zum Ableitungskanal Uttenhofen in die Ilm (Entwurfsverfasser Siwa-Plan GmbH, Stand März 2023 mit Ergänzung vom Juli 2023) berücksichtigt. Diese sieht den Neubau einer Ableitung für die Außengebiete, welche bislang über einen Anschluss an den Mischwasserkanal in der Schmädelstraße, im Hohen Weg (zunächst über Regenwasserkanal, welcher im Anschluss in den Mischwasserkanal entwässert) sowie in der Schlossstraße verfügen. Die vorliegenden wasserrechtlichen Antragsunterlagen beinhalten den nachträglichen Entschluss, die Straße Hoher Weg in Uttenhofen auch zukünftig als Mischsystem entwässern zu lassen. Dabei werden alle Schmutz- und Regenwasserhausanschlüsse vollständig an den bestehenden Schmutzwasserkanal angeschlossen – sofern nicht bereits so im Bestand –, wodurch dieser zum Mischwasserkanal umfunktioniert wird. Der vorhandene Regenwasserkanal wird für die Zuleitung des Außengebietswassers in den geplanten Ableitkanal zur Ilm herangezogen.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Allgemeines

Der Ort Uttenhofen liegt im Landkreis Pfaffenhofen a. d. Ilm und befindet sich ca. 3,8 km nordöstlich der Kreisstadt Pfaffenhofen. Uttenhofen und die an die Kläranlage Uttenhofen angeschlossenen Orte Affalterbach, Walkersbach und Kleinreichertshofen weisen eine ländliche Struktur mit Landwirtschaftlichen Hofstellen in Altbestand auf. Neuere Bauflächen weisen eine reine Doppel- und Einzelhausbebauung auf. Größere Gewerbeflächen sind nicht vorhanden. Erschlossen werden die Ortsteile über die Staatsstraße St 2232 und die ca. 5 km entfernte Autobahn BAB 9. Die geographische Höhe von Uttenhofen liegt in etwa zwischen 415 mNHN und 440 mNHN. Schulen, Ärzte und die Geschäfte des täglichen Bedarfs finden sich in der 3,8 km entfernten Stadt Pfaffenhofen.

3.2 Baugrundverhältnisse

Kläranlage Uttenhofen:

Während der Baugrunduntersuchungen (Kleinbohrungen 12.04.2021 bis 13.04.2021, Großbohrungen 20.09.2021 bis 21.09.2021) wurde folgende Schichtenfolge auf dem Kläranlagengelände ermittelt:

- Oberboden, Mächtigkeit ca. 0,5 m: humoser, stellenweise anthropogene Fremdbestandteile
- Auffüllungen, Mächtigkeit 2 bis 4 m: schluffiger bis sandiger Kies, stellenweise anthropogene Fremdbestandteile
- Quartäre Talsedimente:
 - o Decklehm: sandiger Schluff mit vereinzelt Torfanteilen
 - o Torf, Mächtigkeit 0,4 bis 0,6 m
 - o Flusskiese und -sande, bis ca. 5 m unter GOK: grauer Kies mit Sandanteilen, lockere Lagerung,
- Fluviale Sedimente der Oberen Süßwassermolasse:
 - o Kies-Sand-Gemische: glimmerhaltiger Schotter aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden, mitteldicht bis dicht gelagert
 - o Schluff / Ton: Mächtigkeit 0,4 m, sandiger und toniger Schluff

Druckleitungsstrasse:

Während der Baugrunduntersuchungen vom 03.09.2019 bis 05.09.2019 wurde folgende Schichtenfolge entlang der geplanten Druckleitungsstrasse ermittelt:

- Oberboden, Mächtigkeit 0,05 bis 0,5 m: humoser, schwach schluffiger, schwach kiesiger Sand; locker gelagert
- Auffüllungen, Mächtigkeit 0,05 bis 0,5 m: schwach schluffige, stark sandige Kiese; locker bis mitteldicht gelagert
- Quartäre Talsedimente:
 - o Torf (nur in Bohrungen B1 und B3), Mächtigkeit 1,5 bis 3,6 m
 - o Flusskies, 1m bis 4,8 m unter GOK: grauer Kies mit variablen Sandanteil; locker gelagert
 - o Flusssande, 0,5 m bis 2,8 m unter GOK: grauer Sand mit variablen Kiesanteil; locker gelagert
- Fluviale Sedimente der Oberen Süßwassermolasse:

- Sande (nur in Bohrungen B14 bis B17): hellbraune bis graubraune, meist schwach schluffige Fein- bis Mittelsande; locker gelagert
- Ton / Schluff: meist blaugrauer, schwach toniger Schluff

Genauere Informationen können dem Baugrundgutachten im Anhang entnommen werden.

3.3 Gemeindestruktur

Die Ortsteile Uttenhofen, Affalterbach, Walkersbach und Kleinreichertshofen weisen in erster Linie eine dörfliche bis ländliche Struktur auf. Größere abwasserintensive Betriebe finden sich keine. Derzeit sind 975 Einwohner an die Kläranlage Uttenhofen angeschlossen (Stand 2020).

Für den Anschluss nach Pfaffenhofen

~~Im Einzugsgebiet der zukünftigen Mischwasserbehandlung in Uttenhofen~~ ist aufgrund von Nachverdichtung und von Baugebietsausweisungen mit einem Einwohnerzuwachs im Prognosezeitraum von 20 Jahren zu rechnen. Dabei ist in Uttenhofen ein Baugebiet mit einer Fläche von 2,80 ha geplant. In Affalterbach ist ein Baugebiet mit 1,66 ha vorgesehen. Die Prognosegebiete werden im Trennsystem erschlossen. In den Ortsteilen Walkersbach und Kleinreichertshofen sind keine neuen Baugebiete ausgewiesen. Für die Ermittlung der Einwohnerzahl im Prognosezustand wurde über die Einwohnerzahlen der letzten 6 Jahre eine Trendlinie erstellt. Mittels dieser Trendlinie wurden daraufhin die Einwohner auf den Prognosezeitraum von 20 Jahren hochgerechnet. Die Ermittlung hat ergeben, dass die Einwohnerzahl in den nächsten 20 Jahren um ca. 12,7 % anwächst. Hierdurch ergeben sich ~~im Einzugsgebiet der Mischwasserbehandlung~~ insgesamt eine Einwohnerzahl von rund 1.100 EW. Zusätzlich wurden für das neu geplante Vereinsheim in Uttenhofen 6 EW angesetzt die noch auf die 1.100 EW drauf gerechnet werden. Somit ergeben sich insgesamt 1.106 EW. Insgesamt entspricht dies einem Zuwachs von 131 Einwohnern.

3.4 Bestehende Wasserversorgung

Die Wasserversorgung in den Ortsteilen Uttenhofen, Affalterbach, Kleinreichertshofen und Walkersbach wird durch den Zweckverband Wasserversorgung Ilmtalgruppe sichergestellt.

3.5 Bestehende Abwasseranlagen

Die Abwasseranlagen von Uttenhofen, Affalterbach, Walkersbach und Kleinreichertshofen werden von dem Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen betreut.

3.5.1 Kanalnetz Einzugsgebiet KA / RÜB Uttenhofen

Im Einzugsgebiet der geplanten Mischwasserentlastungsanlage ist sowohl das Misch-, als auch das Trennsystem vorherrschend. Dabei wird Uttenhofen in einen reinen Mischsystem entwässert. Lediglich ein kurzer Straßenzug ist im Trennsystem erschlossen (Hoher Weg). Jedoch ist im Bestand der Regenwasserkanal im weiteren Verlauf mit an den Mischwasserkanal angeschlossen. In der Bahnstraße befindet sich ein Regenüberlauf. Dieser kann den kritischen Mischwasserabfluss zur Kläranlage weiterleiten. **Die Entlastung des RÜ führt über einen offenen Ableitungsgaben in den Zulaufgraben zur Ilm.** Uttenhofen erhält Abflüsse aus einem großen Außengebiet, welche am östlichen Ortsrand in Rückhaltebecken gefangen werden. Der Drosselabfluss der Rückhaltebecken wird in das Mischsystem eingeleitet. **Ebenso wird der Abfluss aus zwei weiteren Außeneinzugsgebieten in den Mischwasserkanal von Uttenhofen eingeleitet.**

Die Ortsteile Kleinreichertshofen und Walkersbach sind reine Trennsysteme. Das Abwasser von Walkersbach wird über eine Pumpstation (Förderleistung ca. 2 l/s) durch eine 1,34 km lange Druckleitung direkt zur bisherigen Kläranlage in Uttenhofen gefördert. In Kleinreichertshofen ist ebenfalls eine Pumpstation (Förderleistung ca. 2 l/s) vorhanden, welche das Abwasser über die 0,84 km lange Druckleitung nach Affalterbach fördert. Das Abwasser wird dabei in der Straße Kreuzleite in den Freispiegelkanal eingeleitet.

Affalterbach kann als modifiziertes Mischsystem angesehen werden. Wo möglich werden die Regenabflüsse versickert oder in die teilweise vorhandenen Regenwasserkanäle, bzw. dem verrohrten Graben eingeleitet. Eine genaue Unterteilung in Misch- und Trenngebiete wäre nur Grundstücksabhängig möglich. Das Abwasser des Ortes wird in der Ilmsiedlung in einer Pumpstation (Förderleistung ca. 37 l/s) gesammelt, von dort aus nach Uttenhofen gefördert und in den Freispiegelkanal nach dem RÜ in der Bahnstraße eingeleitet.

Das Abwasser der betrachteten Ortsteile läuft in der Kläranlage Uttenhofen zusammen, wo es gereinigt wird. Nach der Auflassung der Kläranlage wird auf dem Gelände ein Regenüberlaufbecken mit angeflanschem Pumpwerk errichtet, wel-

ches das Abwasser über eine ca. 3,4 km lange Druckleitung zur Kläranlage Pfaffenhofen befördert.

3.5.2 Kläranlage Uttenhofen

Die Kläranlage Uttenhofen ist eine belüftete Teichkläranlage, bemessen für 1.100 EW. Sie besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

Absetzbecken I:

Volumen (TW):	570	m ³
Aufstauvolumen (MW)	160	m ³
Oberfläche (TW):	420	m ²

Absetzbecken II:

Volumen (TW):	600	m ³
Aufstauvolumen (MW)	195	m ³
Oberfläche (TW):	570	m ²

Oxidationsteich:

Volumen:	6.000 m ³ , davon belüftet: 1.870 m ³	
Oberfläche:	5.000 m ² , davon belüftet: 1.547 m ²	
Mischwasserabfluss	26,4	l/s

Beide Absetzbecken sind durch eine Tauchwand voneinander getrennt. Bei Regenwetter stehen zusätzlich zum Absetzvolumen von 1.170 m³ noch 355 m³ Aufstauvolumen in den Absetzbecken zur Verfügung. Der Zulauf in den Oxidationsteich aus den Absetzbecken erfolgt über zwei Leitungen DN 100, im Regenwetterfall über zwei zusätzliche Leitungen DN 600. Der Oxidationsteich wird belüftet.

Der Ablauf der Kläranlage fließt über ein DN 600 Rohr in einen Verrohrten Trockengraben (DN 1000) welcher die Staatsstraße St 2232 kreuzt und daraufhin der Ilm zufließt.

3.5.3 Regentlastungsanlagen

Im Einzugsgebiet der Kläranlage Uttenhofen ist im Bestand ein Regenüberlauf und ein Aufstauraum (fungiert als Durchlaufbecken) auf dem Kläranlagengelände in Uttenhofen vorhanden.

Regenüberlauf Uttenhofen:

In Uttenhofen befindet sich in der Bahnstraße ein Regenüberlauf. Das Bauwerk befindet sich auf den Flurnummern 310/1 und 310/3, Gemarkung Uttenhofen. Die Schwelle liegt auf 413,43 m.ü.NN. Die Entlastung führt über einen 150,14 m langen Kanal DN 1000 und einer offenen Ableitung zu einem Entwässerungsgraben, welcher das abgeschlagene Abwasser in die Ilm leitet. Es ist kein relevantes anrechenbares Kanalvolumen vor dem Bauwerk vorhanden.

Als Drossel für den Regenüberlauf dient eine 53,08 m lange Haltung DN 300, mit einem Gefälle von 2,4 ‰. Es ergibt sich bei Einstau bis Schwellenoberkannte ein Drosselabfluss von 94 l/s.

Aufstauraum auf KA Uttenhofen:

Wie unter 3.5.2 erwähnt findet sich in den Absetzteichen auf der Kläranlage in Uttenhofen ein zusätzliches Aufstauvolumen von 355 m³, welches im Bestand als Mischwasserbehandlung ansetzbar ist. Als Drosselabfluss sind 26,4 l/s anzusetzen (Abfluss DN100 bei Einstau bis UK DN600 Rohre).

Die Lage der Regentlastungen geht aus den Lageplänen Anhang 4.4 hervor. In den Anlagen 5.1 und 5.2 sind die Entlastungsbauwerke detaillierter im Maßstab 1:50 dargestellt. In Anlage 3.1 und 3.2 befinden sich Systempläne der Mischwasserkanalisation für den Bestand und die Sanierung. Die wesentlichen Bauwerksdaten können zudem den Einzelnachweisen entnommen werden (Anlage 2).

Tabelle 3-1: Regentlastungsanlagen im EZG der Kläranlage Uttenhofen, Bestand

Bezeichnung	Typ	Volumen [m ³]	Standort
RÜ	RÜ	0	Bahnstraße in Uttenhofen
Aufstauraum KA	DBH	355	Kläranlagengelände Uttenhofen

RÜ: Regenüberlauf

DBH: Durchlaufbecken im Hauptschluss

3.5.4 Regenrückhalteanlagen

Im Bestand finden sich am östlichen Ortsrand von Uttenhofen 2 Regenrückhaltebecken, welche Außengebietswasser aufnehmen sollen. Der Drosselabfluss der Becken wird in den Mischwasserkanal eingeleitet.

Das Becken RRB1 hat bei Einstau bis zum Notüberlauf ein Volumen von 1473 m³. Als Drosselabfluss stellen sich im Mittel 39 l/s ein. Der Überlauf des Beckens wird in das nachfolgende Becken RRB2 eingeleitet.

Das Rückhaltebecken RRB2 hat bei Einstau bis zum Notüberlauf ein Volumen von 1546 m³. Der Notüberlauf leitet direkt in das Mischwasserkanalnetz ein. Als Drosselabfluss stellen sich 40 l/s ein.

3.6 Gewässerverhältnisse

Die Regenentlastungsanlagen nutzen 2 Gewässer als Vorfluter, ~~die Ilm sowie einen~~ ^{und zwar} ~~Gräben~~ zur Ilm.

Für den RÜ dient ~~die~~ ^{an Graben zur} Ilm als Einleitgewässer. Dabei wird das abgeschlagene Wasser zunächst auf der Flurnummer 310/10, Gemarkung Uttenhofen, über einen offenen Ableitgraben in einen Zulaufgraben zur Ilm eingeleitet, welcher nach ca. ~~8~~ 50 m in die Ilm mündet. Die Ilm fließt in Richtung Nordwesten. Diese mündet im weiteren Verlauf in der Nähe von Bad Gögging in die Abens. Die Ilm ist ein Gewässer II. Ordnung und weist eine mittlere Wasserspiegelbreite von 9,0 m auf. Die Gewässerdaten wurden vom Wasserwirtschaftsamt wie folgt angegeben:

	Ilm (höhe KA PAF)
MNQ (m ³ /s)	1,2
MQ (m ³ /s)	1,87
HQ1 (m ³ /s]	15,0

Tabelle 3-2 Gewässerdaten Ilm auf Höhe KA Pfaffenhofen

Für die Kläranlage Uttenhofen und somit auch für das zukünftige Regenüberlaufbecken auf dem Kläranlagengelände, dient ein Trockengraben, welcher in die Ilm mündet, als Vorfluter. Der Graben dient lediglich zur Aufnahme und Ableitung von Außengebietswasser aus dem „AEZG Trockengraben“ bei Starkregen, weshalb er überwiegend durch die Kläranlage Uttenhofen gespeist wird. Auf der Flurnummer 346/3, Gemarkung Uttenhofen, geht der Graben in eine Verrohrung DN 1000 über,

in welche auch der Auslauf der Kläranlage mündet. Nachdem der Graben die Staatsstraße St2232 quert, geht er wieder in einen offenen Graben über, der nach ca. 15 m in die Ilm mündet. Der Graben ist ein Gewässer III. Ordnung.

Da es sich um einen Trockengraben handelt konnten vom Wasserwirtschaftsamt keine Gewässerdaten übergeben werden.

3.7 Grundwasserverhältnisse

Kläranlage Uttenhofen:

Während der Aufschlussbohrungen auf dem Kläranlagengelände in Uttenhofen wurden Grundwasserstände zwischen 409,9 und 410,6 m ü. NN ermittelt. Artesisch gespanntes Grundwasser wurde nicht angetroffen. Genauere Informationen können dem Baugrundgutachten im Anhang entnommen werden.

Druckleitungstrasse:

Während der Aufschlussbohrungen konnte entlang der Druckleitungstrasse ein Grundwasserstand zwischen 411,13 und 417,01 m. ü. NN ermittelt werden. Genauere Informationen können dem Baugrundgutachten im Anhang entnommen werden.

4 Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Geplante Maßnahmen

Die Kläranlage Uttenhofen, an der die Ortsteile Affalterbach, Kleinreichertshofen und Walkersbach angeschlossen sind, besitzt seit 2019 kein gültiges Wasserrecht mehr. Nach Abwägung verschiedener Varianten wurde sich darauf geeinigt, die Kläranlage aufzulassen und das Abwasser zukünftig zur Kläranlage Pfaffenhofen überzuleiten. Hierfür ist die Errichtung eines Regenüberlaufbauwerks mit Pumpstation notwendig. Dieses soll im Bereich des bestehenden Absetzteiches der Kläranlage Uttenhofen angeordnet werden. Die Entlastung des RÜB soll dabei nicht direkt in den Vorfluter, sondern zunächst in ein Regenrückhaltebecken eingeleitet werden. Für dieses wird der zweite Teil des Absetzteiches, sowie ein Großteil des Oxidationsteiches genutzt.

Des Weiteren ist die Abkopplung von Außengebieten, welche direkt in das Mischwassernetz von Uttenhofen einleiten, angedacht. Für die Außengebietsableitung wird ein eigenständiger Ableitkanal errichtet. Im Zuge dessen wird die bestehende Trennkanalisation in der Straße Hoher Weg, welche bislang vollständig Anschluss an den Mischwasserkanal hatte, zu einem Mischsystem mit Mischwasser- (ehemals Schmutzwasser-) und Außengebietswasser- (ehemals Regenwasserkanal) umgebaut. Die Zuständigkeit hierfür liegt direkt bei der Stadt Pfaffenhofen.

4.1.1 Bestehender Regenüberlauf Uttenhofen

In der Bahnstraße in Uttenhofen findet sich im Bestand ein Regenüberlauf. Dieser gibt das Abwasser gedrosselt an den Hauptsammler zur Kläranlage ab. Da der Hauptsammler über Privatgrund verläuft und sehr flach verlegt ist, ist von Seiten der Stadt und der Stadtwerke gewünscht, den RÜ mit seiner jetzigen Rohrdrossel DN300 zu erhalten. Mittels Schmutzfrachtberechnung wurde das Entlastungsverhalten des Überlaufs ermittelt und das Ergebnis dem Wasserwirtschaftsamt zur Abstimmung übergeben. Laut Schmutzfrachtberechnung springt der RÜ ca. 6 h/a an, wenn die Außengebiete vom Kanalnetz in Uttenhofen abgehängt werden. Das Wasserwirtschaftsamt ist der Ansicht, dass bei einem so geringen Entlastungsverhalten der RÜ bestehen bleiben kann. Es ist keine Drosselerweiterung notwendig. Der RÜ kann somit in seiner jetzigen Form weiter genutzt werden. Dies wurde bei dem Abstimmungstermin am 22.09.2021 bei den Stadtwerken Pfaffenhofen besprochen und in der Aktennotiz vom 22.09.2021 festgehalten.

4.1.2 Regenüberlaufbecken mit Pumpstation

In Uttenhofen wird auf dem Gelände der bisherigen Kläranlage im Bereich des Absetzbeckens ein offenes Regenüberlaufbecken in Betonbauweise errichtet. Das als Fangbecken konzipierte Becken erhält einen Überlauf in das geplante Regenrückhaltebecken.

Die Größe des Regenüberlaufbeckens ist mit 220 m^3 vorgesehen. Dem Becken angeflanscht ist das Pumpwerk mit einer Förderleistung von $Q_P = 15,0 \text{ l/s}$. Diese setzen sich zunächst zusammen aus 11 l/s aus dem Regenüberlaufbecken und 2 l/s , welche aus Walkersbach (TS) mittels Pumpstation direkt in den Pumpensumpf in Uttenhofen eingeleitet werden. Der Pumpensumpf und der Speicherraum des RÜB sind baulich getrennt. Es ist zudem geplant die Kläranlage in dem Ort Eschelbach (TS), Markt Wolnzach, aufzulassen, das Abwasser nach Uttenhofen überzuleiten und über die PS Uttenhofen zur KA PAF zu fördern. Für den Anschluss von Eschelbach wird eine zusätzliche Förderreserve von 2 l/s vorgehalten. Zwischenzeitlich wird diese Reserve für die Ableitung des Außengebietswassers herangezogen, welches zeitnah durch den Neubau eines Außengebiets-Ableitungskanals abgeschlossen werden soll. Die Pumpen der PS Uttenhofen werden daher auf $Q_P = 15 \text{ l/s}$ ausgelegt. Um die Umbaumaßnahmen auf dem Kläranlagengelände Uttenhofen bei einem zukünftig vorgesehenen Anschluss von Eschelbach möglichst gering zu halten, wird während der Errichtung der Pumpstation Uttenhofen ein kurzes Druckleitungsstück PE 100 SDR 11, $90 \times 8,2$ ($d_i = 76,6 \text{ mm}$) vom Feldweg neben der Bahntrasse bis in den Pumpensumpf der Pumpstation verlegt. Hierdurch muss bei einem zukünftigen Anschluss von Eschelbach nur noch an die verlegte Anschlussleitung angeschlossen werden.

Das behandlungsbedürftige Mischwasser aus Uttenhofen wird direkt zur Kläranlage in Pfaffenhofen befördert. Hier wird das Abwasser nach dem vorhandenen Regenüberlaufbecken und somit auch nach dem MID auf der Kläranlage eingeleitet. Da die Einleitung erst nach dem MID stattfindet, werden die geförderten Abwassermengen in der Pumpstation in Uttenhofen gemessen und die ermittelten Daten an das Prozessleitsystem auf der Kläranlage weitergeleitet. Die Einstau- und Entlastungsereignisse werden mittels Messtechnik erfasst und die Daten über Fernwirktechnik an die Kläranlage Pfaffenhofen übertragen.

Die Reinigung der Regenüberlaufbeckens wird mittels Spülkippen bewerkstelligt. Die Spülkippen werden mit Grundwasser aus einem Brauchwasserbrunnen befüllt.

Ein Teil des bisherige Oxidationsteiches der Kläranlage Uttenhofen, sowie der nördliche Teil des Absetzbeckens wird als Regenrückhaltebecken zur Aufnahme des Beckenüberlaufes genutzt. Durch den zusätzlichen Speicher wird verhindert, dass ausgetragene Grobstoffe in den Vorfluter gelangen. Außerdem wird durch den gedrosselten Abfluss aus dem Rückhaltebecken der Vorfluter entlastet.

Das Absetzbecken und der Oxidationsteich werden als Rückhaltung ohne Dauerstau genutzt. Der Drosselabfluss ergibt sich über das Merkblatt A117 und der Leistungsfähigkeit des verrohrten Ableitgrabens mit $Q_{dr,mittel} = 76 \text{ l/s}$ (Festlegung anhand des generierbaren Volumens, der Jährlichkeit von 3 Jahren und der Kapazität des Vorfluters). Erforderlich ist mit diesem Drosselabfluss ein Rückhaltevolumen von $V = 1.856 \text{ m}^3$ für $T = 3a$. Durch den Bau eines neuen Auslaufbauwerks kann ein Volumen von 1.900 m^3 generiert werden. Das Becken würde somit einem Regenereignis mit einer Jährlichkeit von ca. 3 Jahren standhalten. Der Drosselabfluss vom ersten zum zweiten Regenrückhaltebecken beträgt im Mittel 89 l/s .

Das geplante Pumpwerk in Uttenhofen wird mit trocken aufgestellten Freistromradpumpen ausgerüstet. Die Druckleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen wird in der Dimension HD-PE 160x14,6, $d_i = 130,8 \text{ mm}$ ausgeführt. Die Druckleitungsreinigung erfolgt über eine Molchreinigung. Hierfür wird in der Pumpstation eine Molchsendeschleuse und auf der Kläranlage Pfaffenhofen ein Molchentnahmeschacht vorgesehen.

Folgende Tabelle fasst die nötigen baulichen Maßnahmen zusammen.

Bauwerk	Bauliche Maßnahmen
Kläranlage Uttenhofen RÜB Uttenhofen	<ul style="list-style-type: none"> - Auffassen der Kläranlage Uttenhofen - Errichtung einer Pumpstation mit Förderleistung von $15,0 \text{ l/s}$ - Bau eines neuen RÜB (FBH) mit einem Volumen von 220 m^3 - Installation einer Messeinrichtung zur Erfassung des Entlastungsverhaltens - Umbau der Oxidationsteiche in ein RRB mit 1.900 m^3 Speichervolumen und einem mittleren Drosselabfluss von 76 l/s
Kläranlage Pfaffenhofen	<ul style="list-style-type: none"> - Einbindung der Druckleitung in den Amphibienabscheider - Einbinden der Messwerte aus Uttenhofen in das Prozessleitsystem

Tabelle 4-1 Bauliche Maßnahmen

In nachstehender Tabelle sind die Entlastungsbauwerke im Sanierungszustand mit ihren Volumina zusammengestellt. Außerdem findet sich im Anhang 1.1 ein detailliertes Bauwerksverzeichnis.

Tabelle 4-2: Regenentlastungsanlagen im EZG der Kläranlage Uttenhofen, Sanierung

Bezeichnung	Typ	Volumen [m ³]	Planungsstand	Standort
RÜ 1	RÜ	0	Bestand	Bahnstraße in Uttenhofen
RÜB 1	FBH	220	Planung	Kläranlagengelände Uttenhofen

RÜ: Regenüberlauf
 RÜB: Regenüberlaufbecken
 FBH: Fangbecken im Hauptschluss

4.2 Technische Ausrüstung

4.2.1 Pumpwerk / Druckleitung

Das Pumpwerk wird mit trocken aufgestellten Pumpen in einem Pumpenraum (LxBxH = 4,9 m x 4,4 m x 5,15 m) mit Hochbauteil errichtet. Im Hochbauteil sind die Schaltanlage und eine Toilette verbaut. Mittels einer Kranschiene und einem elektrischen Kettenzug lassen sich die Pumpen aus den unterirdischen Pumpenraum in das Hochbauteil befördern. Als Verbindung zwischen den Stockwerken dient eine feuerverzinkte Stahltreppe. Vor der Pumpstation ist ein Podest angeordnet, über das ein Transporter einfach be- und entladen werden kann. Zur Absturzsicherung ist ein Steckgeländer verbaut, welches bei Bedarf entfernt werden kann. Auf dem Hochbauteil befindet sich ein begrüntes Flachdach.

Dem Pumpwerk wird ein offener Pumpensumpf vorgelagert, der vom Mischwasserbehandlungsbauwerk baulich getrennt ist. Durch die offene Ausführung ist keine zusätzliche Be- und Entlüftung notwendig.

Druckleitung:

In Abhängigkeit der Fördermenge, der geodätischen Förderhöhe, sowie der Mindestfließgeschwindigkeit in Abwasserdruckleitungen von 0,7 m/s wird der Durchmesser für das Abwasserrohr bestimmt.

Als Rohrmaterial wird ein PE-Rohr PE 100 der Druckstufe SDR 11 gewählt. Durch das höhere Elastizitätsmodul des PE 100-Materials sind bei der Verlegung im Fräs- bzw. Bohrspülverfahren größere Belastungssicherheiten gegeben.

Das verwendete Rohrmaterial wie auch die verwendeten Armaturen müssen der SDR-Stufe 11 genügen.

Im Verlauf der Druckleitung finden sich zwei Be- und Entlüftungsschächte.

Die Druckleitung verläuft größtenteils entlang des Geh- und Radwegs parallel zur Staatsstraße St 2232 und der Ilm. Dabei kreuzt sie mehrere Sparten sowie zwei Mal die Staatsstraße. Außerdem wird im Bereich der Heubrücke die Ilm unterquert und nahe der Kläranlage Pfaffenhofen nochmals ein Altarm der Ilm. Insgesamt ist die Druckleitung rund 3,4 km lang.

Die Druckleitung Uttenhofen – Pfaffenhofen mündet direkt in den Zulauf der Kläranlage Pfaffenhofen. Dabei wird die Rohrleitung in den bestehenden Amphibienabscheider eingebunden. Das Abwasser wird unterhalb des Trockenwetterwasserspiegels eingeleitet. Vor der Einleitung in den Zulauf wird ein Molchentnahmeschacht vorgesehen, aus dem bei einer Reinigung der Leitung der Molch entnommen werden kann.

Pumpstation:

Bei der Planung von Abwasserpumpwerken muss zwischen folgenden Möglichkeiten bei der Konzeption der einzelnen Konstruktionsteile unterschieden werden:

- Aufstellung der Pumpen: nass/trocken
- Errichtung mit oder ohne Hochbauteil
- offener/geschlossener Pumpensumpf

Die betrieblichen Aspekte, insbesondere die arbeitspsychologischen, sozialen und hygienischen, sowie die Unfall- und Fördersicherheit sprechen für eine Trockenaufstellung der Pumpen. In dem geplanten Pumpwerk werden daher trocken aufgestellte Pumpen mit Normmotoren verwendet.

Der Pumpensumpf ist separiert vom Maschinenraum und wird offen ausgeführt. Gesonderte Be- und Entlüftungen sind somit nicht erforderlich. Der Saugraum ist so auszubilden, dass keine Toträume entstehen und Ablagerungen weitgehend vermieden werden. Zusätzlich wird zur Vermeidung von Ablagerungen im Pumpensumpf eine Rückspülung integriert. Durch eine Rückspülung wird von der Abwasserpumpe das anstehende Wasser über eine begrenzte Zeit (ca. 60-120 sec.) wieder in den Pumpensumpf zurückgefördert um den Sumpfinhalt aufzuwirbeln. Geregelt wird dieser Spülvorgang über ein Quetschventil, welches mittels eines Kompressors geöffnet bzw. geschlossen wird. Die abgeführte Wassermenge wird über ein MID (magnetisch induktiver Durchflussmesser) gemessen und aufgezeichnet. Die ermittelten Informationen werden

über Fernwirktechnik direkt auf das Prozessleitsystem der Kläranlage Pfaffenhofen übertragen.

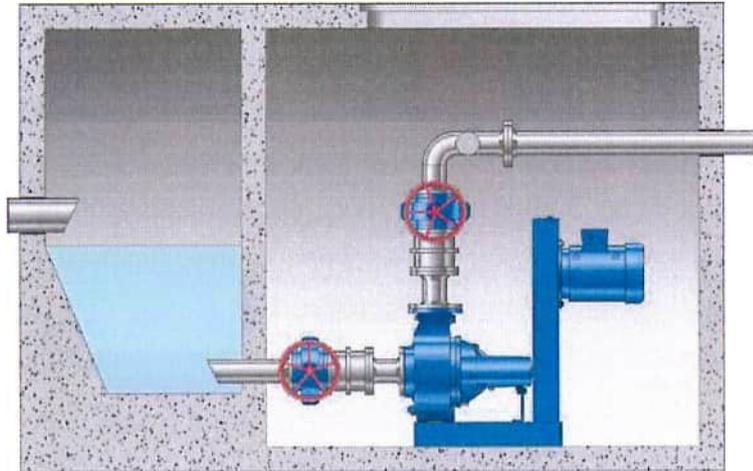


Abbildung 1 Schematische Darstellung Pumpwerk mit Pumpensumpf

Ein besonderes Augenmerk muss bei Pumpwerken auf die Rohrreinigung der abgehenden Druckleitung gelegt werden. Diese wird insbesondere bei langen Leitungslängen, niedrigen Fließgeschwindigkeiten etc. erforderlich.

In der geplanten Druckleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen wird eine Fließgeschwindigkeit von ca. 1,0 m/s erreicht. Bei diesen Fließgeschwindigkeiten kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich in der Rohrwandung der Druckleitung eine stärkere Sielhaut ausbildet, die bei Ausschwemmung zu Geruchsproblemen führt. Es ist daher erforderlich, in der Pumpstation die Möglichkeit zur turnusmäßigen Rohrreinigung mittels Schaumstoffmolch zu berücksichtigen. Dem Wartungspersonal ist es somit möglich, mit geringem personellem und zeitlichem Aufwand die Abwasserdruckleitungen zu reinigen.

Der Molch wird mit dem abgeführten Abwasser mittransportiert und am Ende der Druckleitung im Übergabeschacht entnommen. Im Molchentnahmeschacht kann bei Bedarf in der Rohrleitung ein Fanggitter installiert werden, welches verhindert, dass der Molch in den Zulauf der Kläranlage abgeschwemmt wird. Die Reinigung der Druckleitung erfolgt nach betrieblicher Notwendigkeit (Geruchsentwicklungspotenzial) im mehrmonatlichen bis jährlichen Rhythmus.

Die Errichtung einer Notentlastung ist bei Pumpwerken bei Stromausfall oder Versagensfällen der Pumpen denkbar. Dies kann in Form einer konstruktiven Ausbildung, sei es, dass die zu entlastende Wassermenge über eine Schwelle einem

Stauraum zugeführt wird, oder durch den Einbau eines Notstromaggregates erledigt werden.

Durch das Regenüberlaufbecken, das dem Pumpwerk vorgelagert ist, steht genügend Stauraum zur Verfügung, um eine ausreichende Pufferzeit zwischen 0,4 und 0,9 Tagen zur Überbrückung bei Stromausfällen zu erreichen

Ein Notstromaggregat für den Betrieb der Anlage bei Stromausfall ist nicht eingeplant. Ein Anschluss für eine Notstromeinspeisung wird jedoch vorgesehen.

Für den Fall eines Stromausfalls oder Wartungsarbeiten auf der Kläranlage Pfaffenhofen wird ein Steuerungssystem verwendet, über das das Pumpwerk in Uttenhofen jederzeit ferngesteuert werden kann. Für diesen Fall wird ebenfalls das Rückhaltevolumen im Regenrückhaltebecken als Puffer verwendet.

Die Abwasserpumpen sind in Uttenhofen als Horizontalpumpen mit waagrechter, axialer Ansaugung und lotrechten Druckstutzen versehen. Durch diese Bauart wird optimal verhindert, dass sich Luftblasen im Pumpengehäuse ansammeln und die Förderung unterbinden.

Es werden zwei Pumpen vorgesehen, welche abwechselnd arbeiten (gleichmäßige Abnutzung), so dass eine Reservepumpe ständig vorhanden ist.

Auf der Druckseite der Pumpen sind in Strömungsrichtung gesehen zuerst ein Rückflussverhinderer, danach ein Absperrschieber und auf der Saugseite ebenfalls ein Absperrschieber vorzusehen.

Der Maschinenraum ist über eine Treppe zugänglich.

Grundsätzlich muss in Pumpwerken im Arbeitsbereich der Pumpen für eine einwandfrei funktionierende Be- und Entlüftung gesorgt werden. Dies wird im Pumpwerk Uttenhofen durch ein separates Be- und Entlüftungsrohr DN150 sichergestellt.

Zur Ableitung von Leck- und Abspritzwasser und zur Pumpenentleerung wird an der tiefsten Stelle des Maschinenraumes ein Pumpensumpf 50/50/50 mit einer leichten Tauchmotorpumpe installiert.

Da sich der Pumpensumpf in einer Ecke des Maschinenhauses befindet, wird der Estrich mit einem leichten Gefälle zum Pumpensumpf eingebracht.

Die Entleerungsleitung des Pumpensumpfes im Maschinenraum wird bis unter die Decke geführt und in dieser Höhe dem Pumpensumpf des RÜB zugeführt, da nur so ein evtl. Rückstau vom Pumpensumpf in den Maschinenraum verhindert werden kann.

Zur Reinigung der Abwasserdruckleitung wird am Ende des waagerechten Druckleitungsabganges aus dem Pumpwerk eine Molchsendschleuse integriert. Dadurch kann bei Bedarf ein Reinigungsschaumstoffmolch eingelegt und mit der Abwasserpumpe abgefördert werden.

Eine Umzäunung der Pumpwerkanlage mit zugehörigem Regenüberlaufbecken und Rückhaltebecken ist sinnvoll, um Unbefugten keinen Zutritt zu ermöglichen und die Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten. Die bestehende Umzäunung des Kläranlagenbestandes wird soweit möglich weiter genutzt, fehlende Bereiche durch eine neue Zaunanlage ergänzt.

Die Zufahrt zum Pumpwerk soll gut möglich und lt. ATV-Arbeitsblatt 134 etwa 3,50 m breit sein. Der Befestigungsgrad der Zufahrt soll in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten getroffen werden. Vorgesehen wird eine Zufahrt aus Rasengittersteinen. Das Becken und der Rest des Pumpenhauses werden umpflastert, um eine gute Zugänglichkeit zu schaffen.

Die Wartung der Förderaggregate richtet sich nach den Vorschriften der Hersteller. Dem Auftraggeber wird bei Übergabe der Anlage eine ausführliche Bedienungsanleitung übergeben.

Die Auslegung der Pumpstation und Druckleitung findet sich im Anhang 2.14.

4.2.2 Regenüberlaufbecken

Ausrüstung des Regenüberlaufbeckens:

Das Einzugsgebiet des zu bauenden Regenüberlaufbeckens weist relativ kurze Fließzeiten von maximal 10 min auf. Daher ist aus den Kanalnetzen ein ausgeprägter Spülstoß zu erwarten. Es wird daher ein Fangbecken vorgesehen.

Das Fangbecken erhält vorgeschaltet einen Entlastungsüberlauf in die nachfolgenden Regenrückhaltebecken.

Ist das Regenüberlaufbecken gefüllt, erfolgt die Entlastung in das nachgeschaltete Regenrückhaltebecken und von dort gedrosselt in den bestehenden Trockengraben. Als Regenrückhaltebecken wird ein Teil des vorhandenen Oxidationsteiches, sowie der nördliche Teil des Absetzbeckens, auf dem Kläranlagengelände in Ut-

tenhofen, genutzt. Die Entleerung der Regenrückhaltebecken erfolgt im freien Gefälle.

Die Drosselung des Abflusses sowie die Entleerung des Regenüberlaufbeckens nach dem Regenereignis wird über das angeflanschte Pumpwerk realisiert. Das Regenüberlaufbecken wird offen als Stahlbetonbecken ausgeführt. Somit ist eine einfache und problemlose Wartung sichergestellt. Zur Reinigung des Regenüberlaufbeckens werden Schwallspüleinrichtungen, als Spülkippen vorgesehen.

Bei der Schwallspülung werden die Spülkippen mit Wasser befüllt. Ist ein vorher definierter Wasserstand erreicht kippt die Spülkippe automatisch und entleert sich in das Becken. Durch die entstehende Spülwelle, die eine hohe Geschwindigkeit und große Turbulenzen in der Kopfwellen aufweist, werden die Ablagerungen an der Beckensohle gelöst und in den Spülsumpf befördert. Als Spülsumpf dient bei dem Regenüberlaufbecken in Uttenhofen das Trockenwettergerinne.

Die Beckenreinigung läuft automatisch ab, so dass der Wartungsaufwand für das Klärwerkspersonal dadurch minimiert werden kann.

Zur Befüllung der Spülkippen wird Grundwasser aus einem Brauchwasserbrunnen verwendet. Ebenfalls möglich wäre die Nutzung des gesammelten Abwassers im Pumpensumpf. Da der Pumpensumpf jedoch nur ein Volumen von ca. 1,60 m³ hat und für die Spülkippen 2,7 m³ benötigt werden, ist diese Lösung nicht zielführend. Außerdem kann es durch die festen Bestandteile im Abwasser zu Verunreinigungen der Spülkippen und auch des Regenüberlaufbeckens kommen.

Eine ausschwenkbare, mit einem Schwimmer versehene Leiter gewährleistet einen leichteren und sicheren Zugang zum Becken, da sich keine Verunreinigungen an der Leiter ablagern können.

Im Pumpwerk wird ein Wasseranschluss zur Reinigung des Pumpenraums und zur Beckeneinrichtung vorgesehen. Außerdem werden damit das geplante Waschbecken und die Toilette versorgt. Das Waschbecken wird mit einer selbstspülenden Armatur versehen, um Keimbildungen bei längeren Stillstandeszeiten zu verhindern.

Bauablauf:

Das Regenüberlaufbecken mit Pumpwerk wird im vorderen Bereich des Absetzbeckens errichtet. Während der Bauzeit wird der hintere Bereich des Absetzbeckens weitergenutzt. Das Abwasser kann weiterhin vom Zulauf aus über ein Pro-

visorium in den Teich gelangen. Ein Nachweis der Kläranlage während des Bauzustandes findet sich in Anlage 2.14. Für die Baugrube wird ein Spundwandkasten erstellt. Um den Wasserandrang zu unterbinden, wird in der mit Wasser gefüllten Baugrube eine Dichtschicht aus Unterwasserbeton erstellt. Während dem Bau des RÜB's wird der Oxidationsteich weitergenutzt. Sobald das RÜB fertiggestellt ist und die Druckleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen verlegt wurde, werden die bestehenden Kanäle, Schächte und Bauwerke auf dem Kläranlagengelände rückgebaut und das Abwasser auf das RÜB umgeschlossen. Das Absetzbecken wird entleert und der südliche Bereich verfüllt. Der anfallende Klärschlamm ist zu entsorgen. Da zu diesem Zeitpunkt der Oxidationsteich und der nördliche Teil des Absetzbeckens noch nicht umgebaut sind, wird die Entlastung des RÜB provisorisch direkt in den Vorfluter geleitet.

4.2.3 Steuer- und Messtechnik

- Abwasserpumpen:

Die Steuerung der Abwasserpumpen ist abhängig vom Wasserstand im Pumpensumpf. Ist eine bestimmte Einstauhöhe erreicht, schalten die Pumpen automatisch ein und laufen bis der Ausschaltwasserspiegel erreicht ist. Die Förderleistung der Pumpen wird mittels MID und Frequenzumrichter überwacht. Dabei wird permanent die Durchflussmenge gemessen und bei Abweichungen von der Sollfördermenge die Frequenz der Pumpen so angepasst, dass die Förderleistung eingehalten wird.

- Rückspülleitung:

In der Rückspülleitung ist ein Quetschventil verbaut, welches über einen kleinen Kompressor geöffnet und geschlossen wird. Beim Anlaufen der Pumpen wird das Ventil geöffnet, um über ein kurzes Zeitintervall eine Rückspülung in den Pumpensumpf zu ermöglichen. Dies erzeugt eine Aufwirbelung von abgelagerten Feststoffen. Nach kurzer Zeit schließt das Ventil wieder, wodurch die Pumpen die gesamte Abwassermenge wieder Richtung Pfaffenhofen pumpen.

- Brauchwasserpumpe:

Die Brauchwasserpumpe wird über das Beckenfüllniveau und die Abwasserpumpen gesteuert. Wenn die Pumpen nach einem Einstauereignis im RÜB das erste Mal abschalten, wird die Brauchwasserpumpe zur Befüllung der Spülkippen gestartet. Die Pumpe läuft dann, bis die Spülkippe auslöst.

Durch eine Positionsüberwachung an der Spülkippe wird registriert, wann die Kippe wieder in Ihrer Ausgangslage ist. In diesem Moment wird die Brauchwasserpumpe deaktiviert.

- Entlastungsmengenerfassung:

Zur Überwachung der Einstauereignisse und zur Ermittlung der Entlastungsmenge sind in dem RÜB drei Messsonden (Radar) verbaut. Hiervon findet sich eine im Pumpensumpf, eine in der Speicherkammer des RÜB und eine im Bereich der Entlastungsschwelle. Durch Messung der Wasserstände werden die Pumpen gesteuert, sowie die Einstauereignisse, das Einstauvolumen und die Entlastungsmenge ermittelt.

- Fernwirktechnik:

Sämtliche gemessenen Informationen werden über ein GPRS-Funkmodem an das Prozessleitsystem der Kläranlage Pfaffenhofen übermittelt. Hier können die Daten dann verarbeitet und ausgelesen werden.

4.2.4 Regenrückhaltebecken

Ausrüstung der Regenrückhaltebecken:

Das Regenrückhaltebecken nimmt das entlastete Mischwasser aus dem RÜB auf und gibt es gedrosselt in den Trockengraben zur Ilm ab. Der nördliche Teil des ehemaligen Absetzbeckens, sowie die südliche Hälfte des Oxidationsteiches, der im Dauerstau betrieben wurde, werden zu einem Regenrückhaltebecken umgebaut. Dafür wird im Oxidationsteich der nördliche Erdwall verlängert und abgedichtet, um den Teich in zwei Teile zu teilen. Der südliche Erdwall wird abgetragen, damit mehr Volumen geschaffen werden kann. Durch die Errichtung eines neuen Auslaufbauwerks und der Anpassung der Sohlneigung wird ein Dauerstau in dem Becken verhindert. Durch den Umbau des Oxidationsteiches wird ein Rückhaltevolumen von $V = 1.900 \text{ m}^3$ geschaffen. Durch die ansteigende Beckensohle Richtung Südwest, wird eine flache Geländemulde generiert, die sich in die umliegende Landschaft einpasst. Der geplante mittlere Drosselabfluss von $Q_{Dr} = 76 \text{ l/s}$ wurde in Anlehnung an die hydraulische Leistungsfähigkeit des Vorfluters gewählt. Als Auslauf für das Becken dient eine Rohrdrossel DN 300, welche in einen Kanal DN500 einbindet. Der Kanal mündet in den verrohrten Trockengraben zur Ilm, in der auch der ehemalige Kläranlagenablauf angeschlossen war. Das ehemalige Absetzbecken und der Oxidationsteich werden über eine Drosselleitung DN300 (mittlerer Drosselabfluss 89 l/s) und einer überfahrbaren Dammscharte verbunden.

Der Einlaufbereich in das ehemalige Absetzbecken und der Auslaufbereich aus dem ehemaligen Oxidationsteich werden mit Wasserbausteinen gesichert und jeweils ein Zaun als Rechen für Grobstoffe eingebaut. Um in die abgezaunten Bereiche zu kommen werden Zugangstreppen vorgesehen.

Um für Wartungsarbeiten mit größeren Gerätschaften in die Becken zu gelangen, werden jeweils Einfahrtsrampen vorgesehen.

Bei Vollfüllung des Beckens kann das Wasser gezielt über einen Überlauf in den Trockengraben abfließen. Der Überlauf soll aus Wasserbausteinen gebaut werden. Das Becken kann nach DWA A 117 ein Regenereignis mit einer Jährlichkeit von ca.3 Jahren zurückhalten.

Bauablauf:

Der Umbau des Oxidationsteiches und des Absetzbeckens beginnt erst nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des RÜB. Zunächst werden die Teiche abgelassen und der vorhandene Klärschlamm entsorgt. Die vorhandenen Auslaufbauwerke und Durchlässe werden rückgebaut. Der Oxidationsteich wird dann durch Aufschüttung des Damms zweigeteilt und die Sohle ausgeformt, um einen Dauerstau zu vermeiden. Es werden neue Einlauf- und Auslaufbauwerke errichtet. Das Gefälle im Becken wird zum Auslauf hin ausgerichtet. Das ehemalige Absetzbecken und der Oxidationsteich werden über eine Drosselleitung DN300 und einer überfahrbaren Dammscharte verbunden.

Nach Fertigstellung der Regenrückhaltebecken wird die provisorische Ableitung der Entlastung des RÜB umgeschossen.

4.3 Terminalschiene

Die Ausführung der Maßnahme fand im Jahr 2022 statt. Zunächst wurde mit dem Verlegen der Druckleitung und dem Erstellen des Regenüberlaufbeckens begonnen. Die Inbetriebnahme fand im Dezember 2022 statt. Nach der Inbetriebnahme wurden noch kleinere Restarbeiten an der Pumpstation durchgeführt, die nicht betriebsrelevant sind. Im Frühjahr 2023 wurde mit dem Umbau der Oxidationsteiche in Regenrückhaltebecken begonnen. Die Maßnahme ist zum aktuellen Zeitpunkt nahezu abgeschlossen.

4.4 Nachweis der Regenentlastungsanlagen

Die Regenentlastungsanlagen wurden mittels einer Schmutzfrachtberechnung nachgewiesen und mittels Einzelnachweisen gemäß DWA-A 128 und LfU-M 4.4/22 überprüft. In den Anlagen 3.1 und 3.2 befinden sich Systempläne der Schmutzfrachtberechnung.

Die fiktive Zentralbeckenberechnung für den Istzustand ergibt eine modellspezifische Entlastungsfracht von $S_{F_{UE,FZB}} = 3.536 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$. Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen ist die modellspezifische Entlastungsfracht um 15 % zu reduzieren. Damit ergibt sich eine zulässige Entlastungsfracht von: $S_{F_{UE,FZB}} = 0,85 \times 3.536 \text{ kg}_{\text{CSB/a}} = 3.006 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$.

Die Nachweisberechnung für den Istzustand ergibt eine entlastete Schmutzfracht von $S_{F_{ue,128}} = 2.072 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$.

Der Vergleich der berechneten Entlastungsfracht aus dem Nachweis und der zulässigen Entlastungsfracht aus der Zentralbeckenberechnung ergibt, dass in der Ist-berechnung die zulässige mittlere Jahresschmutzfracht eingehalten wird.

$$S_{F_{ue,128}} = 2.072 \text{ kg}_{\text{CSB/a}} < 0,85 \times S_{F_{ue,FZB}} = 3.006 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$$

Da die Kläranlage in Uttenhofen aufgelassen werden soll und das Abwasser stattdessen zur Kläranlage in Pfaffenhofen übergeleitet wird, ist eine neue Mischwasserbehandlung notwendig. Aus diesem Grund wurde eine Sanierungsberechnung, unter Berücksichtigung der Prognoseansätze für die nächsten 20 Jahre, durchgeführt.

Die Einzelnachweise der Regenentlastungsanlagen zeigen, dass die weitergehenden Anforderungen für die Bauwerke weitestgehend eingehalten werden können.

In der Fiktiven Zentralbeckenberechnung ergibt sich ein zulässige Entlastungsfracht von $S_{F_{ue,FZB}} = 4.194 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$. Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen ist die modellspezifische Entlastungsfracht um 15 % zu reduzieren. Damit ergibt sich eine zulässige Entlastungsfracht von: $S_{F_{ue,FZB}} = 0,85 \times 4.194 \text{ kg}_{\text{CSB/a}} = 3.565 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$

Die Nachweisberechnung für den Sanierungszustand ergibt eine entlastete Schmutzfracht von $S_{F_{ue,128}} = 3.544 \text{ kg}_{\text{CSB/a}}$.

Der Vergleich der berechneten Entlastungsfracht aus dem Nachweis und der zulässigen Entlastungsfracht aus der Zentralbeckenberechnung ergibt, dass in der Sanierungsberechnung die zulässige mittlere Jahresschmutzfracht eingehalten wird.

$$SF_{ue,128} = 3.544 \text{ kg}_{CSB/a} < 0,85 \times S_{Fue,FZB} = 3.565 \text{ kg}_{CSB/a}$$

Die Ergebnisse der Sanierungsberechnung sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 4-3 Ergebnisse Nachweisberechnung, Sanierung

Bez. [-]	Ort [-]	Typ [-]	A _{E,b,kum} [ha]	V _{vorh} [m ³]	Q _{Dr,max} [l/s]	q _r [l/s/ha]	t _{Entl.} [h]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	V _{Que} [m ³ /a]	C _{ue} [mgCSB/l]	m _{vorh} [-]	SF _{ue,128} [kgCSB/a]
RÜ	Uttenhofen	RUE	5,32	0	94	17,47	0,0	14,9	7,1	1.772	114	283	201
RÜB	Uttenhofen	FBH	11,61	220	11	0,75	7,0	47,8	185,0	26.858	125	33	3.343
Gesamt		-	-	220	-	-	-	-	-	28.631	124	-	3.544

SF _{ue,FZB}	3.565
----------------------	--------------

Die Berechnungen und Nachweise sind in der Anlage 2 enthalten.

4.5 Nachweis der Regenrückhalteanlagen

4.5.1 Bemessung Regenrückhaltebecken

Ein Teil des bestehenden Oxidationsteiches der Kläranlage Uttenhofen wird umgebaut zu einer Rückhaltung für das entlastende Mischwasser aus dem geplanten Regenüberlaufbecken. Die Rückhaltung soll aus hygienischen Gründen nicht im Dauerstau betrieben werden. Laut Nachweis nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 ist in dem neuen Rückhaltebecken ein Volumen von **1.856 m³** bereitzustellen, um bei einem mittleren Drosselabfluss von 76 l/s einen Regen der Jährlichkeit von 0,333 /a aufnehmen zu können.

Als Rückhaltung soll ein Teil des Absetzbeckens, sowie des Oxidationsbeckens genutzt werden. Gemeinsam haben die beiden Becken eine mittlere Oberfläche von 3800 m². Bei einer mittleren Wassertiefe von 0,50 m pro Becken bis zum Anspringen der Dammscharte ergeben sich rund 1.900 m³. Dieses Volumen ist ausreichend, um den Regen aufzunehmen.

Der Drosselabfluss wurde entsprechend der hydraulischen Leitungsfähigkeit des Ableitgrabens zur Ilm gewählt. Die angeschlossene undurchlässigen Fläche mit $A_u = 5,27 \text{ ha}$ wurde entsprechend der Referenzflächenauswertung sowie mittels Abflussbeiwerten nach der DWA A 117 ermittelt.

Die Berechnung der undurchlässigen Fläche, die Volumenermittlung sowie die Berechnung der Rohrdrosseln sind in der Anlage 2 enthalten.

4.6 Wartung und Verwaltung der Anlagen

Die Unterhaltungspflicht für die Regenentlastungsanlagen, der Hauptsammler und Grabenabschnitte an den Einleitungsstellen der Regenentlastungsanlagen obliegt dem Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen. Die Kanäle sind dabei entsprechend der Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV) zu unterhalten.

Böschungen, Gräben und Entlastungsanlagen sind regelmäßig, insbesondere nach Starkregenereignissen, auf ihren baulichen Zustand hin zu überprüfen. Dabei ist besonders auf Ausspülungen oder ähnliche Mängel zu achten. Diese sind ggf. umgehend zu beseitigen.

Die technischen Einrichtungen sind nach Starkregenereignissen oder mindestens 1/2-jährlich auf ihre Funktion zu prüfen. Verlegungen und Ablagerungen sind zu beseitigen und ggf. eine Räumung von Zu- und Ablaufgerinne zu veranlassen.

Bei Schadensfällen im Einzugsgebiet der Entwässerungsanlagen, durch die was-
sergefährliche Flüssigkeiten ausgetreten sind, ist unverzüglich die zuständige
Wasserbehörde einzuschalten.

5 Auswirkungen des Vorhabens

Eine Zusammenstellung der Einleitungen befindet sich in Anlage 1.1.

Durch die Errichtung des neuen Regenüberlaufbeckens mit nachgeschalteten
Rückhaltebecken entstehen große Eingriffe in die bestehende Vegetation auf dem
Kläranlagengelände in Uttenhofen. Aus diesem Grund wurde ein Landschaftspfle-
gerischer Begleitplan (LBP), sowie eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
(saP) notwendig. Der LBP liegt dem Wasserrechtsantrag bei. Nach Aussage der
Unteren Naturschutzbehörde (UNB) ergeben sich für die Ausführung der Maß-
nahme, vor allem dem Umbau der Oxidationsteiche in ein Rückhaltebecken, zeitli-
che Auflagen welche zu berücksichtigen sind.

6 Rechtsverhältnisse

Das Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen, vertreten durch den Vor-
stand Herrn Stefan Eisenmann, beantragt hiermit die gehobene Erlaubnis nach §
15 WHG für das Einleiten des entlasteten Mischwassers aus den Regenentlas-
tungsanlagen in dem Ortsteil Uttenhofen gemäß den Darstellungen in den beilie-
genden Plänen und Berechnungen.

Der Entwurfsverfasser.
Pfaffenhofen, den 14.03.2022
mit Tektur vom 28.10.2024

Wipfler PLAN
Planungsgesellschaft mbH
Hohenzwerner Str. 124 | 85276 Pfaffenhofen
Tel. 08441 5046-0 | Fax 08441 7490204
info@wipflerplan.de



WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Dipl.-Ing. Klaus Parth
M. Eng. Marina Ruhstorfer

Der Antragsteller
Pfaffenhofen, den 28.10.24

Kommunalunternehmen
Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner-Str. 11, 85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm



KU Stadtwerke Pfaffenhofen
Hr. Thomas Wiringer

ANLAGE 1.1

BAUWERKSVERZEICHNIS

BAUWERKSVERZEICHNIS

Entlastungsanlagen (incl. Detailangaben, Teil 1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lfd. Nr.	Bez.	Anlagennummer DA Bay	Art der Entlastungsanlage	Entwässerungssystem	Name Gewässer	Gewässerkennzahl	Gewässerordnung	Einzugsgebiet A _{EG} (km ²)	Örtlichkeit/Lage (Bauwerk)	Mittl. Niedrigwasserabfluss MNQ (m ³ /s)	Mittelwasserabfluss MQ (m ³ /s)	1-jährl. Hochwasserabfluss HQ1 (m ³ /s)	Wasserkörper (WRRL)	Gemarkung (Einleitung)	Flur-Nr. (Einleitung)	Rechtswert (Einleitung)	Hochwert (Einleitung)	A _U (ha)	Art der Drossel	Drosselabfluss gem. Planung (l/s)
1	RÜ 1 Uttenhofen	00113-A-039	RÜ	Misch-/Trennsystem	offene Ableitung/ Zulauf Graben zur Ilm	13683532 Ilm 1368	3 Ilm 2	4	Bahnstraße	Ilm Höhe KA PAF 1,2	Ilm Höhe KA PAF 1,87	Ilm Höhe KA PAF 15	Ilm 1_F216	Uttenhofen	310/10	686386 4465755	5381870 5380565	5,32	Rohrdrossel	94
2	RÜB 1 Uttenhofen	00113-A-040	FBH	Misch-/Trennsystem	verrohrter Trocken- graben zur Ilm	13683532 (Ilm 1368)	(Ilm 2) Trocken- graben 3	—	ehemalige Kläranlage Uttenhofen	Ilm Höhe KA PAF 1,2	Ilm Höhe KA PAF 1,87	Ilm Höhe KA PAF 15	Ilm 1_F216	Uttenhofen	346/3	687388 4466154	5381855 5380852	direkt 6,285; gesamt 11,605	Pumpwerk	11

* Angaben zur Ilm: MNQ = 1,2 m³/s, MQ = 1,87 m³/s, HQ1 = 15 m³/s

bzw.
11,61

** UTM-Koordinaten sind zu verwenden (keine Gauß-Krüger Koordinaten)

Entlastungsanlagen (incl. Detailangaben, Teil 2)

1	2	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Lfd. Nr.	Bez.	max. mögliche Entlastung oder Drosselabfluss RRB / RTB Q _{entl.} (l/s)	Messeinrichtung	Grobstoffrückhalt	Volumen Becken (m ³)	anrechenbares Kanalvolumen (m ³)	Gesamt-Volumen (m ³)	Spez. Speichervolumen des Beckens (m ³ /ha)	Q _{T+M} (l/s)	Regenabflusspende q _r (l/s·ha)	Kritischer Abfluss Q _{Krit} (l/s)	Fremdwasserabfluss Q _f (l/s)	Zulässige Entlastungsrate (%)	rechnerische Entlastungshäufigkeit (d/a)	rechnerische Entlastungsdauer (h/a)	rechnerisches Entlastungsvolumen (m ³ /a)	Ab dem Zeitpunkt	Hydraulische Einheit (VwV BayA bwAG 2.2.1)
1	RÜ 1 Uttenhofen	1020,4	nein	nein	0	0	0	0	0,82	17,47	KOSIM 81, BW- Nachweis 78,42	0,24	6,33	14,9	7,1	1.772	sofort	Hydr. Einheit 2
2	RÜB 1 Uttenhofen	Q _{d,max} = 153 Q _{d,mittl} = 76	ja	Tauchwand	220	0	220	direkt 35,00; gesamt 18,9	direkt 0,93; gesamt 1,75	0,75	KOSIM 270; BW- Nachweis 283,48	direkt 0,29; gesamt 0,53	46,85	47,8	185	26.858	sofort	Hydr. Einheit 2

*** Hydraulische Einheit 2: EZG des RÜB Uttenhofen

BERECHNUNGEN UND NACHWEISE

INHALTSVERZEICHNIS

1	Bemessung der Regenentlastungsanlagen	4
2	Grundlagenauswertung	7
3	Istzustand.....	7
3.1	Allgemein	7
3.2	Regenentlastungsanlagen.....	8
3.3	Einzugsgebiet.....	8
3.4	Einwohnerzahlen.....	10
3.5	Gesamter Schmutzwasseranfall	10
3.6	Gewerblicher Schmutzwasseranfall.....	11
3.7	Häuslicher Schmutzwasseranfall	11
3.8	Trockenwetterabfluss	12
3.9	Schmutzfrachtkonzentration	12
3.10	Fremdwasseranfall	13
3.11	Divisor der Schmutzwasserabflüsse	13
4	Sanierungszustand.....	14
4.1	Allgemein	14
4.2	Regenentlastungsanlagen.....	14
4.3	Einzugsgebiet.....	15
4.4	Einwohnerzahlen.....	16
4.5	Häuslicher Schmutzwasseranfall	16
4.6	Gewerblicher Schmutzwasseranfall.....	17
4.7	Gesamter Schmutzwasseranfall	17
4.8	Fremdwasseranfall	17
4.9	Trockenwetterabfluss	19
4.10	Schmutzfrachtkonzentration	19
4.11	Divisor der Schmutzwasserabflüsse	19
4.12	Mischwasserzufluss Q_M (RÜB)	20
5	Anforderungen an Regenentlastungsanlagen.....	19
6	Schmutzfrachtberechnung.....	19
6.1	Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung	19

6.1.1	Niederschlagsdaten.....	19
6.1.2	Regenabflüsse aus Trenngebieten.....	20
6.1.3	Implementierung des Kanalnetzsystems in das Rechenmodell	20
6.1.4	Abflusswerte.....	20
6.1.5	Fließzeit.....	20
6.1.6	Geländeneigung	21
6.2	Berechnung des Istzustandes	21
6.2.1	Zentralbeckenberechnung	21
6.2.2	Nachweisberechnung	22
6.3	Berechnung des Sanierungszustandes	22
6.3.1	Zentralbeckenberechnung.....	23
6.3.2	Nachweisberechnung	23
7	Nachweis der Regenüberlaufbauwerke	24
7.1	Regenüberlauf RÜ Uttenhofen–Sanierungszustand	27
7.2	Regenüberlaufbecken RÜB Uttenhofen - Sanierungszustand	30
8	Nachweis geplantes Regenrückhaltebecken Uttenhofen	32
8.1	KOSTRA-Daten.....	32
8.2	Bestimmung Drosselabfluss	33
8.3	Bestimmung Volumen und Jährlichkeit.....	38
8.4	Bemessung Notüberlauf.....	41

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Einzugsgebiet Uttenhofen, Istzustand	9
Tabelle 3-2: Einwohner im Einzugsbereich der Kläranlage, Istzustand	10
Tabelle 3-3: Gesamter Schmutzwasseranfall in m ³ /a	10
Tabelle 3-4: Auswertung Trockenwetterabfluss aus Betriebstagebüchern der Kläranlage	12
Tabelle 4-1: Entlastungsbauwerke, Sanierungszustand.....	14
Tabelle 4-2: Einzugsgebiet gesamt, Sanierungszustand.....	15
Tabelle 4-3: Einwohner im EZG der Kläranlage Uttenhofen, Sanierungszustand.....	16
Tabelle 4-4: Aufteilung Schmutzwasseranfall.....	17
Tabelle 4-5: Aufteilung Fremdwasseranfall	18
Tabelle 4-6: Aufteilung Trockenwetterabfluss	19
Tabelle 6-1: Ergebnisse Nachweisberechnung Istzustand	22
Tabelle 6-2: Ergebnisse Nachweisberechnung Sanierung	23
Tabelle 7-1: Ermittlung max. Zulauf RÜ	28
Tabelle 7-2: Ermittlung max. Überlaufmenge RÜ	28
Tabelle 8-1: Ermittlung Drosselabfluss RRB1	34
Tabelle 8-2: Ermittlung Drosselabfluss bei Rückstau RRB1	35
Tabelle 8-3: Ermittlung Drosselabfluss RRB2	37
Tabelle 8-4: Ermittlung mittlerer Befestigungsgrad.....	38
Tabelle 8-5: Ermittlung Flächenanteile	38

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 8-1: KOSTRA-DWD 2010R, Teil 1	32
Abbildung 8-2: KOSTRA-DWD 2010R, Teil 2	33
Abbildung 8-3: Ermittlung undurchlässige Fläche	39
Abbildung 8-4: Programm A 117, RRB Uttenhofen, n = 0,33 1/a.....	40
Abbildung 8-5: Abschätzung Hochwasserabfluss.....	41

1 Bemessung der Regentlastungsanlagen

Für Entwässerungsnetze im Mischverfahren ist die Anordnung von Entlastungsbauwerken erforderlich, weil im Regenwetterfall nicht der gesamte Abfluss der Kläranlage zugeleitet werden kann bzw. darf. Kläranlagen werden in der Regel so bemessen, dass das 3- bis 9-fache des mittleren Schmutzwasserabflusses zuzüglich des Fremdwasserabflusses aufgenommen werden kann.

Der Faktor $f_{S,QM} = 3 \dots 9$ aus dem DWA Arbeitsblatt A 198 richtet sich dabei primär nach der Größe des Einzugsgebietes bzw. nach den angeschlossenen Einwohnern. Über den zulässigen Mischwasserzufluss zur Kläranlage Q_M hinausgehende Abflüsse müssen im Entwässerungssystem entweder zwischengespeichert oder in ein Fließgewässer abgeschlagen werden. Die Vorgaben des ATV-Arbeitsblattes A 128 sind dabei zu berücksichtigen.

Die Entlastung von Mischwasser und der damit verbundene Eintrag teils hoher Schmutzfrachten kann ein Gewässer stark belasten, gleichwohl die Belastungen nur zeitweilig begrenzt – dafür jedoch stoßweise – auftreten. Ziel der Regenwasserbehandlung ist die bestmögliche Reduzierung der Gesamtemissionen aus Regentlastungen und Kläranlage. Der nachfolgend zitierte Abschnitt aus dem Arbeitsblatt ATV-A 128, Kap. 3, gibt einen Einblick in die Anforderungen an die Regenwasserbehandlung:

Die Belastung eines Oberflächengewässers durch Regentlastungen wird durch die eingetragenen Schmutz- und Schadstoffe, deren Art, Menge, Konzentration sowie die Dauer und Häufigkeit der Belastung bestimmt. Als Ersatz für diese Kenngrößen wird die Jahresschmutzfracht des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) als allgemeiner Indikator für die Verschmutzung herangezogen. Bemessungs- und Nachweiskriterium ist damit eine rechnerische, fiktive CSB-Jahresfracht, die im langjährigen Mittel bei mittleren Verhältnissen durch ablaufendes Niederschlagswasser in das Gewässer gelangt. Sie setzt sich aus der Jahresfracht des unmittelbar entlasteten Mischwassers und aus der errechneten Restfracht des im Klärwerk mitbehandelten Regenwassers zusammen.

Für die Beurteilung von Regentlastungsanlagen können weitere Kriterien, wie z.B. die Jahresentlastungsrate und die Entlastungshäufigkeit und -dauer mit herangezogen werden.

Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ist es nicht möglich, Vorhersagen über die tatsächlichen Schmutzkonzentrationen des Mischwassers einzelner Regenergebnisse zu machen. Dazu ist das Zusammenwirken der vielen Komponenten, die zur Verschmutzung des Abwassers beitragen (z.B. Stoffansammlungs- und -abtragungsvorgänge auf der Oberfläche und im Kanal), zu komplex. Dennoch können grundsätzliche Zusammenhänge formuliert werden, um die wesentlichen Einflüsse auf die Jahresschmutzfracht in ihrer Tendenz zu beschreiben. Dies wird hier mit einem Ansatz von mittleren Schmutzkonzentrationen für Regen- und Trockenwetterabflüsse getan.

Aus dieser Situation heraus wurde in den Richtlinien für mittlere Verhältnisse in Deutschland ein "Bezugslastfall" definiert, für den ein bestimmtes erforderliches Gesamtspeichervolumen in Mischkanalisationen gefordert wird. Mit diesem Speichervolumen soll sichergestellt werden, dass bei mittleren Verhältnissen nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein wirkungsvoller Gewässerschutz erzielt wird.

Abweichungen vom Bezugslastfall können zu einer Verkleinerung oder Vergrößerung des erforderlichen Speichervolumens führen. Durch die Anpassung des Speichervolumens an die örtlichen Gegebenheiten wird erreicht, dass die Gewässerbelastung im Einzelfall nicht größer wird als bei mittleren Verhältnissen.

Der Bezugslastfall beruht insbesondere auf folgenden Werten:

- | | |
|---|-----------|
| - CSB-Konzentration im Regenabfluss | 107 mg/l, |
| - mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss, Auswertung Betriebstagebücher Kläranlage Uttenhofen 2018 – 2020 | 482 mg/l. |

Das ATV-Arbeitsblatt A 128 stellt zwei Verfahren zur Verfügung:

- das vereinfachte Aufteilungsverfahren und
- das Nachweisverfahren.

Im vorliegenden Fall wird das Nachweisverfahren verwendet. Es bietet größere Möglichkeiten auf die besonderen Merkmale des Abwassernetzes einzugehen. Zwingend erforderlich ist die Anwendung des Nachweisverfahrens aber immer dann, wenn die Anwendungsgrenzen des vereinfachten Aufteilungsverfahrens überschritten werden.

Das Nachweisverfahren (Schmutzfrachtberechnung) wurde mit dem Programm KOSIM (Version 7.7) aus dem Hause itwh GmbH durchgeführt. Im Programm wird das vorgesehene bzw. bestehende Kanalnetz in ein Berechnungsmodell aus Gebieten, Sammlern und Bauwerken gefasst.

Die Gebiete enthalten dabei die zur Abflussbildung wesentlichen Daten der Einzugsgebiete, wie etwa Größe der an das Kanalnetz angeschlossenen Fläche, Neigungsgruppe, Verlustansätze, Form der Trockenwetterabflussganglinie, Wasserverbrauch bzw. Trockenwetterabflussspende, Qualität der anfallenden Abwässer, Art des Entwässerungsgebietes (Trennsystem/Mischsystem).

Die Sammler entstehen durch Zusammenfassen der wesentlichen Kanalstrecken und Ermittlung einiger Parameter wie Fließzeit bei Vollenfüllung, Querschnitt und Gefälle. Bei den Bauwerken werden Stauraumkanäle mit oben- oder untenliegender Entlastung, Fangbecken im Haupt- oder Nebenschluss, Durchlaufbecken im Haupt- oder Nebenschluss sowie Regenüberläufe unterschieden.

Anhand des Berechnungsmodells wird unter Verwendung einer synthetischen Niederschlagsreihe als Belastung, der Abfluss an den Bauwerken über einen Zeitraum von 52 Jahren (01.01.1961 – 31.12.2012) simuliert, und die berechneten Ergebnisse vom Programm ausgewertet. Die sich ergebenden Daten wie Überlaufhäufigkeit, entlastete Schmutzfracht, Überlaufmenge und -dauer etc. dienen der Beurteilung der Entlastungsbauwerke. Ebenso liefert das Nachweisverfahren für die erforderlichen Einzelnachweise Daten wie Mindestmischverhältnis, vorhandenes Mischverhältnis und Mindestvolumen (siehe Ergebnisausdrucke). Mit den erhaltenen Daten können weitere erforderliche Einzelnachweise (Klärbedingungen und Entleerungszeiten) nach dem ATV-Arbeitsblatt A 128 geführt werden.

Die Nachweisführung in der Schmutzfrachtberechnung läuft in folgenden Schritten ab:

Zunächst wird für das gesamte betrachtete Einzugsgebiet das erforderliche Gesamtspeichervolumen für die Mischwasserbehandlung nach dem Anhang 3 des Arbeitsblattes A 128 ermittelt.

Das ermittelte Gesamtspeichervolumen wird zur Ermittlung der zulässigen modell-spezifischen Entlastungsfracht in das letzte Regenüberlaufbecken des Systems (fiktiven Zentralbecken) als Speichervolumen eingetragen. Der Klärüberlauf wird auf maximal mögliche Überlaufmenge eingestellt, damit ein Anspringen des Beckenüberlaufs nicht stattfindet.

Alle Drosselabflüsse von oberhalb liegenden Entlastungsbauwerken werden so hoch angesetzt, dass die anfallenden Mischwasserabflüsse vollständig und rückstaufrei zum fiktiven Zentralbecken geleitet werden.

Die so ermittelte Entlastungsfracht **SFue,FZB** ist die zulässige Entlastungsfracht in der Nachweisrechnung.

In einer weiteren Schmutzfrachtrechnung werden die realen Bauwerke und Drosselabflüsse eingegeben. Als Ergebnis erhält man die tatsächliche Entlastungsfracht **SFUE,128**.

Der Nachweis ist erfüllt, wenn **SFue,128 < SFue,FZB**

* im vorliegenden Fall Ist - Zustand nicht erfolgreich, da sich das System geändert hat (KA Uttenhofen aufgelassen und

Die Schmutzfrachtberechnung wird üblicherweise zunächst für den Istzustand und den Prognosezustand durchgeführt. So lässt sich feststellen, ob die Bedingungen für den Istzustand und den Prognosezustand eingehalten werden. Sind die Vorgaben für den Istzustand und / oder den Prognosezustand nicht eingehalten wird noch zusätzlich eine Sanierungsberechnung mit Systemoptimierungen durchgeführt.

Die vorliegenden Unterlagen umfassen den Ist- und den Sanierungszustand.

Der Prognosezustand wird nicht gesondert betrachtet, da sich signifikante Änderungen am Einzugsgebiet ergeben, wodurch eine Prognosebetrachtung überflüssig wird.

2 Grundlagenauswertung

Als Grundlage für nachfolgenden Berechnungen und Nachweise wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- Angaben zu Einwohnerzahlen der Ortsteile von 2018 bis 2020
- Betriebstagebuch Kläranlage Uttenhofen, Januar 2018 bis Dezember 2020
- Wirtschaftlichkeitsvergleich Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen, vom 20.12.2019
- Wasserverbrauchsdaten für das gesamte Einzugsgebiet der Kläranlagen Uttenhofen für die Jahre 2018 bis 2020
- Kanalkataster
- Luftbilder
- Digitale Flurkarte
- Bauwerksdaten

3 Istzustand

3.1 Allgemein

Im Istzustand befinden sich im betrachteten Einzugsgebiet die Kläranlagen Uttenhofen, sowie ein Regenüberlauf. Auf der Kläranlage ist eine kontinuierliche Durchflussmessung vorhanden. An den Entlastungsbauwerken sind keine Messeinrichtungen vorhanden.

3.2 Regentlastungsanlagen

Im Einzugsgebiet der Kläranlage Uttenhofen ist im Bestand ein Regenüberlauf und ein Aufstauraum (fungiert als Durchlaufbecken) auf dem Kläranlagengelände in Uttenhofen vorhanden.

Regenüberlauf Uttenhofen:

In Uttenhofen befindet sich in der Bahnstraße ein Regenüberlauf. Das Bauwerk befindet sich auf den Flurnummern 310/1 und 310/3, Gemarkung Uttenhofen. Die Schwelle liegt auf 413,43 m.ü.NN. Die Entlastung führt über einen 150,14 m langen Kanal DN 1000 ^{und} zu einem ~~offenen~~ ^{einen} ~~Ableitungsgraben in den Zulaufgraben zur Ilm.~~ Es ist kein relevantes anrechenbares Kanalvolumen vor dem Bauwerk vorhanden.

Als Drossel für den Regenüberlauf dient eine 53,08 m lange Haltung DN 300, mit einem Gefälle von 2,4 ‰. Es ergibt sich bei Einstau bis Schwellenoberkannte ein Drosselabfluss von 94 l/s (vgl. Anhang 2.5).

Aufstauraum auf KA Uttenhofen:

In den Absetzteichen auf der Kläranlage in Uttenhofen befindet sich ein zusätzliches Aufstauvolumen von 355 m³, welches im Bestand als Mischwasserbehandlung ansetzbar ist. Als Drosselabfluss sind 26,4 l/s anzusetzen. Dieser Abfluss ergibt sich aus dem Drosselabfluss der beiden Auslaufrohre DN100, bei Einstau bis zum Überlauf (UK DN600 Rohre). Die Ermittlung des Drosselabflusses findet sich in Anhang 2.5.

3.3 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Uttenhofen wird im Trenn- und im Mischsystem entwässert. Die Einzugsgebietsfläche des Mischsystems beträgt ca. 32,78 ha und die des Trennsystems 16,39 ha. Das Gesamteinzugsgebiet hat eine Fläche von ca. 49,17 ha. Die Straße Hoher Weg in Uttenhofen ist im Trennsystem erschlossen. Jedoch ist der Regenwasserkanal im weiteren Verlauf am Mischwasserkanal angeschlossen. Aus diesem Grund wird das Gebiet als Mischsystem angesetzt.

Tabelle 3-1: Einzugsgebiet Uttenhofen, Istzustand

Entwässerungsart	Einzugsgebiet KA	
	A [ha]	$A_{U,A128}$ [ha]
Trennsystem	16,39	-
Mischsystem	32,78	11,47
Summe	49,17	11,47

Das Gesamteinzugsgebiet ist auf Grund der Regenentlastungsanlagen in unterschiedliche hydrologische Einzugsgebiete zu unterteilen. Diese Einzugsgebiete unterteilen sich wiederum auf Grund unterschiedlicher Entwässerungsverfahren (Trenn- oder Mischsystem) und der Nutzung in weitere Teileinzugsgebiete.

Die Größen der Einzugsgebietsflächen wurden mit Hilfe der digitalen Flurkarte und des Kanalkatasters ermittelt. Die Befestigungsgrade in den Einzugsgebieten wurden mit Hilfe von Referenzflächen bestimmt (siehe Anlage 2.4). Hierfür wurden auch die Ergebnisse aus den Befragungen zur gesplitteten Abwassergebühr berücksichtigt, wodurch der über Referenzflächen ermittelte Befestigungsgrad nochmals reduziert wurde.

Die undurchlässige Fläche $A_{U,128}$ ermittelt sich aus dem kanalisierten Einzugsgebiet $A_{E,K}$ und dem gewählten Befestigungsgrad. Für Einzugsgebiete, in denen keine separate Ermittlung des Befestigungsgrades durchgeführt wurde, wird die Befestigung entsprechend eines vergleichbaren Einzugsgebietes gewählt.

Uttenhofen erhält im Bestand aufgrund der Hanglage Zufluss aus Außengebieten, die teils in den Mischwasserkanal eingeleitet werden. Hierbei handelt es sich um Wiesen und Ackerflächen, die über Gräben gefangen werden und in den Kanal eingeleitet werden. Das größere Außengebiet im Osten des Ortes wird über zwei Rückhaltebecken gefangen. Der Drosselabfluss dieser Becken wird in das Kanalnetz eingeleitet.

Der Anteil an versiegelter Fläche erzeugt bereits bei mittleren jährlichen Niederschlagsereignissen einen Abfluss in das Kanalnetz. Die am Kanal angeschlossenen Außengebiete haben insgesamt eine Fläche von **76,46 ha**.

Die Einzugs- bzw. Teileinzugsgebiete sowie die Außengebietsflächen der Bestandsberechnung sind zum einen in den Lageplänen der Einzugsgebiete (Anlage 4.4) dargestellt und zum anderen in tabellarischer Form in Anlage 2.6 aufgelistet.

3.4 Einwohnerzahlen

Im Einzugsbereich der Kläranlagen waren im Betrachtungszeitraum (2018-2020) folgende Einwohner mit Haupt- und Nebenwohnsitz gemeldet.

Tabelle 3-2: Einwohner im Einzugsbereich der Kläranlage, Istzustand

Angeschlossene Einwohner					
KA Uttenhofen					
Ortsteil / Jahr		2018	2019	2020	Mittelwert 2018-2020
Uttenhofen	HWS	368	374	393	387
	NWS	7	9	9	
Affalterbach	HWS	348	335	326	346
	NWS	9	9	12	
Walkersbach	HWS	171	178	170	177
	NWS	3	4	4	
Kleinreichertshofen	HWS	61	62	56	65
	NWS	5	6	6	
Summe KA Uttenhofen		972	977	976	975

In der Schmutzfrachtberechnung werden die Einwohner in jeden Ortsteil über die sich ergebende Einwohnerdichte auf die jeweiligen Teileinzugsgebiete verteilt. Die Ermittlung der Einwohnerdichten und die Aufteilung der Einwohner auf die Teileinzugsgebiete ist in der Anlage 2.8 dargestellt.

3.5 Gesamter Schmutzwasseranfall

Von der Stadt wurde der abgerechnete Abwasseranfall aller Verbraucher für die Jahre 2018 bis 2020 angegeben. Dieser wird ohne weitere Abzüge dem Schmutzwasseranfall gleichgesetzt. Die landwirtschaftlichen Wasserverbrauchsmengen sind bereits aus dem abgerechneten Abwasseranfall rausgerechnet.

Tabelle 3-3: Gesamter Schmutzwasseranfall in m³/a

Schmutzwasseranfall					
KA Uttenhofen					
Jahr		2018	2019	2020	Mittelwert 2018-2020
Uttenhofen	[m ³]	13.644,00	13.104,00	15.023,00	13.923,67
Affalterbach	[m ³]	15.869,00	14.202,00	15.524,00	15.198,33
Walkersbach	[m ³]	8.282,00	8.280,00	9.130,00	8.564,00
Kleinreichertshofen	[m ³]	3.023,00	2.879,00	3.029,00	2.977,00
Summe KA Winden	[m ³]	40.818,00	38.465,00	42.706,00	40.663,00

Uttenhofen

Für die Schmutzfrachtberechnung des Istzustandes wird somit folgender Schmutzwasseranfall angesetzt:

$$Q_{S,aM} = 40.663,00 \text{ m}^3/\text{a} = 1,29 \text{ l/s}$$

3.6 Gewerblicher Schmutzwasseranfall

Im Einzugsgebiet der Kläranlage Uttenhofen finden sich keine größeren gewerblichen Abwassereinleiter. Es wird somit kein gewerblicher Schmutzwasseranfall angesetzt.

3.7 Häuslicher Schmutzwasseranfall

Der häusliche Schmutzwasserabfluss ($Q_{S,aM,häusl.}$) ergibt sich aus der Differenz des gesamten Schmutzwasserabfluss ($Q_{S,aM}$) und dem gewerblichen Schmutzwasserabfluss ($Q_{S,aM,gewerbl.}$). Da kein gewerbliches Schmutzwasser anfällt entspricht der häusliche Schmutzwasseranfall dem gesamten Schmutzwasseranfall.

$$Q_{S,aM,häusl.} = Q_{S,aM} - Q_{S,aM,gewerbl.} = 40.663,00 \text{ m}^3/\text{a} - 0,00 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$Q_{S,aM,häusl.} = 40.663,00 \text{ m}^3/\text{a} = 1,29 \text{ l/s}$$

Der spezifische Wasserverbrauch ergibt sich daraus wie folgt:

$$w_s = Q_{S,aM,häusl.} / E = 40.663,00 \text{ m}^3/\text{a} / 975 \text{ E}$$

$$w_s = 114,26 \text{ l/E/d}$$

3.8 Trockenwetterabfluss

Die Anlagen 2.1 (Auswertung Trockenwetterabfluss Polygonverfahren) und 2.2 (Auswertung CSB-Zulaufkonzentration) enthalten die Auswertungen der Kläranlagen-Betriebstagebücher für den Zeitraum Januar 2018 bis Dezember 2020. Nachfolgend sind die maßgebenden Daten des Trockenwetterabflusses dargestellt.

Tabelle 3-4: Auswertung Trockenwetterabfluss aus Betriebstagebüchern der Kläranlage

Trockenwetterabfluss						
	2018		2019		2020	
	Mittel	Tage	Mittel	Tage	Mittel	Tage
	[m³/d]	[d]	[m³/d]	[d]	[m³/d]	[d]
KA Uttenhofen						
Berechnet (gl. 21-Tage-Minima) ⁽¹⁾	151	159	166	173	164	163
nach Witterungsdaten	165	215	170	202	166	189
mittl. Trockenwetterabfluss berechnet:			161,0	m³/d	58.765	m³/a
mittl. Trockenwetterabfluss Witterung:			167,0	m³/d	60.955	m³/a

⁽¹⁾ Polygonverfahren

Da es sich um ein kleines Einzugsgebiet handelt wird im weiteren Verlauf der Trockenwetterabfluss nach Witterungsdaten angesetzt. Im Mittel ergibt sich für die Jahre 2018 bis 2020 ein Trockenwetterabfluss zur Kläranlage von:

$$Q_{T,aM} = 167,0 \text{ m}^3/\text{d} = 1,93 \text{ l/s}$$

3.9 Schmutzfrachtkonzentration

Aus den CSB-Konzentrationen der Kläranlagenzuläufe im Auswertzeitraum Januar 2018 bis Dezember 2020 wurde für den Trockenwetterzufluss – also einschließlich Fremdwasser – folgender Mittelwert ermittelt (siehe Anlage 2.2).

CSB: 482 mg/l

Dieser Wert wird in der Schmutzfrachtberechnung für den Istzustand angesetzt.

3.10 Fremdwasseranfall

Aus dem Trockenwetterzufluss nach Betriebstagebuch (über Witterungsdaten ermittelt) und den abwasserrelevanten Wasserverbrauch ergibt sich der Fremdwasseranfall und Fremdwasseranteil (FWA) für den Ist-Zustand zu:

$$Q_{F,aM} = Q_{T,aM} - Q_{S,aM} = 1,93 \text{ l/s} - 1,29 \text{ l/s} =$$

$$Q_{F,aM} = \mathbf{0,64 \text{ l/s}}$$

$$FWA = Q_{F,aM} / Q_{T,aM} = 0,64 \text{ l/s} / 1,93 \text{ l/s} =$$

$$\mathbf{FWA = 33 \%}$$

$$FWZ = Q_{F,aM} / Q_{S,aM} = 0,64 \text{ l/s} / 1,29 \text{ l/s} =$$

$$\mathbf{FWZ = 50 \%}$$

3.11 Divisor der Schmutzwasserabflüsse

Auf Grundlage der aus dem Betriebstagebuch ermittelten maximalen Stunden durchflüsse bei Trockenwetter wurde, für den Auswertzeitraum Januar 2018 bis Dezember 2020, der Mittelwert gebildet (siehe Anlage 2.3) und über diesen der Divisor des Spitzenschmutzwasserabflusses (X_{Qmax}) ermittelt.

$$Q_{T,h,max} = 13,67 \text{ m}^3/\text{h} = 3,80 \text{ l/s}$$

$$X_{Qmax} = \frac{24}{\left[\frac{Q_{T,h,max} - Q_{F,aM}}{Q_{T,aM} - Q_{F,aM}} \right]} = \frac{24}{\left[\frac{3,80 - 0,64}{1,93 - 0,64} \right]} = 9,80$$

In der Schmutzfrachtberechnung wird $X_{Qmax} = \mathbf{10}$ für den Schmutzwasserabfluss angesetzt.

4 Sanierungszustand

4.1 Allgemein

Im Sanierungszustand wird die Kläranlage Uttenhofen aufgelassen. Das Abwasser wird über eine Pumpstation der Kläranlage Pfaffenhofen zugeführt. Im Sanierungszustand werden Prognosegebiete und ein Zuwachs der Einwohner berücksichtigt.

4.2 Regentlastungsanlagen

Durch die Auflassung der Kläranlage Uttenhofen entfällt der als Mischwasserbehandlung ansetzbare Absetzraum. Deshalb wird eine Mischwasserbehandlung vor dem neu zu errichtendem Pumpwerk auf der Kläranlage notwendig. Da es sich um ein kleines Einzugsgebiet mit kurzen Fließzeiten handelt und somit ein ausgeprägter Spülstoß zu erwarten ist wird ein Fangbecken im Hauptschluss vorgesehen. Das Becken wird auf ein Volumen von 220 m³ ausgelegt. Als Drossel dienen die Pumpen. Diese haben eine Fördermenge von 15 l/s. Der Ortsteil Walkersbach, welcher im Trennsystem entwässert, wird nach dem RÜB in den separierten Pumpensumpf eingeleitet, um eine Entlastung des reinen Schmutzwassers in den Vorfluter zu verhindern. Aus Walkersbach werden 2 l/s in den Pumpensumpf eingeleitet. **Da ebenfalls der Anschluss des Ortsteils Eschelbach an die Pumpstation Uttenhofen in Planung ist, wird eine zusätzliche Reserve von 2 l/s bei der Pumpenbemessung vorgesehen. Demnach soll die Pumpstation in der Lage sein 15 l/s zur Kläranlage Pfaffenhofen fördern zu können.** Für die Bemessung des RÜB wird ein Drosselabfluss von 15 l/s – 2 l/s – 2 l/s = 11 l/s angesetzt. Die Entlastung des RÜB geht nicht direkt in den Vorfluter, sondern wird in dem zu einem Regenrückhaltebecken umgebauten Absetzteich und Oxidationsteich zwischengespeichert und gedrosselt abgeleitet. Die Becken weisen zusammen ein Volumen von 1900 m³ auf und haben einen **maximalen Drosselabfluss von 153 l/s bzw.** einen mittleren Drosselabfluss von 76 l/s in den Vorfluter.

Nachfolgend sind die verschiedenen Entlastungsbauwerke mit Ihren Volumina und Drosselabflüssen dargestellt.

Tabelle 4-1: Entlastungsbauwerke, Sanierungszustand

Ortsteil	Bezeichnung	Typ	Beckenvolumen [m ³]	Anrechenbares Kanalvolumen [m ³]	Gesamtvolumen [m ³]	Drosselabfluss [l/s]
Uttenhofen	RÜ 1	RÜ	0	0	0	94
	RÜB 1	FBH	220	0	220	11

4.3 Einzugsgebiet

Die prognostizierten Baugebiete werden im Trennsystem erschlossen. Das Vereinsheim, welches in Uttenhofen errichtet wird, ist im Mischsystem erschlossen. Die zusätzlichen Gebiete haben eine Fläche von ca. 4,51 ha. Der Ortsteil Eschelbach, dessen Anschluss an die PS Uttenhofen geplant ist, hat eine Fläche von 27,51 ha und ist im Trennsystem erschlossen. Somit hat das Gesamteinzugsgebiet der PS im Sanierungszustand eine Fläche von ca. 81,19 ha bzw. das Gesamteinzugsgebiet des geplanten RÜB eine Fläche von ca. 43,33 ha. Die Stadt Pfaffenhofen plant die Außengebiete, welche in das Kanalnetz einleiten, abzukoppeln. **In diesem Zuge soll auch der Regenwasserkanal der Straße Hoher Weg zu einem reinen Ableitungskanal für das Außengebietswasser umgewidmet und vom Mischwasserkanal abgekoppelt werden. Der vorhandene Schmutzwasserkanal dient fortan als Mischwasserkanal. Das Gebiet wird deshalb im Sanierungszustand weiterhin als Mischsystem angesetzt.** Im Sanierungszustand werden zusätzliche Baugebiete, Prognoseflächen sowie eine Nachverdichtung in den bestehenden Einzugsgebieten berücksichtigt.

Die Einzugs- bzw. Teileinzugsgebiete der Sanierungsberechnung sind zum einen in den Übersichtslageplänen / Lageplänen der Einzugsgebiete (ÜL02, LP02 bis 03) dargestellt und zum anderen in tabellarischer Form in Anlage 2.7 aufgelistet.

Tabelle 4-2: **Einzugsgebiet gesamt, Sanierungszustand**

Entwässerungsart	Einzugsgebiet RÜB		Einzugsgebiet PS	
	A [ha]	A _{U,A128} [ha]	A [ha]	A _{U,A128} [ha]
Trennsystem	10,50	-	48,36	-
Mischsystem	32,83	11,61	32,83	11,61
Summe	43,33	11,61	81,19	11,61

Zur Ermittlung der Nachverdichtung wurde zunächst der Einwohnerzuwachs pro Ortsteil ermittelt. Für die Prognosegebiete wurden 25 EW/ha angesetzt. Diese Einwohner wurden dann vom gesamten Zuwachs des Ortsteils abgezogen. Die übrigen Einwohner wurden als Nachverdichtung auf die Bestandsflächen flächenspezifisch verteilt. Für die Nachverdichteten Einwohner wurde über die 25 EW/ha eine imaginäre Fläche ermittelt, mit der die undurchlässige Fläche neu ermittelt wurde. Dabei wurde für die Nachverdichtungsfläche ein Befestigungsgrad von 35 % angesetzt. Hierdurch ergibt sich unter Berücksichtigung der bestehenden Einzugsgebietsflächen ein höherer Befestigungsgrad in der Sanierung. Die Ermittlung der befestigten Flächen kann im Anhang 2.8 eingesehen werden.

4.4 Einwohnerzahlen

Für die Ermittlung der Einwohnerzahl im Sanierungszustand wurde über die Einwohnerzahlen der letzten 6 Jahre eine Trendlinie erstellt. Mittels dieser Trendlinie wurden daraufhin die Einwohner auf den Prognosezeitraum von 20 Jahren hochgerechnet. Die Ermittlung der Trendlinie kann in der Anlage 2.8 eingesehen werden.

Die Ermittlung hat ergeben, dass die Einwohnerzahl in den nächsten 20 Jahren in Uttenhofen um ca. 12,8 % anwächst (ausgehend vom Einwohnermittelwert 2018 bis 2020). Hierdurch ergibt sich im Einzugsgebiet der ehemaligen Kläranlage Uttenhofen insgesamt eine Einwohnerzahl von rund 1.100 EW. Zusätzlich wurden für das Vereinsheim in Uttenhofen 6 EW angesetzt die noch auf die 1.100 EW hinzugerechnet werden. Somit ergeben sich insgesamt 1.106 EW. In der Sanierungsberechnung wurde mit folgender Einwohnerverteilung gerechnet

die an Pfaffenhofen angeschlossen werden

Tabelle 4-3: Einwohner im EZG der Kläranlage Uttenhofen, Sanierungszustand

Angeschlossene Einwohner				
Ortsteil	Ist Einwohner	Einwohnerzuwachs Prognosegebiete	Nachverdichtung Bestandsflächen	Prognosezustand
Uttenhofen	387	76	4	467
Affalterbach	346	42	4	392
Walkersbach	177	0	3	180
Kleinreichertshofen	65	0	2	67
Gesamt	975	118	13	1106

*+ 400 (Eschelbach)
 = 1506*

In der Schmutzfrachtberechnung werden die Einwohner in jeden Ortsteil über die sich ergebende Einwohnerdichte auf die jeweiligen Einzugsgebiete verteilt. Die Ermittlung der Einwohnerdichten und die Aufteilung der Einwohner auf die Teileinzugsgebiete ist in der Anlage 2.8 dargestellt.

4.5 Häuslicher Schmutzwasseranfall

In der Sanierungsberechnung wird der einwohnerspezifische Wasserverbrauch (w_s) von 114,26 l/E/d aus dem Bestand übernommen. Dieser wird auch für die Prognoseflächen angesetzt.

Über die Gesamteinwohnerzahl von 1.106 Einwohner ergibt sich folgender Schmutzwasserabfluss für die Sanierung.

$$Q_{S,aM,häusl} = EW_{\text{Prognose}} \cdot w_s$$

$$Q_{S,aM,h,Prognose} = \underset{1506}{1.106} \text{ EW} \cdot 114,26 \text{ l/(E*d)} = \underset{2,02 \text{ l/s}}{126.372} \text{ l/d} = \underset{2,02 \text{ l/s}}{1,46} \text{ l/s}$$

4.6 Gewerblicher Schmutzwasseranfall

Auch im Sanierungszustand finden sich im Einzugsgebiet der Kläranlage Uttenhofen keine größeren gewerblichen Abwassereinleiter. Es wird somit kein gewerblicher Schmutzwasseranfall angesetzt.

4.7 Gesamter Schmutzwasseranfall

Der Gesamte Schmutzwasserabfluss berechnet sich wie folgt.

$$Q_{S,aM,Prognose} = Q_{S,aM,häusl,Prognose} + Q_{S,aM,gewerbl,Prognose}$$

$$Q_{S,aM,Prognose} = 1,46 \text{ l/s} + 0,00 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$Q_{S,aM,Prognose} = 1,46 \text{ l/s}$$

Bei diesem Schmutzwasseranfall handelt es sich um den Gesamtabfluss, welcher der Kläranlage Pfaffenhofen zugeführt wird. Aus diesem Grund wird dieser über die Teileinzugsgebietsgrößen und den zugehörigen Einwohnerwerten auf die Entlastungsbauwerke aufgeteilt. Die Ergebnisse daraus finden sich in nachfolgender Tabelle:

Tabelle 4-4: Aufteilung Schmutzwasseranfall

Bauwerk	Abfluss	
	direkt [l/s]	inkl. oberhalb [l/s]
RÜ	0,58	-
RÜB	0,64	1,22
PW / KA Paf	0,80	2,02

Eine detailliertere Aufteilung findet sich im Anhang 2.7.

4.8 Fremdwasseranfall

In der Sanierungsberechnung wird die Summe der ermittelten Fremdwassermengen aus dem Bestand konstant gehalten. Für die Prognoseflächen wird angenommen, dass kein Fremdwasser anfällt. Es wird somit folgender Fremdwasseranfall aus dem Einzugsgebiet der ehemaligen Kläranlage Uttenhofen für die Sanierungsberechnung angesetzt.

$$Q_{F,aM,Prognose} = 0,64 \text{ l/s}$$

Da es sich auch hier um den gesamten Fremdwasserabfluss zur Kläranlage Pfaffenhofen handelt, wird dieser Wert ebenfalls über die Teileinzugsgebiete auf die verschiedenen Bauwerke aufgeteilt.

Tabelle 4-5: Aufteilung Fremdwasseranfall

Bauwerk	Abfluss	
	direkt [l/s]	inkl. oberhalb [l/s]
RÜ	0,24	-
RÜB	0,29	0,53
PW / KA Paf	0,18	0,70

Die detailliertere Aufteilung findet sich in der Anlage 2.7.

Der konstant gehaltene Fremdwasserabfluss lässt sich damit begründen, dass zum einen die in den Prognosegebieten neu gebauten Kanalnetzwerke kaum bis gar keinen Fremdwassereintrag haben werden und zum anderen die bestehenden Kanäle zeitgleich gewartet werden, wodurch unter Berücksichtigung der simultan auftretenden altersbedingten Verschlechterung des Kanalnetzes, keine große Veränderung des Fremdwasseranteils zu erwarten ist.

Dadurch ergibt sich unter Berücksichtigung des unter 4.9 ermittelten Trockenwetterabflusses ein Fremdwasseranteil von 30 %.

Im Rechenmodell von KOSIM werden die Fremdwassermengen über den FWZ-Wert auf die Bestands- und Prognosegebiete verteilt.

$$FWA = Q_{F,aM} / Q_{T,aM}$$

$$FWA = \frac{0,7}{2,10} \text{ l/s} / \frac{2,72}{2,10} \text{ l/s}$$

$$FWA = 26\%$$

$$FWA = 30\%$$

$$FWZ = Q_{F,aM} / Q_{S,aM}$$

$$FWZ = \frac{0,7}{1,46} \text{ l/s} / \frac{2,02}{1,46} \text{ l/s}$$

$$FWZ = 44\%$$

$$FWZ = 35\%$$

4.9 Trockenwetterabfluss

Die Summe aus Schmutzwasseranfall und Fremdwasseranfall ergibt den Trockenwetterabfluss zur Kläranlage für den Sanierungszustand.

$$Q_{T,aM, \text{Prognose}} = Q_{S,aM, \text{Prognose}} + Q_{F,aM, \text{Prognose}}$$

$$Q_{T,aM, \text{Prognose}} = 1,46 \text{ l/s} + 0,64 \text{ l/s}$$

2,02

$$Q_{T,aM, \text{Prognose}} = 2,10 \text{ l/s}$$

2,72 l/s

Betrachtet man nicht das Gesamtgebiet, sondern die Einzugsgebiete der jeweiligen Bauwerke ergeben sich folgende Trockenwetterabflüsse:

Tabelle 4-6: Aufteilung Trockenwetterabfluss

Bauwerk	Abfluss	
	direkt [l/s]	inkl. oberhalb [l/s]
RÜ	0,82	-
RÜB	0,93	1,75
PW / KA Paf	0,98	2,73

Die detaillierte Aufteilung findet sich in der Anlage 2.7.

4.10 Schmutzfrachtkonzentration

In der Sanierung erhalten die Einwohner die gleiche spezifische CSB-Fracht wie im Istzustand. Die Konzentration wird jedoch durch den Fremdwasseranteil beeinflusst. Es ergibt sich somit für die Sanierung eine CSB-Trockenwetterkonzentration von **501,8 mg/l**. In KOSIM ergibt sich ein abweichender Wert von 505,4 mg/l dies ist darauf zurück zu führen, dass in der Sanierung der Ortsteil Walkersbach nicht modelliert wurde.

4.11 Divisor der Schmutzwasserabflüsse

In der Sanierung wird der Wert der Bestandsberechnung für Uttenhofen übernommen. Es wird somit erneut der Divisor $X_{Q_{max}} = 10$ angesetzt.

4.12 Mischwasserzufluss Q_M (RÜB)

Der Mischwasserzufluss Q_M sollte bei kleineren Einzugsgebieten wie folgt ermittelt werden:

$$Q_M = f_{s,QM} * Q_{S,aM} + Q_{F,aM}$$

Wobei $f_{s,QM}$ zwischen 6 und 9 liegen sollte

$$Q_M (\text{min}) = 6 * 1,22 \text{ l/s} + 0,53 \text{ l/s} = 7,85 \text{ l/s}$$

$$Q_M (\text{max}) = 9 * 1,22 \text{ l/s} + 0,53 \text{ l/s} = 11,51 \text{ l/s}$$

Gewählt: $Q_M = 11 \text{ l/s}$ als Drosselabfluss für das geplante RÜB

5 Anforderungen an Regentlastungsanlagen

Da die Kläranlage Uttenhofen aufgelassen wird und das Abwasser daraufhin nach Pfaffenhofen übergeleitet wird, ist in Zukunft die Anforderungsstufe für die Mischwasserbehandlung anhand der Kläranlage Pfaffenhofen zu ermitteln. Laut Aussage des bearbeitenden Büros, GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH, ergibt sich für die Kläranlage Pfaffenhofen die Anforderungsstufe 3 nach LfU-Merkblatt 4.4/22. Somit sind weitergehende Anforderungen an die Mischwasserbehandlung zu stellen. Außerdem wird das abgeschlagene Mischwasser in einen Trockengraben eingeleitet, der unter der Staatsstraße dann auf der anderen Seite in die Ilm eingeleitet wird. Es werden in der Bestands- und in der Sanierungsberechnung weitergehende Anforderungen angesetzt.

6 Schmutzfrachtberechnung

Mit dem Schmutzfrachtberechnungsprogramm KOSIM Version 7.7 der ITWH in Hannover wurden die Entlastungsanlagen im Kanalnetz mittels Langzeitsimulation überrechnet.

6.1 Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung

6.1.1 Niederschlagsdaten

Zentralbeckenberechnung

Für die Berechnung des fiktiven Zentralbeckens und die damit verbundene maximal erlaubte Jahresentlastungsfracht wurde die mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 806,57mm für Uttenhofen aus den synthetischen Niederschlagsreihen, des Landesamtes für Umwelt, direkt über das Programm KOSIM ermittelt.

Nachweisverfahren

Für das Nachweisverfahren der Schmutzfrachtberechnung werden die synthetischen Niederschlagsreihen des bayerischen Landesamtes für Umwelt angesetzt. Dabei werden die übergebenen Daten des Ortsteils Uttenhofen für den Zeitraum 1961-2012 verwendet.

6.1.2 Regenabflüsse aus Trenngebieten

Die unvermeidbaren Regenabflüsse aus Trenngebieten (Q_{rT24}) werden gemäß ATV-A 128 berücksichtigt:

In der Zentralbeckenberechnung ist $Q_{rT24} = Q_{sT24}$ (siehe ATV-A 128 Kap. 6.2.4), in der Nachweisberechnung ist $Q_{rT24} = Q_{Tx}$ (siehe ATV-A 128 Kap. 8.2.1.2).

6.1.3 Implementierung des Kanalnetzsystems in das Rechenmodell

Im Bestand sind die am Kanalnetz angeschlossenen Regenrückhaltebecken und Außengebiete implementiert. Das Einzugsgebiet Hoher Weg ist als Mischsystem modelliert, da im Bestand der separate Regenwasserkanal an den Mischwasserkanal angeschlossen ist. Auf dem Kläranlagengelände ist ein zusätzliches Aufstauvolumen in den Absetzteichen vorhanden. Dieses wurde in der Schmutzfrachtberechnung als Durchlaufbecken im Hauptschluss modelliert.

In der Sanierung wird ein Regenüberlaufbecken in Funktion eines Fangbeckens im Hauptschluss anstelle des Durchlaufbeckens modelliert, zudem wird der Abfluss zur Kläranlage Pfaffenhofen gefördert. Die Einleitung des Ortsteils Walkersbach findet nicht in dem RÜB statt, sondern nachgeschaltet in den separierten Pumpensumpf und wird somit unmittelbar zur KA PAF gepumpt. Aus diesem Grund wird Walkersbach nicht direkt in der Schmutzfrachtberechnung modelliert. In dem Systemplan SP02 (Anlage 3.2) ist Walkersbach zur Vollständigkeit eingezeichnet. Der Drosselabfluss des RÜB ist um den Anteil der Fördermenge aus Walkersbach reduziert und beträgt somit $Q_{Dr,RÜB} = \frac{1}{11}$ l/s. *und ggf. von Eschelsbach*

6.1.4 Abflusswerte

Die verwendeten Abwassermengen für die Rechenläufe in KOSIM befinden sich in Anlagen 2.6 und 2.7. Die Einzelwerte zu den Teilgebieten der Schmutzfrachtberechnung können ebenso den Ausdrucken zur Schmutzfrachtberechnung entnommen werden.

6.1.5 Fließzeit

Die maßgebenden Fließzeiten ergeben sich aus der Fließstrecke des Kanalnetzes, welche über das Kanalkataster, anhand des Programmes HYSTEM-EXTRAN, ermittelt wurden. Die Fließzeiten in den Einzugsgebieten sowie zwischen den Entlastungsbauwerken sind in Anlage 2.9 enthalten.

6.1.6 Geländeneigung

Die Geländeneigung in den Einzugsgebieten wurde über das Kanalkataster (Deckelhöhen der Schächte) ermittelt. Die ermittelten Neigungsgruppen können dem Anhang 2.10 entnommen werden.

6.2 Berechnung des Istzustandes

6.2.1 Zentralbeckenberechnung

Zur Berechnung der modellspezifischen Entlastungsfracht mit dem itwh-Programm KOSIM werden programmtechnisch im Modus Fiktives Zentralbecken (ab KOSIM-Version 7) folgende Änderungen im Programm vorgenommen:

- Alle Drosselabflüsse von Entlastungsbauwerken werden auf den Maximalwert von 99.999 l/s hoch gesetzt. Dadurch findet an den Entlastungen weder ein Einstau noch ein Überstau statt. Der Abfluss ist gleich dem Zufluss.
- Bei allen Transportstrecken, für die bei der Berechnung der vorhandenen Entlastungsfracht sowohl Translation als auch Retention berücksichtigt waren, wird die Einstellung „nur Translation“ gewählt.
- Das letzte RÜB vor der Kläranlage wird als Durchlaufbecken im Nebenschluss mit dem in Kapitel 1 nach Anhang 3 des A 128 berechneten Volumens und dem vorhandenen/geplanten Drosselabfluss eingegeben. Der Klärüberlauf wird auf maximal mögliche Überlaufmenge eingestellt, damit ein Anspringen des Beckenüberlaufes nicht stattfindet.
- Die für das letzte RÜB berechnete Entlastungsfracht ist die modellspezifische Entlastungsfracht des fiktiven Zentralbeckens (FZB).

Im Istzustand ergibt die fiktive Zentralbeckenberechnung eine modellspezifische Entlastungsfracht von: $SF_{UE,FZB} = 3.536 \text{ kg}_{CSB}/a$

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen ist die modellspezifische Entlastungsfracht um 15 % zu reduzieren. Damit ergibt sich eine zulässige Entlastungsfracht von: $SF_{UE,FZB} = 0,85 \times 3.536 \text{ kg}_{CSB}/a = 3.006 \text{ kg}_{CSB}/a$

Die Berechnungsausdrucke zum „Fiktiven Zentralbecken“ aus dem Programm KOSIM sind in der Anlage 2.12.1 enthalten.

6.2.2 Nachweisberechnung

Die Berechnungsausdrücke der Nachweisberechnung aus KOSIM sind in der Anlage 2.12.2 enthalten. Die wichtigsten Ergebnisse der Nachweisberechnung des Istzustands sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 6-1: **Ergebnisse Nachweisberechnung Istzustand**

Bez. [-]	Ort [-]	Typ [-]	A _{E,b,kum} [ha]	V _{vorh} [m ³]	Q _{Dr,max} [l/s]	q _r [l/s/ha]	t _{entl.} [h]	n _{ue,d} [d/a]	T _{ue} [h/a]	V _{que} [m ³ /a]	C _{ue} [mgCSB/l]	m _{vorh} [-]	SF _{ue,128} [kgCSB/a]
RÜ	Uttenhofen	RUE	5,27	0	94	17,71	0,0	16,7	11,0	2.935	78	350	230
Aufstauraum	Uttenhofen	DBH	11,48	355	26,4	2,07	4,2	32,3	130,0	17.038	95	45	1.842
Gesamt		-	-	355	-	-	-	-	-	19.973	-	-	2.072

SF _{ue,FZB}	3.536
SF _{ue,FZB,85%}	3.006

Die Nachweisberechnung für den Istzustand ergibt eine entlastete Schmutzfracht von **SF_{ue,128} = 2.072 kg_{CSB}/a**.

Der Vergleich der berechneten Entlastungsfracht aus dem Nachweis und der zulässigen Entlastungsfracht aus der Zentralbeckenberechnung ergibt, dass in der Istberechnung die zulässige mittlere Jahresschmutzfracht eingehalten wird.

$$SF_{ue,128} = 2.072 \text{ kg}_{CSB}/a < 0,85 \times S_{Fue,FZB} = 3.006 \text{ kg}_{CSB}/a$$

6.3 Berechnung des Sanierungszustandes

Da die Auffassung der Kläranlage Uttenhofen und die daraus resultierende Überleitung des Abwassers nach Pfaffenhofen bereits in Planung ist, wird auf die Prognoseberechnung verzichtet und stattdessen nur die Sanierungsberechnung durchgeführt. Im Sanierungszustand werden Neubaugebiete, die erst noch zu erschließen sind, mitbetrachtet. Außerdem werden die Einwohnerzahlen entsprechend der prognostizierten Einwohnerentwicklung angepasst. **Im vorliegenden Fall wird ebenfalls die geplante Abkopplung der Außengebiete und die Umwandlung des Teileinzugsgebiets Uttenhofen Südost in ein reines Mischsystem (ursprünglich TS mit Anschluss an MS, somit quasi bereits MS im Bestand. Zukünftig ~~Neubau~~ MW-Kanal und Umnutzung RW-Kanal als AEZG-Kanal) mitberücksichtigt.**

6.3.1 Zentralbeckenberechnung

Im Sanierungszustand ergibt die fiktive Zentralbeckenberechnung eine modellspezifische Entlastungsfracht von: $SF_{UE,FZB} = 4.194 \text{ kg}_{CSB}/a$

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen ist die modellspezifische Entlastungsfracht um 15 % zu reduzieren. Damit ergibt sich eine zulässige Entlastungsfracht von: $SF_{UE,FZB} = 0,85 \times 4.194 \text{ kg}_{CSB}/a = 3.565 \text{ kg}_{CSB}/a$

Die Berechnungsausdrucke zum „Fiktiven Zentralbecken“ aus dem Programm KOSIM sind in der Anlage 2.13.1 enthalten.

6.3.2 Nachweisberechnung

Die Berechnungsausdrucke der Nachweisberechnung aus KOSIM sind in der Anlage 2.13.2 enthalten. Die wichtigsten Ergebnisse der Nachweisberechnung des Sanierungszustands sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 6-2: Ergebnisse Nachweisberechnung Sanierung

Bez. [-]	Ort [-]	Typ [-]	$A_{E,b,kum}$ [ha]	V_{vorh} [m ³]	$Q_{Dr,max}$ [l/s]	q_r [l/s/ha]	$t_{entl.}$ [h]	$n_{ue,d}$ [d/a]	T_{ue} [h/a]	V_{que} [m ³ /a]	C_{ue} [mgCSB/l]	m_{vorh} [-]	$SF_{ue,128}$ [kgCSB/a]
RÜ	Uttenhofen	RUE	5,32	0	94	17,47	0,0	14,9	7,1	1.772	114	283	201
RÜB	Uttenhofen	FBH	11,61	220	11	0,75	7,0	47,8	185,0	26.858	125	33	3.343
Gesamt		-	-	220	-	-	-	-	-	28.631	124	-	3.544

$SF_{ue,FZB}$ **3.565**

4.194

Die Nachweisberechnung für den Sanierungszustand ergibt eine entlastete Schmutzfracht von $SF_{ue,128} = 3.544 \text{ kg}_{CSB}/a$.

Der Vergleich der berechneten Entlastungsfracht aus dem Nachweis und der zulässigen Entlastungsfracht aus der Zentralbeckenberechnung ergibt, dass in der Sanierungsberechnung die zulässige mittlere Jahresschmutzfracht eingehalten wird.

$$SF_{ue,128} = 3.544 \text{ kg}_{CSB}/a < 0,85 \times SF_{ue,FZB} = 3.565 \text{ kg}_{CSB}/a \quad (= SF_{ue,FZB, 85\%})$$

Die Berechnung des Sanierungszustands zeigt, dass die zulässige Entlastungsfracht, für die Prognosebelastung und unter Berücksichtigung der Anpassungen im Kanalnetz ^{gerade so} eingehalten werden kann.

7 Nachweis der Regenüberlaufbauwerke

Bei Regenüberläufen werden nachgewiesen:

- Einhaltung kritischer Mischwasserabfluss und
- Mindestmischverhältnis.

Bei Regenüberlaufbecken werden nachgewiesen:

- Mindestvolumen,
- Mindestmischverhältnis und
- Klärbedingung.

Die jeweiligen Anforderungen sind bei den einzelnen Nachweisen angegeben.

Bei weitergehenden Anforderungen ist nach LfU-M 4.4/22 vom März 2018 für Regenüberlaufbecken die Regenspende auf $r_{\text{krit}} = 30 \text{ l/s/ha}$ zu erhöhen.

Das vorhandene Mischungsverhältnis wird für die Regenüberläufe von KOSIM berechnet: Bei Regenüberlaufbecken ist das vorhandene Mischungsverhältnis, soweit nicht von KOSIM berechnet, nach der Formel 18, ATV-M 177, ermittelt.

Das Mindestspeichervolumen errechnet sich wie folgt:

$$V_{\text{min}} = V_{\text{s,min}} * A_u \quad \text{in m}^3$$

mit

$V_{\text{s,min}}$ in m^3/ha spezifisches Mindestspeichervolumen, bezogen auf die angeschlossene undurchlässige Fläche,

A_u in ha unmittelbar angeschlossene undurchlässige Fläche,

Zur Ermittlung des Mindestspeichervolumens ist zunächst die Ermittlung des spezifischen Mindestspeichervolumens notwendig.

Für weitergehende Anforderungen wird das Mindestspeichervolumen nach dem LfU-M 4.4/22 berechnet. Für Fangbecken sowie Stauraumkanäle mit oben liegender Entlastung ergibt sich das Mindestspeichervolumen aus folgender maßgebender Formel:

(a) Mindestspeichervolumen V_{\min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min:

$$V_{s,\min} \geq 5,40 + 5,76 * q_r \quad \text{in m}^3/\text{ha}$$

$$V_{\min} = V_{s,\min} * A_u \quad \text{in m}^3$$

mit

$V_{s,\min}$ in m^3/ha spezifisches Mindestspeichervolumen, bezogen auf die angeschlossene undurchlässige Fläche,

A_u in ha ~~unmittelbar~~ angeschlossene undurchlässige Fläche,

q_r in l/s/ha Regenabflussspende der Kläranlage nach ATV-A 128.

Wenn der Mischwasserabfluss Q_m Kläranlage, wie im vorliegenden Fall, mehr als $2Q_{tx}$ beträgt, errechnet sich die Regenabflussspende der Kläranlage nach ATV-A 128 wie folgt:

$$q_r = \frac{\left[\left(\frac{48}{x_a} - 1 \right) * Q_{t24} - Q_{rT24} \right]}{A_u}$$

mit

$$x_a = \frac{24 * Q_{t24}}{Q_{tx}}$$

Ermittlung des spezifischen Mindestspeichervolumens $V_{s,min}$:

Anforderungsstufe **Weitergehende Anforderungen**

Einzugsgebiet

A_u	=	aus SF-Mengenbilanz	11,61	ha
-------	---	---------------------	-------	----

Abflüsse

Q_M	=	Drosselabfluss MWB	11,00	l/s
Q_{t24}	=	aus SF-Mengenbilanz	1,75	l/s
Q_{tx}	=	aus SF-Mengenbilanz	3,47	l/s
Q_{rT24}	=	aus SF-Mengenbilanz	0,24	l/s
Q_{r24}	=	ATV-A 128, Kap. 6.2.5	9,01	l/s
$2*Q_{tx}$	=	ATV-A 128, Kap. 7.4	6,94	l/s

Mischwasserabfluss $Q_m > 2*Q_{tx,KA}$, somit Nachweis q_r nach A 128 Kap. 7.4, Formel 7.11

Regenabflussspende nach ATV-A 128

x_a	=	$24 * Q_{t24} / Q_{tx}$	12,1	-
q_r	=	ATV-A 128, Kap. 7.4	0,43	l/(s*ha)

spezifisches Mindestspeichervolumen nach Lfu 4.4/22

$V_{s,min}$	≥	Lfu 4.4/22, Kap. 4.4.2.2	7,88	l/s
-------------	---	--------------------------	------	-----

$5,4 \cdot 5,76 \cdot q_r =$

ms/ha

7.1 Regenüberlauf RÜ Uttenhofen–Sanierungszustand

Einzugsgebiet:

$$A_U = 5,32 \text{ ha}$$

$$t_r = 3,40 \text{ min}$$

Abflüsse:

$$Q_{t_{24}, \text{unmittelbar}} = 0,82 \text{ l/s}$$

Drosselung:

Drosselstrecke (Rohrdrossel) DN 300 mm; L = 53,08 m

$$SO_{\text{Einlauf}} = 412,79 \text{ m+NN}$$

$$SO_{\text{Auslauf}} = 412,68 \text{ m+NN}$$

$$\text{Einstautiefe } t_u = 0,75 \text{ m}$$

Wehrüberfall:

Streichwehr, OK Schwelle = 413,43 m+NN

$$L = 4,50 \text{ m}; \mu = 0,60$$

max. mögliche Überfallhöhe UK Decke ca. 414,13 m+NN = 70 cm

Entlastungskanal:

DN 1000 mm; Gefälle 14 ‰; Q_{voll} ca. 2,78 m³/s

Maximal mögliche Entlastungsmenge:

Tabelle 7-1: Ermittlung max. Zulauf RÜ

Haltung	Durchmesser	Gefälle	Q _{voll}
	DN	[‰]	[l/s]
113834	300	0,4	19,2
112577	300	10,6	100,9
112632	400	6,0	162,5
112792	400	46,4	453,4
21508	300	4,9	68,4
21519	300	50,5	220,7
112386	250	21,8	89,3
Summe			1114,4

Tabelle 7-2: Ermittlung max. Überlaufmenge RÜ

maximaler Zufluss	1114,4 l/s
Drosselabfluss	94,0 l/s
resultierende Überlaufmenge	1020,4 l/s

Vorfluter:

Graben zur Ilm

Drosselabfluss bei Einstau bis Schwellenoberkante:

$$Q_d = 94 \text{ l/s}$$

Nachweise RÜ

Anforderungsstufe **Weitergehende Anforderungen** RÜ

Einzugsgebiet

$A_{u,direkt}$	=	aus Eingangsdaten SFB (Anlage 2.1)	5,32	ha
$A_{u,oberhalb}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,00	ha
t_f	=	Aus SFB	3,40	min

Abflüsse

$Q_{t24,direkt}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,82	l/s
$Q_{t24,oberhalb}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,00	l/s
$Q_{d,RÜ}$	=	aus Bauwerksverzeichnis	94,00	l/s
$Q_{d,oberhalb}$	=		0,00	l/s
C_T	=	aus SFB	510,9	mg/l

Mindestmischverhältnis

$m_{RÜ,min}$	≥	gem. LfU 4.4/22, Kap. 4.4.1	15,00	-
$m_{RÜ,vorh}$	=	$(Q_{Dr} - Q_{t24}) / Q_{t24}$	113,6	-

bei $c_T = 600$ mg/l

erfüllt

kritischer Mischwasserabfluss

r_{krit}	=	ATV-A 128, Kap. 9.1	14,59	l/(s*ha)
$Q_{d,oberhalb,A128}$	=	ATV-A 128, Kap. 6.2.7	0,00	l/s
$Q_{d,oberhalb,maßg}$	=	ATV-A 128, Kap. 9.1	0,00	l/s
Q_{krit}	=	$Q_{t24,direkt} + r_{krit} * A_{u,direkt} + \sum Q_{d,i}$	78,42	l/s
$Q_{Dr,min}$	=	$(m_{RÜ} + 1) * Q_{t24}$	13,12	l/s

erfüllt

erfüllt

7.2 Regenüberlaufbecken RÜB Uttenhofen - Sanierungszustand

Bauwerk:

Fangbecken im Hauptschluss.

Volumen bei Einstau bis Beckenüberlauf: $V_{\text{ges}} = 220,0 \text{ m}^3$

Rohrquerschnitt am Überlaufbauwerk: $A = 0,503 \text{ m}^2$ (DN 800)

Drosselung:

Geplant Pumpwerk mit $Q_d = 11 \text{ l/s}$ ($Q_p = 15 \text{ l/s}$)

Für das RÜB werden nur 11 l/s angesetzt, da in den Pumpensumpf nach dem RÜB die Druckleitung aus Walkersbach mit 2 l/s einleitet. Bei einem zukünftigen Anschluss von Eschelbach mit ebenfalls 2 l/s kann die Pumpstation auch mit 15 l/s betrieben werden. Dadurch bleibt der Drosselabfluss für das RÜB konstant.

Wehrüberfall:

Streichwehr, OK Schwelle = 412,44 m+NN

$L = 3,00 \text{ m}$; $\mu = 0,65$

max. mögliche Überfallhöhe OK Beckenrand ca. 413,40 m+NN = 96 cm

Entlastungskanal:

Entlastungskanal DN 800, Gefälle ^{5,7} ~~5,0~~ ‰, $Q_{\text{voll}} =$ ⁹⁸⁷ ~~925~~ l/s

Maximale Einleitung in Vorfluter:

Drosselabfluss nachgeschaltetes RRB, $Q_{d,\text{max}} = 153 \text{ l/s}$, $Q_{d,\text{mittel}} = 76 \text{ l/s}$

Vorfluter:

~~Graben zur Ilm~~ *Trockengraben*

Nachweise FB HS

Anforderungsstufe **Weitergehende Anforderungen** FB

Einzugsgebiet

$A_{u,direkt}$	=	aus Eingangsdaten SFB (Anlage 2.)	6,29	ha
$A_{u,oberhalb}$	=	aus Eingangsdaten SFB	5,32	ha
$A_{u,ges}$	=	$A_{u,direkt} + A_{u,oberhalb}$	11,61	ha

Abflüsse

$Q_{t24,direkt}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,93	l/s
$Q_{t24,oberhalb}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,82	l/s
$Q_{rt24,direkt}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,14	l/s
$Q_{rt24,oberhalb}$	=	aus Eingangsdaten SFB	0,09	l/s
$Q_d,oberhalb$	=	aus Bauwerksverzeichnis	94,00	l/s
r_{krit}	=	gem. LfU 4.4/22, Kap. 4.4.2.2	30,00	l/(s*ha)
Q_{krit}	=	$Q_{t24,direkt} + r_{krit} * A_{u,direkt} + \Sigma Q_{d,i}$	283,48	l/s
C_T	=	aus SFB	505,4	mg/l

Bauwerksdaten

V_{FB}	=	aus Bauwerksverzeichnis	220	m ³
V_{Kanal}	=	aus Bauwerksverzeichnis	0	m ³
V_{ges}	=	$V_{SKO} + V_{Kanal}$	220	m ³
Q_d	=	aus Bauwerksverzeichnis	11,00	l/s

Mindestspeichervolumen nach LfU-M 4.4/2

(a) Mindestspeichervolumen V_{min} für eine mittlere Aufenthaltszeit von 30 min:

$V_{s,min}$	≥	siehe Berechnungen	7,88	m ³ /ha
V_{min}	=	$V_{s,min} * A_{u,ges}$	91,45	m ³

erfüllt

Rechnerische Entleerungsdauer

$t_{e,max}$	≤	gem. ATV-A 128, Kap. 9.3.2	15,00	h
$t_{e,vorh}$	=	$V_{ges} / [(Q_d - Q_{t24} - Q_{rT24}) * 3,6]$	6,78	h

erfüllt

Mindestmischungsverhältnis nach LfU-M 4.4/2

m_{min}	≥	ATV-A 128, Kap. 9.2; LfU-M 44/2.2	15,00	-
m_{vorh}	=	aus SFB	32,5	-

bei $c_T = 600$ mg/l

erfüllt

Prozentwert zur Erhöhung der Entlastungsfracht nach ATV-DVWK-M 177

X_p	=	$15 * V_{Kanal} / V_{ges}$	0,00	%
-------	---	----------------------------	------	---

trifft hier nicht zu

Anmerkung:

Nach ATV-A 128 und LfU-M 4.4/22 sind für Fangbecken keine Klärbedingungen nachzuweisen

8 Nachweis geplantes Regenrückhaltebecken Uttenhofen

In Uttenhofen soll auf dem ehemaligen Kläranlagengelände ein Regenrückhaltebecken für die Entlastung des neuen Regenüberlaufbeckens entstehen. Für das Becken soll der hintere Teil des Absetzbeckens und ein Teil des Oxidationsteiches verwendet werden. Diese haben zusammen eine Oberfläche von rund 3800 m². Die Dammscharte für den Notüberlauf soll auf 411,90 m NHN liegen. Bei Einstau bis zur Dammscharte ist eine mittlere Wassertiefe von 0,5 m angesetzt. Es ergibt sich somit ein geplantes Gesamtvolumen von rund 1900 m³.

8.1 KOSTRA-Daten

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 48, Zeile 87
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,5	7,6	8,9	10,5	12,6	14,7	16,0	17,6	19,7
10 min	8,6	11,4	13,1	15,1	18,0	20,8	22,4	24,5	27,3
15 min	10,6	13,9	15,8	18,3	21,6	24,9	26,8	29,3	32,6
20 min	12,0	15,7	17,9	20,6	24,3	28,0	30,2	33,0	36,7
30 min	13,8	18,2	20,7	24,0	28,3	32,7	35,2	38,4	42,8
45 min	15,4	20,5	23,5	27,3	32,4	37,5	40,5	44,3	49,4
60 min	16,3	22,0	25,4	29,7	35,4	41,1	44,5	48,8	54,5
90 min	18,2	24,1	27,5	31,9	37,8	43,7	47,2	51,5	57,4
2 h	19,6	25,6	29,2	33,6	39,6	45,7	49,2	53,6	59,6
3 h	21,9	28,1	31,7	36,2	42,4	48,6	52,2	56,8	63,0
4 h	23,6	29,9	33,6	38,3	44,6	50,9	54,6	59,2	65,5
6 h	26,3	32,8	36,6	41,4	47,9	54,3	58,1	62,9	69,4
9 h	29,3	36,0	39,9	44,8	51,5	58,1	62,0	66,9	73,6
12 h	31,7	38,5	42,4	47,4	54,2	61,0	65,0	70,0	76,8
18 h	35,3	42,3	46,3	51,5	58,5	65,5	69,5	74,7	81,7
24 h	38,1	45,2	49,4	54,6	61,8	68,9	73,0	78,3	85,4
48 h	49,3	59,2	65,0	72,3	82,1	92,0	97,8	105,1	114,9
72 h	57,4	68,9	75,6	84,1	95,6	107,0	113,8	122,2	133,7

Abbildung 8-1: KOSTRA-DWD 2010R, Teil 1

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 48, Zeile 87
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [(s-ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	183,3	253,3	296,7	350,0	420,0	490,0	533,3	586,7	656,7
10 min	143,3	190,0	218,3	251,7	300,0	346,7	373,3	408,3	455,0
15 min	117,8	154,4	175,6	203,3	240,0	276,7	297,8	325,6	362,2
20 min	100,0	130,8	149,2	171,7	202,5	233,3	251,7	275,0	305,8
30 min	76,7	101,1	115,0	133,3	157,2	181,7	195,6	213,3	237,8
45 min	57,0	75,9	87,0	101,1	120,0	138,9	150,0	164,1	183,0
60 min	45,3	61,1	70,6	82,5	98,3	114,2	123,6	135,6	151,4
90 min	33,7	44,6	50,9	59,1	70,0	80,9	87,4	95,4	106,3
2 h	27,2	35,6	40,6	46,7	55,0	63,5	68,3	74,4	82,8
3 h	20,3	26,0	29,4	33,5	39,3	45,0	48,3	52,6	58,3
4 h	16,4	20,8	23,3	26,6	31,0	35,3	37,9	41,1	45,5
6 h	12,2	15,2	16,9	19,2	22,2	25,1	26,9	29,1	32,1
9 h	9,0	11,1	12,3	13,8	15,9	17,9	19,1	20,6	22,7
12 h	7,3	8,9	9,8	11,0	12,5	14,1	15,0	16,2	17,8
18 h	5,4	6,5	7,1	7,9	9,0	10,1	10,7	11,5	12,6
24 h	4,4	5,2	5,7	6,3	7,2	8,0	8,4	9,1	9,9
48 h	2,9	3,4	3,8	4,2	4,8	5,3	5,7	6,1	6,6
72 h	2,2	2,7	2,9	3,2	3,7	4,1	4,4	4,7	5,2

Abbildung 8-2: KOSTRA-DWD 2010R, Teil 2

8.2 Bestimmung Drosselabfluss

RRB1 (ehemaliges Absetzbecken in Oxidationsteich):

Als Drossel für das geplante Regenrückhaltebecken dient ein 15,1 m langes Rohr DN300. Der maximale Drosselabfluss ergibt sich bei Einstau bis zum Notüberlauf. Die Einstauhöhe ergibt sich dabei aus der Höhe des Notüberlaufs und der Scheitelhöhe am Ende der Rohrdrossel.

Rohrdrossel: DN300

Länge Drossel: 15,1 m

Sohle Rohrende: 411,32 m

Dammscharte: 412,40 m

Maximale Stauhöhe:

$$h_{\text{vorhanden}} = H_{\text{Notüberlauf}} - H_{\text{Scheitel}}$$

$$h_{\text{vorhanden}} = 412,40 - (411,32 + 0,3) = 0,78 \text{ m}$$

Drosselstrecke (Druckabfluss)		
Q =	178 l/s	
∅ innen =	300,0 mm	
k =	0,25 mm	
v =	1,31E-06 m ² /s	
L =	15,1 m	
Σξ _i =	0,45 ---	Ein- und Auslaufverlust
∅ außen =	367 mm	$v = \frac{Q}{A}$ $Re = \frac{v \cdot d_h}{\nu}$
v =	2,52 m/s	
Re =	5,77E+05 ---	$h_v = \frac{v^2}{2g}$ $h_R = \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{\lambda}{d_h} L$
λ geschätzt =	0,01938 ---	
λ =	0,01938 ---	Einstauhöhe h _{erf}
h _v =	0,32 m	
h _R =	0,32 m	
h _{erf} =	0,784 m	
l _E =	20,88 ‰	

Tabelle 8-1: Ermittlung Drosselabfluss RRB1

Bei der vorhandenen Stauhöhe von 0,78 m ergibt sich ein maximaler Drosselabfluss von $Q_{max} = 178$ l/s.

Im Mittel erhält man somit:

$$Q_d = \frac{Q_{max}}{2} = \frac{178 \text{ l/s}}{2} = 89 \text{ l/s}$$

Bei Einstau des RRB2 wird der Drosselabfluss des RRB1 beeinflusst. Es stellt sich dadurch der nachfolgend ermittelte, niedrigere Drosselabfluss ein.

Uttenhofen		
RRB1		
Berechnung der Drosselstrecke eines RÜ nach DWA - A 111		
von Schacht		RRB1
bis Schacht		RRB2
1) Abmessungen:		
Drossel-Innendurchmesser	d_u	300 mm
betriebl. Rauigkeit k_b -Wert	k_b	0,250 mm
Einlaufverlust-Beiwert	ζ_e	0,450 -
Drossellänge	l_D	15,100 m
Drosselrohr-Sohle oben	SO_o	411,410 mNN
Drosselrohr-Sohle unten	SO_u	411,320 mNN
Füllungsgrad am Auslauf bei Teilfüllung	$m = h_u / d_u$	1,000 -
Druckhöhe am Drosselende bei Rückstau	WSP_u'	411,900 mNN
maßgebl. W.Sp. am Drosselende	WSP_u	411,900 mNN
Kote der Schwellenhöhe	OK Schw.	412,400 mNN
Überfallhöhe an der Schwelle (unten)	$h_{u,u}$	0,000 m
Energiehöhe ~ W.Sp. Schwelle (unten)	E	412,400 mNN
Schwellenhöhe über Rohrsohle oben	s_u	0,990 m
Schwellen-Mindesthöhe = $d_u + 2 \cdot v^2 / 2g$	min. s_u	0,711 m < s_u
2) Verhältnisse bei Sohlgefälle und Vollfüllung:		
Drossel-Sohlgefälle	J_{so}	5,960 ‰ > 3 ‰ !
Fließgeschwindigkeit bei Sohlgef.	v_{voll}	1,329 m/s
Durchfluß bei Sohlgefälle	Q_{voll}	93,9 l/s
3) Verhältnisse bei Aufstau auf OK Schwelle:		
angenommenes Energielinien-Gefälle	J_e	13,38 ‰
Prüfung von J_e :		
Fließgeschw. nach Prandtl-Colebr.	v_u	2,008 m/s
Lösung: Durchfluß $Q = v \times A$	Q	141,9 l/s
Kontrolle der Verlusthöhen:		
am Einlauf: $h_1 = (1+\zeta_e) v_u^2 / 19,62$	h_1	0,2980 m
in Leitung: $h_2 = J_e \cdot l_d$	h_2	0,2020 m
IST - Wert = Summe Verlusthöhen	h_1+h_2	0,5000 m
SOLL-Wert = E - WSP_u		0,5000 m
NULL (SOLVER)		0,0000

Tabelle 8-2: Ermittlung Drosselabfluss bei Rückstau RRB1

Bei der vorhandenen Stauhöhe von 0,78 m und einem Einstau des RRB2 bis zum Notüberlauf ergibt sich ein maximaler Drosselabfluss von $Q_{max} = 142$ l/s.

Im Mittel erhält man somit:

$$Q_d = \frac{Q_{max}}{2} = \frac{142 \text{ l/s}}{2} = 71 \text{ l/s}$$

RRB2 (ehemaliger Oxidationsteich in Vorfluter):

Als Drossel für das geplante Regenrückhaltebecken dient ein **rund** 14 m langes Rohr DN300. Um den gewünschten Drosselabfluss zu erhalten werden 10 cm des Kreisquerschnittes mittels Stahlblechs abgedeckt. Der maximale Drosselabfluss ergibt sich bei Einstau bis zum Notüberlauf. Die Einstauhöhe ergibt sich dabei aus der Höhe des Notüberlaufs und der Schwerpunktshöhe am Einlauf der Rohrdrossel.

Rohrdrossel: DN300

Höhe freier Kreisabschnitt: 0,20 m

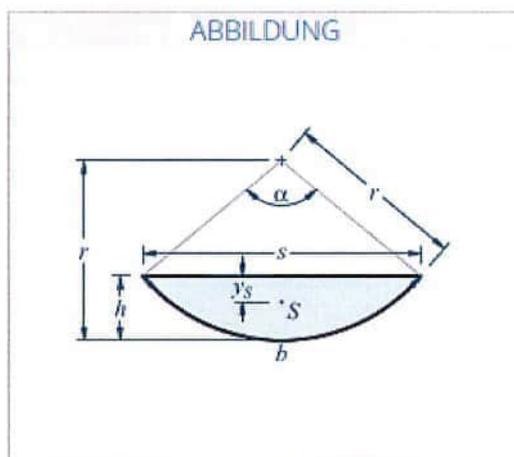
Länge Drossel: 14,0 m

Sohle Einlauf: 410,80 m

Dammscharte: 411,90 m

Schwerpunkt Kreisabschnitt:

EINGABE	
Radius	$r = 0,15 \text{ m}$
Winkel	$\alpha = 254^\circ$
ERGEBNIS	
Fläche	$A = 0,061 \text{ m}^2$
Bogenlänge	$b = 0,665 \text{ m}$
Bogenhöhe	$h = 0,240 \text{ m}$
Sehne	$s = 0,240 \text{ m}$
Schwerpunkt	$y_S = 0,109 \text{ m}$



FORMELN

$$A = \frac{r^2}{2} \cdot \left(\frac{\pi \cdot \alpha}{180^\circ} - \sin \alpha \right) \quad (1)$$

$$b = \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{180^\circ} \quad (2)$$

$$s = 2 \cdot r \cdot \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right) \quad (3)$$

$$h = 2 \cdot r \cdot \sin^2 \left(\frac{\alpha}{4} \right) = r \cdot \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) \quad (4)$$

$$y_S = \frac{s^3}{12 \cdot A} - r \cdot \cos \left(\frac{\alpha}{2} \right) \quad (5)$$

Maximale Stauhöhe:

$$h_{WSP} = H_{Notüberlauf} - H_{Schwerpunkt}$$

$$h_{WSP} = 411,90 - (410,80 + (0,24 - 0,109)) = 0,969 \text{ m}$$

$$h_{Stau} = h_{WSP} - h_{\text{Öffnung Kreisabschnitt}}$$

$$h_{Stau} = 0,969 - 0,24/2 = 0,849 \text{ m}$$

Ausfluß aus Kreisabschnitt

$\mu =$	0,620	Beiwert; dimensionslos
$h_{WSP} =$	0,969	
$h_{Stau} =$	0,849 m	Stauhöhe ab Öffnungsmitte

$h_{Stau} = h_{WSP} - \text{Öffnungshöhe} / 2$

Durch die Sehne \overline{AB} wird der Kreis in zwei Abschnitte eingeteilt.

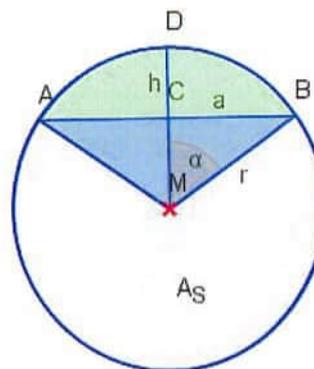
Wir definieren die Größen r für den Radius des Kreises, $h = |\overline{CD}|$ und $a = |\overline{CB}| = |\overline{AB}| / 2$, sowie $\alpha = \angle BMC$.

Um den Flächeninhalt A des durch A, B und D bestimmten Sektors zu berechnen benutzen wir den Ansatz

$$(1) \quad A = A_K - A_D - A_S$$

dabei sind $A_K = \pi r^2$ der Inhalt des Kreises, A_D der

Flächeninhalt des Dreiecks $\triangle AMB$, und A_S der Inhalt des Kreissektors AMB (hellgrau in der Grafik).



Berechnung Querschnittsfläche Kreisabschnitt		
	[m]	
h	0,240	Öffnungshöhe des Kreisabschnittes
DN (di)	300,000	Ablaufkanal
r	0,15	Radius des Kreises
A	0,061	Fläche Kreisabschnitt

$$Q_{\max} = \mu * a * b * \sqrt{2g * h}$$

max. Drosselabfluss $Q_{\max} =$	0,153 m ³ /s
$=$	153 l/s

Tabelle 8-3: Ermittlung Drosselabfluss RRB2

Bei der vorhandenen Stauhöhe von 0,849 m ergibt sich ein maximaler Drosselabfluss von $Q_{\max} = 153 \text{ l/s}$.

Im Mittel erhält man somit:

$$Q_d = \frac{Q_{max}}{2} = \frac{153 \text{ l/s}}{2} = 76 \text{ l/s}$$

8.3 Bestimmung Volumen und Jährlichkeit

Die undurchlässigen Flächen für die Teileinzugsgebiete wurden anhand der Flächenanteile, die über die Referenzflächen ermittelt (vgl. Anhang 2.4) und mit den entsprechenden Abflussbeiwerten multipliziert wurden, festgelegt.

Maßgebend für die Bemessung des RRB sind die **im Mischsystem entwässernden** Einzugsgebiete nach dem RÜ in Uttenhofen (Affalterbach mMS; Uttenhofen NW MS; PG 3 Vereinsheim MS). Da in Affalterbach eine Nachverdichtung angesetzt wurde und in Uttenhofen das Prognosegebiet mit einen Befestigungsgrad von 40 % angesetzt wurde, müssen die in der Anlage 2.4 ermittelten Flächenanteile hierauf angepasst werden. Für Affalterbach wurde dabei der in der Anlage 2.8 ermittelte neue Befestigungsgrad von 35,3 % angesetzt. In Uttenhofen wurde das flächenspezifische Mittel der Befestigungsgrade der beiden Einzugsgebiete zu 35,27 % ermittelt (vgl. nachstehende Tabelle):

Tabelle 8-4: Ermittlung mittlerer Befestigungsgrad

Einzugsgebiet	A _{Prognose} [ha]	Ψ _{A128}	
		[-]	[%]
Uttenhofen NW, MS	0,87	0,350	35,00%
PG 3 Vereinsheim, MS	0,05	0,400	40,00%
Summe / Mittelwert	0,92	0,353	35,27%

Anhand dieser Befestigungsgrade wurden die Flächenanteile über den Dreisatz zurück gerechnet und somit die neuen Teilflächen ermittelt. Dies ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 8-5: Ermittlung Flächenanteile

Flächenart	Uttenhofen MS			Affalterbach MS			Summe Flächenanteile [ha]
	Befestigung		Flächenanteile [ha]	Befestigung		Flächenanteile [ha]	
	Bestand	Prognose		Bestand	Prognose		
Dachfläche	15,00%	15,12%	0,139	12,00%	12,11%	2,044	2,183
Hofffläche	7,00%	7,05%	0,065	6,00%	6,06%	1,022	1,087
Straßenfläche	13,00%	13,10%	0,121	17,00%	17,16%	2,895	3,016
Grünfläche	0,00%	0,00%	0,000	0,00%	0,00%	0,000	0,000
Gesamt	35,00%	35,27%	0,920	35,00%	35,33%	16,870	6,285

Als letztes wurde die für die Bemessung nach A117 notwendige undurchlässige Fläche ermittelt. Dies ist in nachfolgenden Programmausdruck dargestellt:

Abbildung 8-3: **Ermittlung undurchlässige Fläche**

Projekt : 1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen		Datum : 14.10.2024		
Becken : RRB Uttenhofen				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Dach	Ziegel, Dachpappe	2,183	0,8	1,746
Hof	Pflaster mit dichten Fugen	1,087	0,75	0,815
Straße	Asphalt, fugenloser Beton	3,016	0,9	2,714
		$\Sigma = 6,286$		$\Sigma = 5,276$

Das RRB Uttenhofen erhält den Entlastungsabfluss aus dem RÜB Uttenhofen, weshalb dessen Volumen von $V_{RUB} = 220 \text{ m}^3$ auf das erforderliche Gesamtvolumen des RRB angerechnet werden kann.

Das RRB Uttenhofen erhält zudem den Drosselabfluss aus dem vorgelagerten RÜ. Hierfür wird der mittlere Drosselabfluss aus Vollfüllungsleistung und Drosselabfluss bei Einstau bis Schwelle berücksichtigt. Dieser beträgt gem. Anlage 2.5 $Q_{Dr,Mittel} = 74,4 \text{ l/s}$.

Zunächst wurde überprüft, welches Volumen zum Rückhalt eines 3-jährigen Regenerenignisses notwendig wäre.

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
 WipflerPLAN: Pfaffenhofen München Donauries Allgäu

Version 01/2018

Projekt : 1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
 Becken : RRB Uttenhofen

Datum : 14.10.2024

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_u :	5,27 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,eM}$: ..	0,93 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	76 l/s
Fließzeit t_f :	10 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,333 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: 74,4 l/s

RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:
 11 l/s | Volumen $V_{RÜB}$: | 220 m³ |

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ..	4466121 m	Hochwert :	5380764 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ..	" " "	nördliche Breite : ..	" " "
Rasterfeldnr. KOSTRA,Atlas horizontal	48 vertikal 87	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3,987 km westlich		0,23 km südlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	770 min	Entleerungsdauer t_E :	6,8 h
Regenspende $r_{D,n}$:	9,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s : ..	352,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$: ..	2,21 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	2078 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	1856 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	8,7	289,4	62,0	326
10'	12,9	214,2	106,7	562
15'	15,7	173,9	135,8	718
20'	17,7	147,6	156,7	826
30'	20,6	114,3	193,3	1019
45'	23,4	86,6	224,4	1182
60'	25,3	70,3	244,7	1290
90'	27,5	50,9	266,0	1402
2h = 120'	29,2	40,5	280,9	1480
3h = 180'	31,8	29,4	303,2	1598
4h = 240'	33,8	23,5	317,6	1674
6h = 360'	36,8	17,1	335,1	1766
9h = 540'	40,3	12,4	348,0	1834
12h = 720'	42,9	9,9	351,5	1853
18h = 1080'	47,1	7,3	344,7	1817
24h = 1440'	50,2	5,8	326,3	1720
48h = 2880'	65,5	3,8	284,5	1499
72h = 4320'	75,8	2,9	185,8	979

Abbildung 8-4: Programm A 117, RRB Uttenhofen, $n = 0,33$ 1/a

Zum Rückhalt eines dreijährigen Regenereignisses ist ein Volumen von 1.856 m³ notwendig. Das RRB wird mit einem Volumen von 1.900 m³ geplant.

8.4 Bemessung Notüberlauf

Die Notentlastung wird auf ein 100-jähriges Regenereignis bemessen. Über das Schätzverfahren für Scheitelabflüsse in kleinen Einzugsgebieten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt wird der HQ100-Abfluss für den Ortsteil Uttenhofen berechnet. Der Faktor F wird auf Grund der Einzugsgebietsstruktur (Siedlungsgebiet) mit 1,0 angesetzt.

Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in kleinen Einzugsgebieten

	Projektangaben	Erläuterungen
Projektbezeichnung	Abwasserüberleitung Uttenhofen nach Pfaffenhofen	
Gemeinde	Stadt Pfaffenhofen	
Landkreis	Landkreis Pfaffenhofen / Ilm	
Wasserwirtschaftsamt	WWA Ingolstadt	
Gewässer	-	
Gesuchte HQ-Jährlichkeit	100	
Einzugsgebietsparameter		
A_{E0} Einzugsgebiet [km ²]	0,3283	Fläche Mischsystem HYSTEM
L Max. Fließweglänge in [km]	1,361	
Δh Höhendifferenz in [m]	15,94	427,85 - 411,91
ermittelte Anlaufzeit t_{An} in [min]	112	
gew ählte Anlaufzeit t_{An} in [min]	120	gew ählt nach Kostra-Dauerstufen
Ablauffaktor F	1	
Ablaufzeit t_{Ab} in [min]	120	
Niederschlagsereignis		
Jährlichkeit	100	analog Hochwasserereignis
Niederschlagsdauer in [min]	120	gew ählt nach Kostra-Dauerstufen
Niederschlagshöhe h_N in [mm]	68,54	59,6 + 15% Aufschlag
Gesamtabflußbeiwert ψ_m	0,35	
Geschätzter Scheitelabfluß	1,094	
HQ_T in [m³/s]		
Scheitelabflußspende in [l/(s km ²)]	3332	
Vergleichswert		
Pegelname / Pegelnummer		
Gutachten Nr. / vom		
A_{E0} Einzugsgebiet in [km ²]		
Scheitelabfluß HQ _T in [m ³ /s]		
Scheitelabflußspende in [l/(s km ²)]		
Gewählter Scheitelabfluß HQ_T in [m³/s]		

Abbildung 8-5: Abschätzung Hochwasserabfluss

Die Dammscharte wird mit einer mittleren Breite von 4 m und mit einem Freibord von 0,40 m ausgeführt. Die Überfallhöhe h_0 ergibt sich zu:

$$\text{Überfallhöhe } h_{\bar{u}} = \left(\frac{3 \cdot Q}{2 \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right)^{2/3} = 0,30 \text{ m}$$

mit HQ100-Abfluss $Q = 1,09 \text{ m}^3/\text{s}$

Überfallbeiwert $\mu = 0,55$

Überlaufbreite $b = 4,00 \text{ m}$

Die Dammscharte ist ausreichend, um den Abfluss abzuleiten.

ANLAGE 2.1

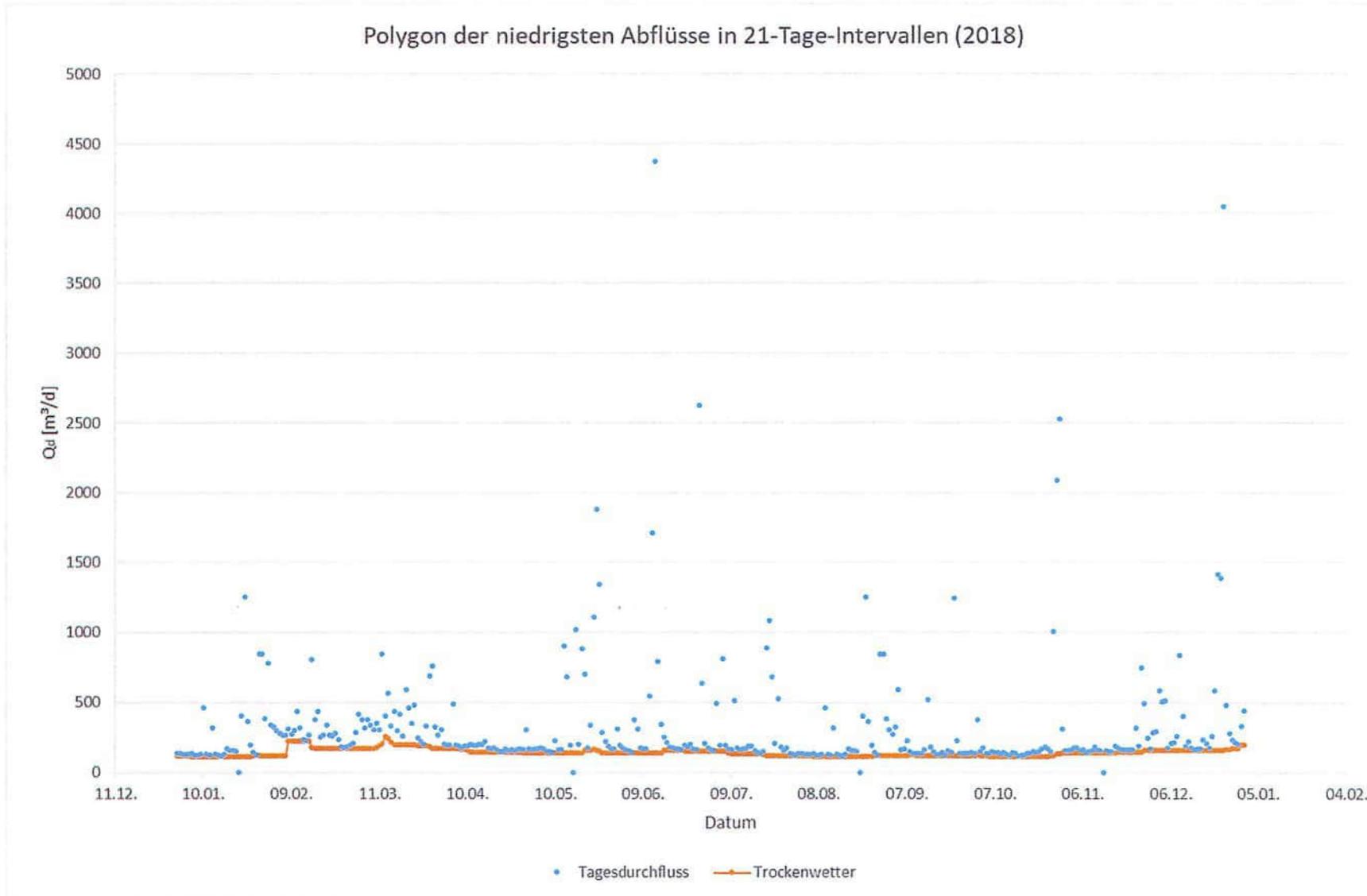
AUSWERTUNG TROCKENWETTERABFLUSS POLYGONVERFAHREN

AUSWERTUNG DER TROCKENWETTERABFLÜSSE

1. Auswertung über Polygonverfahren

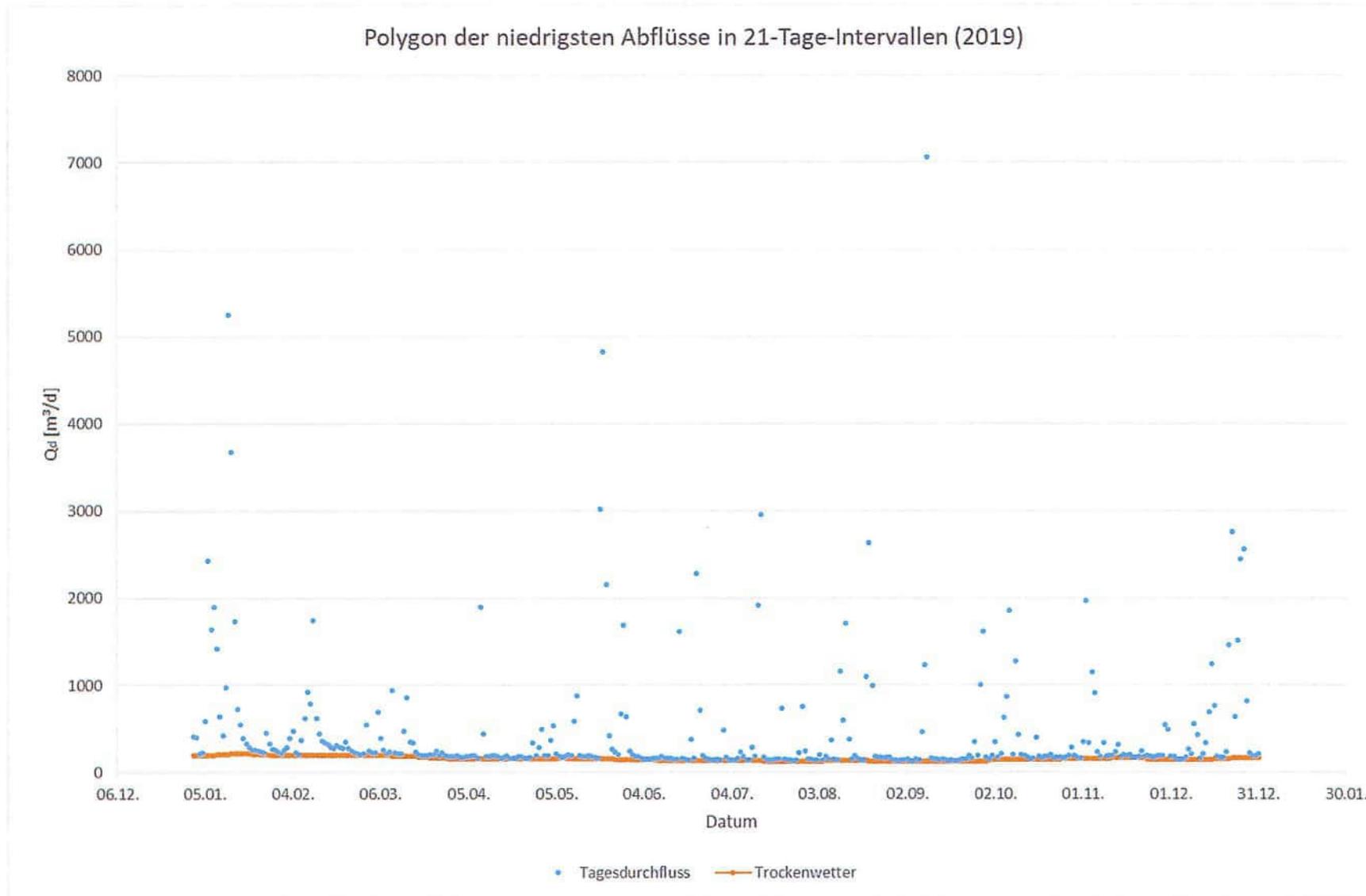
Auswertung Trockenwetterabfluss 2018

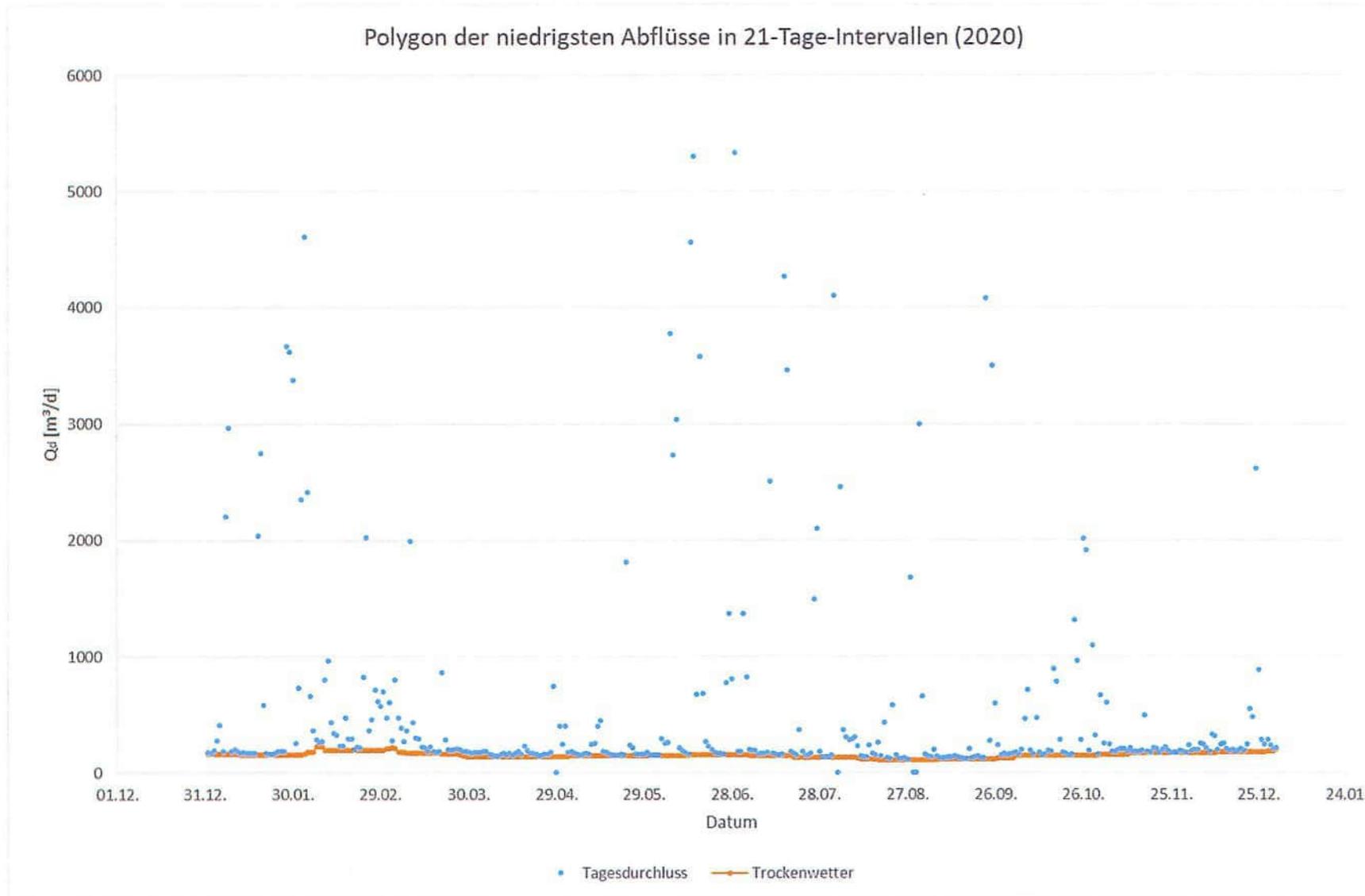
	Jan			Feb			Mrz			Apr			Mai			Jun			Jul			Aug			Sep			Okt			Nov			Dez						
	lst m³/d	ber. m³/d	TW m³/d																																					
1	131	131	131	777			195	195	195	304			166	166	166	192			192	174	174	174	131	131	131	303			371			153	153	153	287					
2	132	132	132	333			208		208	198	198	198	159	159	159	173			173	158	158	158	132	132	132	272			149			149	158	158	158	583				
3	130	130	130	321			285			195	195	195	164	164	164	161	161	151	151	151	151	130	130	130	319			170			170	172	172	507						
4	128	128	128	294		294	415			194	194	194	165	165	165	156	156	156	489			128	128	128	591			133	133	133	174			174	511					
5	130	130	130	277		277	375			485			172		172	139	139	139	194			130	130	130	160			132	132	132	150	150	150	172	172					
6	134	134	134	262		262	314			191	191	191	167	167	167	374			810			134	134	134	164			147			147	158	158	158	206					
7	123	123	123	266		266	375			187	187	187	147	147	147	310			190			123	123	123	224			138	138	138	140	140	140	213						
8	122	122	122	307			338			174	174	174	148	148	148	171			171	166	166	166	122	122	122	146	146		141			141	146	146	146	258				
9	126	126	126	270		270	305		305	186	186	186	142	142	142	142	166	166	166	161	161	161	126	126	126	133	133	133	129	129	129	152	152	152	835					
10	458			298		298	345			187	187	187	225			163	163	163	508			458			132	132	132	137	137	137	180			180	401					
11	129	129	129	431			300		300	196	196	196	157	157	157	541			173			129	129	129	133	133	133	128	128	128	161	161	161	184	184					
12	119	119	119	314			845			194	194	194	162	162	162	1714			162	162	162	119	119	119	133	133	133	120	120	120	150	150	150	217						
13	313			233	233	233	397			193	193	898			4369			163	163	163	313			158			139			139			175	175	175					
14	127	127	127	223	223	223	564			199	199	678			793			167		167	127	127	127	518			135	135	135	156	156	156	159	159	159					
15	122	122	122	263	263		327			196	196	195			339			187			122	122	122	180			115	115	115	148	148	148	166	166	166					
16	117	117	117	802			432			220	220				253	253	183			117	117	117	148			148	122	122	122	145	145	145	163	163	163					
17	126	126	126	377			296	173	173	173	1016			210		156	156		126	126	126	126	126	126	126	126	120	120	120	183			183	228						
18	166		166	430			412			169	169	169	196			182	182	182	139	139	139	166			166	126	126	126	134	134	134	170	170	170	207					
19	150		150	251		251	256		256	170	170	170	879			170	170	170	136	136	136	150			150	138	138	138	135	135	135	158	158	158	170	170	170			
20	150		150	264		264	589			180	180	180	701			164	164	164	144	144	144	150			150	118	118	118	145	145	145	159	159	159	260					
21	148		148	337			458			148	148	148	172	172		163	163	163	891			148			148	152		152	141		141	159	159	159	582					
22				266		266	347			145	145	145	335			159	159	159	1080						140	140	140	149	149	149	162	162	162	1415						
23	398			254		254	479			165	165	1108			189			398						1246			165	165	165	161	161	161	1391							
24	1254			275		275	245		245	150	150	150	1882			182			182	204			1254			224			177			316			4049					
25	361			232		232	219	219	219	161	161	161	1342			201			521			361			135	135		166			185			481						
26	193			177	177	177	198	198	198	154	154	154	285			163	163	163	179			193			135	135	135	147	147	147	746			278						
27	138	138	138	172	172	172	326			158	158	158	217		217	161	161	161	152			152	138	138	138	132	132	132	1008			490			231	231				
28	122	122	122	179	179	179	689			167	167	167	185		2625			173		173	122	122	122	133	133	133	2092			244			213	213	213					
29	840						758			160	160	160	166	166	166	635			136	136	136	840			142			142	2525			169	169	169	196	196	196			
30	840						324		304			163	163	163	207			126	126	126	840			135	135	135	308			283			283	327						
31	382						265			309						123	123	123	382						153	153	153				439									
Summe	7.809			8.885			11.881			5.883			12.701			15.425			8.873			7.809			6.796			9.971			5.928			15.504						
Mittelwert		127	132		208	246			204	249		171	178			160	164		162	175			150	152		127	132		133	135		131	139		156	164		173	184	
Anzahl		17	21		6	16			3	10		21	26			13	14		12	19			14	16		17	21		15	16		14	24		19	24		8	8	
					Mittel		Tage																																	
berechnet					151		159																																	
nach Witterung					165		215																																	



Auswertung Trockenwetterabfluss 2019

	Jan			Feb			Mrz			Apr			Mai			Jun			Jul			Aug			Sep			Okt			Nov			Dez				
	lst m³/d	ber. m³/d	TW m³/d																																			
1	404			247		247	545			185	185	185	183		183	182		182	481			135	135	135	135	135	135	191			347		176	176				
2	395			279			239	239		165	165	165	190		190	173		173	169			135	135	135	142	142		346			1970		176	176				
3	205	205		391			217	217	217	172	172	172	366			158	158	158	140	140	140	202			124	124	124	163	163	163	330		145	145	145			
4	219	219		469			219	219	219	173	173	173	533			149	149	149	137	137	137	138	138	138	123	123	123	205			1144		150	150	150			
5	586			215	215	215	690			174	174	174	211			144	144	144	137	137	137	173			142	142		627			902		145	145	145			
6	2423			202	202	202	384			191	191	191	173	173	173	148	148	148	154	154		145	145	145	136	136	136	865			234		164	164	164			
7	1638			361			246			186	186	186	164	164	164	164	153	153	153	226			369			458			1852		178	178	178	262				
8	1890			612			204	204	204	162	162	162	179	179	179	162	162	162	178			149	149	149	1228			199			334		204					
9	1415			921			225	225	225	1893			197			197	153	153	153	133	133	133	138	138	138	7053			1272		179	179	179	549				
10	633			784			942			437			189	189	189	179			133	133	133	1151			158		158	428			187		187	429				
11	412			1742			222	222		179	179	179	584			161	161	161	277			593			146	146	146	196			192	192		153	153	153		
12	970			610			205	205	205	178	178	178	874			156	156	156	177			1707			146	146	146	189			226			212				
13	5242			434			205	205	205	190			190	185	185		153	153	153	1915			379			139	139	139	167	167	167	310			334			
14	3678			359			472			192			192	175	175	175	143	143	143	2960			148	148	148	145	145	145	149	149	149	175	175	175	685			
15	1726			329			855			177	177	177	178	178	178	150	150	150	169			187			131	131	131	159	159	159	195	195	195	1238				
16	723			311			348			162	162	162	183	183	183	1612			140	140	140	155	155	155	129	129	129	399			193	193	193	760				
17	546			285			339			164	164	164	174	174	174	161		161	132	132	132	139	139	139	131	131	131	177	177	177	199		199	178	178	178		
18	381			268			231		231	184			184	172	172	172	142	142	142	131	131	131	136	136	136	122	122	122	160	160	160	172	172	172	168	168	168	
19	325			300			196	196	196	161	161	161	160	160	160	160	136	136	136	145	145	145	1090			127	127	127	178	178	178	163	163	163	167	167	167	
20	278		278	277		277	187	187	187	160	160	160	3024			376			145	145	145	2633			132	132	132	176	176	176	174	174	174	232				
21	251	251	251	276		276	186	186	186	152	152	152	4821			158	158	158	730			994			148		148	197			235			1454				
22	247	247	247	344			185	185	185	174	174	174	2158			2278			144	144	144	173			148		148	162	162	162	174	174	174	2760				
23	242	242	242	269			198	198	198	176	176	176	412			709			135	135	135	168		168	188		188	164	164	164	187		187	640				
24	234	234	234	243	243	243	196	196	196	153	153	153	265			190			136	136	136	167		167	158		158	166	166	166	176		176	1515				
25	222	222	222	222	222	222	236			152	152	152	232	232	232	153	153	153	128	128	128	153		153	344			155	155	155	170	170	170	2449				
26	448			210	210	210	187	187	187	170	170	170	202	202	202	144	144	144	133	133	133	171			191			164	164	164	179		179	2560				
27	327			203	203	203	220		220	333			669			132	132	132	217			169		169	1002			186		186	190		190	809				
28	259			212	212	212	190	190	190	187			1686			132	132	132	748			138	138	138	1617			287			190		190	220				
29	250						178	178	178	277			633			144	144	144	236			133	133	133	165		165	193			545			187	187	187		
30	228	228	228				182	182	182	495			238			139	139	139	151	151	151	126	126	126	150	150	150	167	167	167	493			183	183	183		
31	214	214	214				178	178	178				200		200				150	150	150	131	131	131				153	153	153			208		208			
Summe	27.011			11.375			9.307			7.754			19.610			8.970			10.987			12.425			15.158			10.092			10.343			19.512				
Mittelwert		229	240		215	231		200	199		170	172		176	184		148	151		138		139	145		135	140		164	167		179	181		164	169			
Anzahl		9	8		7	10		19	19		21	24		11	16		21	24		18	17		14	18		17	20		15	17		11	16		10	13		
					Mittel		Tage																															
berechnet					166		173																															
nach Witterung					170		202																															





2. Ermittlung mittlerer Trockenwetterabfluss 2018 bis 2020: *über Wetterschlüssel*

Trockenwetterdurchfluss Kläranlage Uttenhofen, 2018 bis 2020		
Messtag	Wetterschlüssel	$Q_{T,d,AM}$ [m ³ /d]
01.01.2018	1	131
02.01.2018	1	132
03.01.2018	1	130
04.01.2018	1	128
05.01.2018	1	130
06.01.2018	1	134
07.01.2018	1	123
08.01.2018	1	122
09.01.2018	1	126
11.01.2018	1	129
12.01.2018	1	119
14.01.2018	1	127
15.01.2018	1	122
16.01.2018	1	117
17.01.2018	1	126
18.01.2018	1	166
19.01.2018	1	150
20.01.2018	1	150
21.01.2018	1	148
27.01.2018	1	138
28.01.2018	1	122
04.02.2018	1	294
05.02.2018	1	277
06.02.2018	1	262
07.02.2018	1	266
09.02.2018	1	270
10.02.2018	1	298
13.02.2018	2	233
14.02.2018	2	223
19.02.2018	2	251
20.02.2018	2	264
22.02.2018	2	266
24.02.2018	2	275
25.02.2018	2	232
26.02.2018	2	177
27.02.2018	2	172

28.02.2018	2	179
01.03.2018	2	195
02.03.2018	2	208
09.03.2018	1	305
11.03.2018	1	300
17.03.2018	1	296
19.03.2018	2	256
24.03.2018	1	245
25.03.2018	1	219
26.03.2018	1	198
31.03.2018	1	265
02.04.2018	1	198
03.04.2018	1	195
04.04.2018	1	194
06.04.2018	1	191
07.04.2018	1	187
08.04.2018	1	174
09.04.2018	1	186
10.04.2018	1	187
11.04.2018	1	196
12.04.2018	1	194
13.04.2018	1	193
14.04.2018	1	199
15.04.2018	1	196
16.04.2018	1	220
17.04.2018	1	173
18.04.2018	1	169
19.04.2018	1	170
20.04.2018	1	160
21.04.2018	1	148
22.04.2018	1	145
24.04.2018	1	150
25.04.2018	1	161
26.04.2018	1	154
27.04.2018	1	158
28.04.2018	1	167
29.04.2018	1	160
01.05.2018	1	166
02.05.2018	1	159
03.05.2018	1	164
04.05.2018	1	165
05.05.2018	1	172
06.05.2018	1	167
07.05.2018	1	147

08.05.2018	1	148
09.05.2018	1	142
11.05.2018	1	157
12.05.2018	1	162
27.05.2018	1	217
29.05.2018	1	166
30.05.2018	1	163
01.06.2018	1	192
02.06.2018	1	173
03.06.2018	1	161
04.06.2018	1	156
05.06.2018	1	139
08.06.2018	1	171
09.06.2018	1	166
10.06.2018	1	163
16.06.2018	1	253
17.06.2018	1	210
18.06.2018	1	182
19.06.2018	1	170
20.06.2018	1	164
21.06.2018	1	163
22.06.2018	1	159
23.06.2018	1	189
24.06.2018	1	182
26.06.2018	1	163
27.06.2018	1	161
01.07.2018	1	174
02.07.2018	1	158
03.07.2018	1	151
08.07.2018	1	166
09.07.2018	1	161
12.07.2018	1	162
13.07.2018	1	163
14.07.2018	1	167
18.07.2018	1	139
19.07.2018	1	136
20.07.2018	1	144
27.07.2018	1	152
28.07.2018	1	173
29.07.2018	1	136
30.07.2018	1	126
31.07.2018	1	123
01.08.2018	1	131
02.08.2018	1	132

03.08.2018	1	130
04.08.2018	1	128
05.08.2018	1	130
06.08.2018	1	134
07.08.2018	1	123
08.08.2018	1	122
09.08.2018	1	126
11.08.2018	1	129
12.08.2018	1	119
14.08.2018	1	127
15.08.2018	1	122
16.08.2018	1	117
17.08.2018	1	126
18.08.2018	1	166
19.08.2018	1	150
20.08.2018	1	150
21.08.2018	1	148
27.08.2018	1	138
28.08.2018	1	122
09.09.2018	1	133
10.09.2018	1	132
11.09.2018	1	133
12.09.2018	1	133
16.09.2018	1	148
17.09.2018	1	126
18.09.2018	1	126
19.09.2018	1	138
20.09.2018	1	118
21.09.2018	1	152
22.09.2018	1	140
26.09.2018	1	135
27.09.2018	1	132
28.09.2018	1	133
29.09.2018	1	142
30.09.2018	1	135
02.10.2018	1	149
03.10.2018	1	170
04.10.2018	1	133
05.10.2018	1	132
06.10.2018	1	147
07.10.2018	1	138
08.10.2018	1	141
09.10.2018	1	129
10.10.2018	1	137

11.10.2018	1	128
12.10.2018	1	120
13.10.2018	1	139
14.10.2018	1	135
15.10.2018	1	115
16.10.2018	1	122
17.10.2018	1	120
18.10.2018	1	134
19.10.2018	1	135
20.10.2018	1	145
21.10.2018	1	141
22.10.2018	1	149
23.10.2018	1	165
26.10.2018	1	147
31.10.2018	1	153
01.11.2018	1	153
02.11.2018	1	158
03.11.2018	1	172
04.11.2018	1	174
05.11.2018	1	150
06.11.2018	1	158
07.11.2018	1	140
08.11.2018	1	146
09.11.2018	1	152
10.11.2018	1	180
11.11.2018	1	161
12.11.2018	1	150
14.11.2018	1	156
15.11.2018	1	148
16.11.2018	1	145
17.11.2018	1	183
18.11.2018	1	170
19.11.2018	1	158
20.11.2018	1	159
21.11.2018	1	159
22.11.2018	1	162
23.11.2018	1	161
29.11.2018	1	169
13.12.2018	2	175
14.12.2018	2	159
15.12.2018	2	166
16.12.2018	2	163
19.12.2018	1	170
27.12.2018	1	231

28.12.2018	1	213
29.12.2018	1	196
20.01.2019	2	278
21.01.2019	2	251
22.01.2019	2	247
23.01.2019	2	242
24.01.2019	2	234
25.01.2019	2	222
30.01.2019	2	228
31.01.2019	2	214
01.02.2019	1	247
05.02.2019	2	215
06.02.2019	2	202
20.02.2019	1	277
21.02.2019	1	276
24.02.2019	1	243
25.02.2019	1	222
26.02.2019	1	210
27.02.2019	1	203
28.02.2019	1	212
03.03.2019	1	217
04.03.2019	1	219
08.03.2019	1	204
09.03.2019	1	225
12.03.2019	1	205
13.03.2019	1	205
18.03.2019	1	231
19.03.2019	1	196
20.03.2019	1	187
21.03.2019	1	186
22.03.2019	1	185
23.03.2019	1	198
24.03.2019	1	196
26.03.2019	1	187
27.03.2019	1	220
28.03.2019	1	190
29.03.2019	1	178
30.03.2019	1	182
31.03.2019	1	178
01.04.2019	1	185
02.04.2019	1	165
03.04.2019	1	172
04.04.2019	1	173
05.04.2019	1	174

06.04.2019	1	191
07.04.2019	1	186
08.04.2019	1	162
11.04.2019	1	179
12.04.2019	1	178
13.04.2019	1	190
14.04.2019	1	192
15.04.2019	1	177
16.04.2019	1	162
17.04.2019	1	164
18.04.2019	1	184
19.04.2019	1	161
20.04.2019	1	160
21.04.2019	1	152
22.04.2019	1	174
23.04.2019	1	176
24.04.2019	1	153
25.04.2019	1	152
26.04.2019	1	170
01.05.2019	1	183
02.05.2019	1	190
06.05.2019	1	173
07.05.2019	1	164
08.05.2019	1	179
09.05.2019	1	197
10.05.2019	1	189
14.05.2019	1	175
15.05.2019	1	178
16.05.2019	1	183
17.05.2019	1	174
18.05.2019	1	172
19.05.2019	1	160
25.05.2019	1	232
26.05.2019	1	202
01.06.2019	1	182
02.06.2019	1	173
03.06.2019	1	158
04.06.2019	1	149
05.06.2019	1	144
06.06.2019	1	148
07.06.2019	1	153
08.06.2019	1	162
09.06.2019	1	153
11.06.2019	1	161

12.06.2019	1	156
13.06.2019	1	153
14.06.2019	1	143
15.06.2019	1	150
17.06.2019	1	161
18.06.2019	1	142
19.06.2019	1	136
21.06.2019	1	158
25.06.2019	1	153
26.06.2019	1	144
27.06.2019	1	132
28.06.2019	1	132
29.06.2019	1	144
30.06.2019	1	139
03.07.2019	1	140
04.07.2019	1	137
05.07.2019	1	137
09.07.2019	1	133
10.07.2019	1	133
16.07.2019	1	140
17.07.2019	1	132
18.07.2019	1	131
19.07.2019	1	145
20.07.2019	1	145
22.07.2019	1	144
23.07.2019	1	135
24.07.2019	1	136
25.07.2019	1	128
26.07.2019	1	133
30.07.2019	1	151
31.07.2019	1	150
01.08.2019	1	135
02.08.2019	1	135
04.08.2019	1	138
06.08.2019	1	145
08.08.2019	1	149
09.08.2019	1	138
14.08.2019	1	148
16.08.2019	1	155
17.08.2019	1	139
18.08.2019	1	136
23.08.2019	1	168
24.08.2019	1	167
25.08.2019	1	153

27.08.2019	1	169
28.08.2019	1	138
29.08.2019	1	133
30.08.2019	1	126
31.08.2019	1	131
01.09.2019	1	135
03.09.2019	1	124
04.09.2019	1	123
06.09.2019	1	136
10.09.2019	1	158
11.09.2019	1	146
12.09.2019	1	146
13.09.2019	1	139
14.09.2019	1	145
15.09.2019	1	131
16.09.2019	1	129
17.09.2019	1	131
18.09.2019	1	122
19.09.2019	1	127
20.09.2019	1	132
21.09.2019	1	148
22.09.2019	1	148
24.09.2019	1	158
29.09.2019	1	165
30.09.2019	1	150
03.10.2019	1	163
12.10.2019	1	189
13.10.2019	1	167
14.10.2019	1	149
15.10.2019	1	159
17.10.2019	1	177
18.10.2019	1	160
19.10.2019	1	178
20.10.2019	1	176
22.10.2019	1	162
23.10.2019	1	164
24.10.2019	1	166
25.10.2019	1	155
26.10.2019	1	164
27.10.2019	1	186
30.10.2019	1	167
31.10.2019	1	153
07.11.2019	1	178
09.11.2019	1	179

10.11.2019	1	187
14.11.2019	1	175
15.11.2019	1	195
16.11.2019	1	193
17.11.2019	1	199
18.11.2019	1	172
19.11.2019	1	163
20.11.2019	1	174
22.11.2019	1	174
23.11.2019	1	187
24.11.2019	1	176
25.11.2019	1	170
26.11.2019	1	179
28.11.2019	1	190
01.12.2019	1	176
02.12.2019	1	176
03.12.2019	1	145
04.12.2019	1	150
05.12.2019	1	145
06.12.2019	1	164
11.12.2019	1	153
17.12.2019	1	178
18.12.2019	1	168
19.12.2019	1	167
29.12.2019	1	187
30.12.2019	1	183
31.12.2019	1	208
01.01.2020	1	172
02.01.2020	1	167
03.01.2020	1	185
06.01.2020	1	178
09.01.2020	1	183
10.01.2020	1	197
11.01.2020	1	184
12.01.2020	1	167
13.01.2020	1	171
14.01.2020	1	161
15.01.2020	1	166
16.01.2020	1	162
17.01.2020	1	166
21.01.2020	1	168
22.01.2020	1	160
23.01.2020	1	159
24.01.2020	1	165

25.01.2020	1	184
26.01.2020	1	178
27.01.2020	1	180
07.02.2020	1	279
08.02.2020	1	255
09.02.2020	1	263
15.02.2020	1	228
16.02.2020	1	225
20.02.2020	1	195
22.02.2020	1	209
14.03.2020	1	221
15.03.2020	1	214
16.03.2020	1	180
18.03.2020	1	180
19.03.2020	1	173
20.03.2020	1	178
23.03.2020	1	197
24.03.2020	1	187
25.03.2020	1	195
26.03.2020	1	201
27.03.2020	1	196
28.03.2020	1	180
29.03.2020	1	182
30.03.2020	1	174
31.03.2020	1	166
01.04.2020	1	171
02.04.2020	1	169
03.04.2020	1	174
04.04.2020	1	180
05.04.2020	1	183
06.04.2020	1	157
07.04.2020	1	149
08.04.2020	1	144
09.04.2020	1	144
10.04.2020	1	160
11.04.2020	1	164
12.04.2020	1	146
13.04.2020	1	167
14.04.2020	1	152
15.04.2020	1	168
16.04.2020	1	178
17.04.2020	1	158
20.04.2020	1	168
21.04.2020	1	164

22.04.2020	1	156
23.04.2020	1	139
24.04.2020	1	148
25.04.2020	1	155
26.04.2020	1	153
05.05.2020	1	167
06.05.2020	1	157
07.05.2020	1	152
08.05.2020	1	157
09.05.2020	1	162
10.05.2020	1	156
16.05.2020	1	175
17.05.2020	1	158
18.05.2020	1	151
19.05.2020	1	147
20.05.2020	1	147
21.05.2020	1	155
22.05.2020	1	146
26.05.2020	1	155
27.05.2020	1	154
28.05.2020	1	160
29.05.2020	1	156
01.06.2020	1	147
02.06.2020	1	151
03.06.2020	1	147
11.06.2020	1	190
12.06.2020	1	170
22.06.2020	1	174
23.06.2020	1	163
24.06.2020	1	161
25.06.2020	1	158
01.07.2020	1	179
05.07.2020	1	190
06.07.2020	1	188
07.07.2020	1	154
08.07.2020	1	164
09.07.2020	1	162
10.07.2020	1	172
12.07.2020	1	165
13.07.2020	1	158
14.07.2020	1	151
15.07.2020	1	156
18.07.2020	1	181
19.07.2020	1	168

20.07.2020	1	146
22.07.2020	1	183
23.07.2020	1	149
24.07.2020	1	147
25.07.2020	1	161
29.07.2020	1	136
30.07.2020	1	136
01.08.2020	1	150
11.08.2020	1	139
12.08.2020	1	136
13.08.2020	1	136
18.08.2020	1	138
20.08.2020	1	122
21.08.2020	1	115
24.08.2020	1	120
25.08.2020	1	118
26.08.2020	1	128
27.08.2020	1	108
02.09.2020	1	159
03.09.2020	1	144
04.09.2020	1	131
06.09.2020	1	138
07.09.2020	1	128
08.09.2020	1	123
09.09.2020	1	122
10.09.2020	1	131
11.09.2020	1	130
12.09.2020	1	138
13.09.2020	1	137
14.09.2020	1	125
15.09.2020	1	119
16.09.2020	1	115
18.09.2020	1	126
19.09.2020	1	136
20.09.2020	1	142
21.09.2020	1	128
22.09.2020	1	128
28.09.2020	1	152
29.09.2020	1	164
30.09.2020	1	150
01.10.2020	1	154
02.10.2020	1	162
03.10.2020	1	176
04.10.2020	1	154

09.10.2020	1	156
19.10.2020	1	171
20.10.2020	1	162
21.10.2020	1	146
22.10.2020	1	153
28.10.2020	1	186
31.10.2020	1	158
06.11.2020	1	177
07.11.2020	1	193
08.11.2020	1	200
09.11.2020	1	201
10.11.2020	1	181
12.11.2020	1	184
13.11.2020	1	180
14.11.2020	1	181
15.11.2020	1	186
17.11.2020	1	182
18.11.2020	1	175
21.11.2020	1	172
22.11.2020	1	197
24.11.2020	1	185
25.11.2020	1	174
26.11.2020	1	169
27.11.2020	1	169
28.11.2020	1	187
29.11.2020	1	180
30.11.2020	1	171
02.12.2020	1	190
08.12.2020	1	184
11.12.2020	1	194
15.12.2020	1	190
16.12.2020	1	194
17.12.2020	1	184
18.12.2020	1	186
20.12.2020	1	188
30.12.2020	1	201
31.12.2020	1	209
Mittelwert		167

ANLAGE 2.2

AUSWERTUNG CSB - ZULAUFKONZENTRATION

AUSWERTUNG CSB-ZULAUFKONZENTRATION

CSB Zulaufkonzentration, 2018-2020		
Berücksichtigt werden nur Messungen an Trockenwettertagen		
Messtag	Wetterschlüssel	Messwert [mg/l]
18.04.2018	1	544
21.06.2018	1	478
19.09.2018	1	657
17.10.2018	1	397
12.03.2019	1	444
17.04.2019	1	449
12.06.2019	1	403
10.07.2019	1	486
30.10.2019	1	592
14.01.2020	1	626
24.03.2020	1	521
07.04.2020	1	236
23.06.2020	1	341
15.07.2020	1	406
11.08.2020	1	538
08.09.2020	1	402
26.11.2020	1	576
15.12.2020	1	587
Mittelwert		482

ANLAGE 2.3

**AUSWERTUNG HÖCHSTER DURCHFLUSS
BEI TROCKENWETTER, $Q_{TH,MAX}$**

AUSWERTUNG MAXIMALER TROCKENWETTERDURCHFLUSS

**Höchster Durchfluss bei Trockenwetter
 Kläranlage Uttenhofen, 2018 bis 2020**

Messtag	Wetterschlüssel	$Q_{T,h,max}$ [m ³ /h]
01.01.2018	1	12
02.01.2018	1	11
03.01.2018	1	12
04.01.2018	1	12
05.01.2018	1	11
06.01.2018	1	16
07.01.2018	1	12
08.01.2018	1	12
09.01.2018	1	19
11.01.2018	1	13
12.01.2018	1	13
14.01.2018	1	11
15.01.2018	1	12
16.01.2018	1	12
17.01.2018	1	11
18.01.2018	1	11
19.01.2018	1	11
20.01.2018	1	11
21.01.2018	1	11
27.01.2018	1	12
28.01.2018	1	11
04.02.2018	1	19
05.02.2018	1	18
06.02.2018	1	18
07.02.2018	1	16
09.02.2018	1	18
10.02.2018	1	20
13.02.2018	2	18
14.02.2018	2	17
19.02.2018	2	16
20.02.2018	2	16
22.02.2018	2	15

24.02.2018	2	19
25.02.2018	2	15
26.02.2018	2	14
27.02.2018	2	12
28.02.2018	2	13
01.03.2018	2	12
02.03.2018	2	14
09.03.2018	1	18
11.03.2018	1	21
11.04.2018	1	12
12.04.2018	1	16
13.04.2018	1	16
14.04.2018	1	19
15.04.2018	1	16
16.04.2018	1	17
17.04.2018	1	14
18.04.2018	1	14
19.04.2018	1	15
20.04.2018	1	16
21.04.2018	1	15
22.04.2018	1	16
24.04.2018	1	13
25.04.2018	1	15
26.04.2018	1	11
27.04.2018	1	13
28.04.2018	1	15
29.04.2018	1	13
01.05.2018	1	14
02.05.2018	1	12
03.05.2018	1	11
04.05.2018	1	13
05.05.2018	1	14
06.05.2018	1	14
07.05.2018	1	13
08.05.2018	1	13
09.05.2018	1	12
11.05.2018	1	11
12.05.2018	1	15
27.05.2018	1	16
29.05.2018	1	14
30.05.2018	1	11
01.06.2018	1	18
02.06.2018	1	13
03.06.2018	1	13

04.06.2018	1	13
05.06.2018	1	12
08.06.2018	1	13
09.06.2018	1	14
10.06.2018	1	13
16.06.2018	1	19
17.06.2018	1	17
18.06.2018	1	14
19.06.2018	1	12
20.06.2018	1	13
21.06.2018	1	14
22.06.2018	1	13
23.06.2018	1	15
24.06.2018	1	13
26.06.2018	1	12
27.06.2018	1	12
01.07.2018	1	14
02.07.2018	1	12
03.07.2018	1	13
08.07.2018	1	15
09.07.2018	1	13
12.07.2018	1	13
13.07.2018	1	16
14.07.2018	1	14
18.07.2018	1	11
19.07.2018	1	12
20.07.2018	1	12
27.07.2018	1	11
28.07.2018	1	17
29.07.2018	1	12
30.07.2018	1	11
31.07.2018	1	11
01.08.2018	1	12
02.08.2018	1	11
03.08.2018	1	12
04.08.2018	1	12
05.08.2018	1	11
06.08.2018	1	16
07.08.2018	1	12
08.08.2018	1	12
09.08.2018	1	19
11.08.2018	1	13
12.08.2018	1	13
14.08.2018	1	11

15.08.2018	1	12
16.08.2018	1	12
17.08.2018	1	11
18.08.2018	1	11
19.08.2018	1	11
20.08.2018	1	11
21.08.2018	1	11
27.08.2018	1	12
28.08.2018	1	11
09.09.2018	1	12
10.09.2018	1	14
11.09.2018	1	11
12.09.2018	1	20
16.09.2018	1	14
17.09.2018	1	13
18.09.2018	1	11
19.09.2018	1	13
20.09.2018	1	12
21.09.2018	1	13
22.09.2018	1	13
26.09.2018	1	13
27.09.2018	1	13
28.09.2018	1	13
29.09.2018	1	13
30.09.2018	1	13
02.10.2018	1	10
03.10.2018	1	14
04.10.2018	1	14
05.10.2018	1	14
06.10.2018	1	15
07.10.2018	1	12
08.10.2018	1	11
09.10.2018	1	12
10.10.2018	1	11
11.10.2018	1	13
12.10.2018	1	13
13.10.2018	1	17
14.10.2018	1	14
15.10.2018	1	12
16.10.2018	1	12
17.10.2018	1	12
18.10.2018	1	12
19.10.2018	1	12
20.10.2018	1	14

21.10.2018	1	13
22.10.2018	1	26
23.10.2018	1	15
26.10.2018	1	12
31.10.2018	1	14
01.11.2018	1	15
02.11.2018	1	14
03.11.2018	1	14
04.11.2018	1	12
05.11.2018	1	11
06.11.2018	1	16
07.11.2018	1	12
08.11.2018	1	11
09.11.2018	1	10
10.11.2018	1	16
11.11.2018	1	15
12.11.2018	1	13
14.11.2018	1	11
15.11.2018	1	10
16.11.2018	1	12
17.11.2018	1	16
18.11.2018	1	13
19.11.2018	1	11
20.11.2018	1	12
21.11.2018	1	11
22.11.2018	1	11
23.11.2018	1	11
29.11.2018	1	12
13.12.2018	2	11
14.12.2018	2	11
15.12.2018	2	13
16.12.2018	2	12
19.12.2018	1	12
27.12.2018	1	16
28.12.2018	1	16
29.12.2018	1	15
20.01.2019	2	17
21.01.2019	2	15
22.01.2019	2	14
23.01.2019	2	14
24.01.2019	2	14
25.01.2019	2	13
30.01.2019	2	16
31.01.2019	2	17

01.02.2019	1	16
05.02.2019	2	12
06.02.2019	2	13
20.02.2019	1	17
21.02.2019	1	19
24.02.2019	1	18
25.02.2019	1	17
26.02.2019	1	16
27.02.2019	1	16
28.02.2019	1	16
03.03.2019	1	17
04.03.2019	1	23
08.03.2019	1	14
09.03.2019	1	16
12.03.2019	1	15
13.03.2019	1	12
18.03.2019	1	16
19.03.2019	1	15
20.03.2019	1	15
21.03.2019	1	14
22.03.2019	1	16
23.03.2019	1	18
24.03.2019	1	17
26.03.2019	1	14
27.03.2019	1	13
28.03.2019	1	13
29.03.2019	1	15
30.03.2019	1	17
31.03.2019	1	17
01.04.2019	1	15
02.04.2019	1	15
03.04.2019	1	13
04.04.2019	1	13
05.04.2019	1	11
06.04.2019	1	17
07.04.2019	1	17
08.04.2019	1	12
11.04.2019	1	13
12.04.2019	1	12
13.04.2019	1	14
14.04.2019	1	14
15.04.2019	1	15
16.04.2019	1	15
17.04.2019	1	14

18.04.2019	1	14
19.04.2019	1	17
20.04.2019	1	16
21.04.2019	1	18
22.04.2019	1	18
23.04.2019	1	13
24.04.2019	1	14
25.04.2019	1	14
26.04.2019	1	13
01.05.2019	1	19
02.05.2019	1	25
06.05.2019	1	13
07.05.2019	1	14
08.05.2019	1	12
09.05.2019	1	14
10.05.2019	1	13
14.05.2019	1	13
15.05.2019	1	12
16.05.2019	1	12
17.05.2019	1	14
18.05.2019	1	16
19.05.2019	1	14
25.05.2019	1	17
26.05.2019	1	15
01.06.2019	1	15
02.06.2019	1	14
03.06.2019	1	14
04.06.2019	1	11
05.06.2019	1	12
06.06.2019	1	10
07.06.2019	1	12
08.06.2019	1	12
09.06.2019	1	14
11.06.2019	1	11
12.06.2019	1	11
13.06.2019	1	12
14.06.2019	1	12
15.06.2019	1	12
17.06.2019	1	13
18.06.2019	1	12
19.06.2019	1	10
21.06.2019	1	13
25.06.2019	1	11
26.06.2019	1	11

27.06.2019	1	10
28.06.2019	1	12
29.06.2019	1	12
30.06.2019	1	13
03.07.2019	1	11
04.07.2019	1	12
05.07.2019	1	12
09.07.2019	1	10
10.07.2019	1	11
16.07.2019	1	11
17.07.2019	1	12
18.07.2019	1	12
19.07.2019	1	12
20.07.2019	1	13
22.07.2019	1	12
23.07.2019	1	11
24.07.2019	1	12
25.07.2019	1	10
26.07.2019	1	10
30.07.2019	1	12
31.07.2019	1	10
01.08.2019	1	12
02.08.2019	1	11
04.08.2019	1	13
06.08.2019	1	12
08.08.2019	1	12
09.08.2019	1	13
14.08.2019	1	13
16.08.2019	1	13
17.08.2019	1	13
18.08.2019	1	12
23.08.2019	1	17
24.08.2019	1	15
25.08.2019	1	13
27.08.2019	1	12
28.08.2019	1	12
29.08.2019	1	10
30.08.2019	1	12
31.08.2019	1	13
01.09.2019	1	13
03.09.2019	1	12
04.09.2019	1	12
06.09.2019	1	11
10.09.2019	1	13

11.09.2019	1	12
12.09.2019	1	16
13.09.2019	1	12
14.09.2019	1	12
15.09.2019	1	12
16.09.2019	1	10
17.09.2019	1	9
18.09.2019	1	12
19.09.2019	1	11
20.09.2019	1	13
21.09.2019	1	16
22.09.2019	1	13
24.09.2019	1	12
29.09.2019	1	15
30.09.2019	1	11
03.10.2019	1	15
12.10.2019	1	18
13.10.2019	1	13
14.10.2019	1	13
15.10.2019	1	12
17.10.2019	1	33
18.10.2019	1	14
19.10.2019	1	15
20.10.2019	1	13
22.10.2019	1	11
23.10.2019	1	11
24.10.2019	1	11
25.10.2019	1	11
26.10.2019	1	13
27.10.2019	1	25
30.10.2019	1	12
31.10.2019	1	12
07.11.2019	1	14
09.11.2019	1	14
10.11.2019	1	14
14.11.2019	1	12
15.11.2019	1	14
16.11.2019	1	14
17.11.2019	1	13
18.11.2019	1	13
19.11.2019	1	13
20.11.2019	1	11
22.11.2019	1	12
23.11.2019	1	16

24.11.2019	1	15
25.11.2019	1	17
26.11.2019	1	14
28.11.2019	1	13
01.12.2019	1	13
02.12.2019	1	13
03.12.2019	1	12
04.12.2019	1	13
05.12.2019	1	10
06.12.2019	1	12
11.12.2019	1	12
17.12.2019	1	13
18.12.2019	1	13
19.12.2019	1	13
29.12.2019	1	15
30.12.2019	1	16
31.12.2019	1	17
01.01.2020	1	14
02.01.2020	1	13
03.01.2020	1	13
06.01.2020	1	16
09.01.2020	1	12
10.01.2020	1	14
11.01.2020	1	15
12.01.2020	1	12
13.01.2020	1	11
14.01.2020	1	13
15.01.2020	1	13
16.01.2020	1	12
17.01.2020	1	13
21.01.2020	1	11
22.01.2020	1	11
23.01.2020	1	11
24.01.2020	1	11
25.01.2020	1	15
26.01.2020	1	14
27.01.2020	1	16
07.02.2020	1	19
08.02.2020	1	20
09.02.2020	1	18
15.02.2020	1	18
16.02.2020	1	17
20.02.2020	1	13
22.02.2020	1	18

14.03.2020	1	19
15.03.2020	1	17
16.03.2020	1	16
18.03.2020	1	15
19.03.2020	1	15
20.03.2020	1	16
23.03.2020	1	14
24.03.2020	1	14
25.03.2020	1	15
26.03.2020	1	15
27.03.2020	1	15
28.03.2020	1	17
29.03.2020	1	14
30.03.2020	1	13
31.03.2020	1	14
01.04.2020	1	16
02.04.2020	1	17
03.04.2020	1	16
04.04.2020	1	16
05.04.2020	1	16
06.04.2020	1	16
07.04.2020	1	14
08.04.2020	1	13
09.04.2020	1	14
10.04.2020	1	17
11.04.2020	1	16
12.04.2020	1	15
13.04.2020	1	16
14.04.2020	1	14
15.04.2020	1	18
16.04.2020	1	17
17.04.2020	1	17
20.04.2020	1	14
21.04.2020	1	14
22.04.2020	1	12
23.04.2020	1	14
24.04.2020	1	18
25.04.2020	1	14
26.04.2020	1	16
05.05.2020	1	12
06.05.2020	1	13
07.05.2020	1	15
08.05.2020	1	14
09.05.2020	1	15

10.05.2020	1	13
16.05.2020	1	16
17.05.2020	1	14
18.05.2020	1	14
19.05.2020	1	12
20.05.2020	1	11
21.05.2020	1	13
22.05.2020	1	14
26.05.2020	1	13
27.05.2020	1	13
28.05.2020	1	11
29.05.2020	1	13
01.06.2020	1	14
02.06.2020	1	14
03.06.2020	1	13
11.06.2020	1	15
12.06.2020	1	15
22.06.2020	1	12
23.06.2020	1	12
24.06.2020	1	12
25.06.2020	1	11
01.07.2020	1	14
05.07.2020	1	15
06.07.2020	1	33
07.07.2020	1	12
08.07.2020	1	13
09.07.2020	1	13
10.07.2020	1	14
12.07.2020	1	13
13.07.2020	1	13
14.07.2020	1	12
15.07.2020	1	12
18.07.2020	1	14
19.07.2020	1	16
20.07.2020	1	12
22.07.2020	1	35
23.07.2020	1	12
24.07.2020	1	12
25.07.2020	1	14
29.07.2020	1	12
30.07.2020	1	13
01.08.2020	1	13
11.08.2020	1	12
12.08.2020	1	12

13.08.2020	1	12
18.08.2020	1	12
20.08.2020	1	11
21.08.2020	1	12
24.08.2020	1	11
25.08.2020	1	11
26.08.2020	1	11
27.08.2020	1	12
02.09.2020	1	11
03.09.2020	1	13
04.09.2020	1	12
06.09.2020	1	10
07.09.2020	1	10
08.09.2020	1	10
09.09.2020	1	12
10.09.2020	1	10
11.09.2020	1	11
12.09.2020	1	14
13.09.2020	1	12
14.09.2020	1	12
15.09.2020	1	12
16.09.2020	1	10
18.09.2020	1	10
19.09.2020	1	14
20.09.2020	1	14
21.09.2020	1	12
22.09.2020	1	11
28.09.2020	1	12
29.09.2020	1	12
30.09.2020	1	11
01.10.2020	1	12
02.10.2020	1	12
03.10.2020	1	25
04.10.2020	1	13
09.10.2020	1	12
19.10.2020	1	11
20.10.2020	1	13
21.10.2020	1	12
22.10.2020	1	21
06.11.2020	1	15
07.11.2020	1	14
08.11.2020	1	14
09.11.2020	1	22
10.11.2020	1	12

12.11.2020	1	12
13.11.2020	1	13
14.11.2020	1	14
15.11.2020	1	15
17.11.2020	1	14
18.11.2020	1	15
21.11.2020	1	16
22.11.2020	1	16
24.11.2020	1	12
25.11.2020	1	12
26.11.2020	1	12
27.11.2020	1	12
28.11.2020	1	13
29.11.2020	1	14
30.11.2020	1	13
02.12.2020	1	12
08.12.2020	1	12
11.12.2020	1	13
15.12.2020	1	13
16.12.2020	1	14
17.12.2020	1	12
18.12.2020	1	13
20.12.2020	1	14
30.12.2020	1	16
31.12.2020	1	17
Mittelwert		<u>13,67</u>

ANLAGE 2.4

REFERENZFLÄCHENAUSWERTUNG

REFERENZFLÄCHENAUSWERTUNG

Bei der Referenzflächenauswertung wurden zunächst anhand von Orthofotos und der digitalen Flurkarte die befestigten Flächen, aufgeteilt auf Straßen-, Dach- und Hofflächen, ermittelt. Über die Befestigungsanteile dieser Flächen wurde für das Gesamtgebiet die befestigte Fläche ohne Berücksichtigung der Straßenflächen ermittelt. Im nächsten Schritt wurden dann die an den Kanal angeschlossenen Flächen aus der gesplitteten Abwassergebühr herangezogen, um festzulegen wie viel Prozent der Dach- und Hofflächen an den Kanal angeschlossen sind. Über diesen Prozentsatz wurden die aus der Referenzflächenauswertung ermittelten Flächen nochmal reduziert und dann der endgültige Befestigungsgrad festgelegt.

Referenzfläche 1:

Uttenhofen:



Abbildung 1: Referenzfläche Uttenhofen

	Fläche [m ²]	Befestigung
Dachfläche	2.385	24%
Hoffläche	1.106	11%
Straßenfläche	1.336	13%
Grünfläche	5.173	
Gesamt	10.000	48%

Table 1: Ermittlung vorläufiger Befestigungsgrad Uttenhofen

Fläche EZG Uttenhofen: 15,92 ha
 Befestigte Fläche Uttenhofen: 15,92 ha x 48 % = 7,64 ha
 Befestigte Fläche ohne Straße: 15,92 ha x (24 % + 11 %) = 5,57 ha
 Einleitende Fläche nach gesplitteter Gebühr: 3,51 ha

Anteil einleitende Fläche an befestigter Fläche (ohne Straße):
 3,51 ha / 5,57 ha = 62,99 %

	Fläche [m ²]	Berücksichtigter Anteil	Angeschlossene Fläche	Befestigung
Dachfläche	2.385	63%	1.502,40	15%
Hofffläche	1.106	63%	696,71	7%
Straßenfläche	1.336	100%	1.336,00	13%
Grünfläche	5.173			
Gesamt	10.000			35%

Table 2: Ermittlung angepasster Befestigungsgrad Uttenhofen

Es wird ein Befestigungsgrad von **35 %** gewählt.

Referenzfläche 2:

Affalterbach:



Abbildung 2: Referenzfläche Affalterbach

	Fläche [m ²]	Befestigung
Dachfläche	2.542	25%
Hoffläche	1.427	14%
Straßenfläche	1.678	17%
Grünfläche	4.353	
Gesamt	10.000	56%

Table 3: Ermittlung vorläufiger Befestigungsgrad Affalterbach

Fläche EZG Affalterbach: 16,87 ha
 Befestigte Fläche Affalterbach: 16,87 ha x 56 % = 9,45 ha
 Befestigte Fläche ohne Straße: 16,87 ha x (25 % + 14 %) = 6,58 ha
 Einleitende Fläche nach gesplitteter Gebühr: 3,05 ha

Anteil einleitende Fläche an befestigter Fläche (ohne Straße):
 3,05 ha / 6,58 ha = 46,36 %

	Fläche [m ²]	Berücksichtigter Anteil	Angeschlossene Fläche	Befestigung
Dachfläche	2.542	46%	1.178,41	12%
Hoffläche	1.427	46%	661,52	6%
Straßenfläche	1.678	100%	1.678,00	17%
Grünfläche	4.353			
Gesamt	10.000			35%

Table 4: Ermittlung angepasster Befestigungsgrad Affalterbach

Es wird ein Befestigungsgrad von **35 %** gewählt.

ANLAGE 2.5

BERECHNUNG DROSSELABFLÜSSE

BERECHNUNG DER DROSSELABFLÜSSE

1. Drosselabfluss Regenüberlauf

Ermittlung Drosselabfluss:

An dem Regenüberlauf im Ort Uttenhofen befindet sich eine Rohrdrossel zur Regulierung des Abflusses. Nachfolgend wird die Ermittlung des ~~mittleren~~ Drosselabflusses dargestellt.

Uttenhofen		
RÜ		
Berechnung der Drosselstrecke eines RÜ nach DWA - A 111		
von Schacht		113457
bis Schacht		113429
1) Abmessungen:		
Drossel-Innendurchmesser	d_u	300 mm
betriebl. Rauigkeit k_b -Wert	k_b	0,250 mm
Einlaufverlust-Beiwert	ζ_e	0,450 -
Drossellänge	l_D	53,080 m
Drosselrohr-Sohle oben	SO_o	412,790 mNN
Drosselrohr-Sohle unten	SO_u	412,680 mNN
Füllungsgrad am Auslauf bei Teilfüllung	$m = h_u / d_u$	1,000 -
Druckhöhe am Drosselende bei Rückstau	$WSP_{u'}$	0,000 mNN
maßgebl. W.Sp. am Drosselende	WSP_u	412,980 mNN
Kote der Schwellenhöhe	OK Schw.	413,430 mNN
Überfallhöhe an der Schwelle (unten)	$h_{ü,u}$	0,000 m
Energiehöhe ~ W.Sp. Schwelle (unten)	E	413,430 mNN
Schwellenhöhe über Rohrsohle oben	s_u	0,640 m
Schwellen-Mindesthöhe = $d_u + 2 \cdot v^2 / 2g$	min. s_u	0,481 m < s_u
2) Verhältnisse bei Sohlgefälle und Vollfüllung:		
Drossel-Sohlgefälle	J_{so}	2,072 ‰ < 3 ‰
Fließgeschwindigkeit bei Sohlgef.	v_{voll}	0,771 m/s
Durchfluß bei Sohlgefälle	Q_{voll}	54,5 l/s
3) Verhältnisse bei Aufstau auf OK Schwelle:		
angenommenes Energielinien-Gefälle	J_e	6,00 ‰
Prüfung von J_e :		
Fließgeschw. nach Prandtl-Colebr.	v_u	1,334 m/s
Lösung: Durchfluß $Q = v \times A$	Q	94,3 l/s
Kontrolle der Verlusthöhen:		
am Einlauf: $h_1 = (1+\zeta_e) v_u^2 / 19,62$	h_1	0,1314 m
in Leitung: $h_2 = J_e \cdot l_d$	h_2	0,3186 m
IST - Wert = Summe Verlusthöhen	h_1+h_2	0,4500 m
SOLL-Wert = E - WSP_u		0,4500 m
NULL (SOLVER)		0,0000

Mittlerer Drosselabfluss:

$$Q_d = \frac{Q_{voll} + Q}{2} = \frac{54,5 \text{ l/s} + 94,3 \text{ l/s}}{2} = 74,4 \text{ l/s}$$

Drosselkennlinie:

Einstau über Sohle [m]		Drosselabfluss [l/s]
Sohle	0	0
	0,1	0
	0,2	0
	0,3	45,8
	0,4	63,9
	0,5	78
OK Schwelle	0,64	94
	0,69	100
	0,74	104
	0,79	109
	0,84	114
	1,04	130
	1,24	145
UK Decke	1,34	152

Tabelle 1: Drosselkennlinie RÜ

Ermittlung Zu- und Überlaufmenge:

Ergänzend zur Ermittlung des Drosselabflusses wurden nachfolgend die Zu- und Überlaufmengen ermittelt. Dies ist für die Eingabe des RÜ in KOSIM notwendig. Dabei wurde zunächst der Überlauf nach Poleni ermittelt und danach der Zulauf, indem vom Überlauf der zugehörige Drosselabfluss abgezogen wurde.

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g} * h_{\ddot{u}}^{3/2}$$

Mit:

- Überfallbeiwert $\mu = 0,7$
- Breite der Wehrkrone $b = 2,8$
- Schwellenhöhe 413,43 m. ü. NHN

Wasserstand		Zufluss	Drossel- abfluss	Überlauf
m ü. NHN	m ü. SO	l/s	l/s	l/s
412,79	0	0	0	0
412,89	0,1	0	0	0
412,99	0,2	0	0	0
413,09	0,3	46	45,8	0
413,19	0,4	64	63,9	0
413,29	0,5	78	78	0
413,43	0,64	94	94	0
413,48	0,69	164	100	65
413,53	0,74	287	104	183
413,58	0,79	445	109	336
413,63	0,84	903	114	790
413,83	1,04	2364	130	2234
414,03	1,24	4248	145	4104
414,13	1,34	5323	152	5171

Tabelle 2: Zu- und Überlauf Ermittlung

2. **Drosselabfluss Aufstauraum auf Kläranlage**

Ermittlung Drosselabfluss:

Der Abfluss aus den Absetzteichen auf dem Kläranlagengelände wird durch zwei Rohrdrosseln DN100 reguliert. Nachfolgend wird der Drosselabfluss bei Einstau bis zum Anspringen des Überlaufs ermittelt. Da zwei Rohrdrosseln vorhanden sind wird der mittlere Abfluss mit 2 multipliziert.

nicht für's
 WR
 relevant

Uttenhofen		
Aufstauraum Kläranlage		
Berechnung der Drosselstrecke eines RÜ nach DWA - A 111		
von Schacht		Absetzbecken
bis Schacht		Ablauf in Oxidationsteich
1) Abmessungen:		
Drossel-Innendurchmesser	d_u	100 mm
betriebl. Rauigkeit k_b -Wert	k_b	0,250 mm
Einlaufverlust-Beiwert	ζ_e	0,450 -
Drossellänge	l_D	2,060 m
Drosselrohr-Sohle oben	SO_o	411,780 mNN
Drosselrohr-Sohle unten	SO_u	411,720 mNN
Füllungsgrad am Auslauf bei Teilfüllung	$m = h_u / d_u$	1,000 -
Druckhöhe am Drosselende bei Rückstau	WSP_u'	0,000 mNN
maßgebl. W.Sp. am Drosselende	WSP_u	411,820 mNN
Kote der Schwellenhöhe	OK Schw.	412,180 mNN
Überfallhöhe an der Schwelle (unten)	$h_{u,u}$	0,000 m
Energiehöhe ~ W.Sp. Schwelle (unten)	E	412,180 mNN
Schwellenhöhe über Rohrsohle oben	s_u	0,400 m
Schwellen-Mindesthöhe = $d_u + 2 \cdot v^2 / 2g$	min. s_u	0,463 m > s_u !
2) Verhältnisse bei Sohlgefälle und Vollfüllung:		
Drossel-Sohlgefälle	J_{so}	29,126 ‰ > 3 ‰ !
Fließgeschwindigkeit bei Sohlgef.	v_{voll}	1,477 m/s
Durchfluß bei Sohlgefälle	Q_{voll}	11,6 l/s
3) Verhältnisse bei Aufstau auf OK Schwelle:		
angenommenes Energielinien-Gefälle	J_e	47,02 ‰
Prüfung von J_e :		
Fließgeschw. nach Prandtl-Colebr.	v_u	1,887 m/s
Lösung: Durchfluß $Q = v \times A$	Q	14,8 l/s
Kontrolle der Verlusthöhen:		
am Einlauf: $h_1 = (1+\zeta_e) v_u^2 / 19,62$	h_1	0,2631 m
in Leitung: $h_2 = J_e \cdot l_d$	h_2	0,0969 m
IST - Wert = Summe Verlusthöhen	h_1+h_2	0,3600 m
SOLL-Wert = E - WSP_u		0,3600 m
NULL (SOLVER)		0,0000

Mittlerer Drosselabfluss:

$$Q_d = 2 * \frac{Q_{voll} + Q}{2} = 2 * \frac{11,6 \text{ l/s} + 14,8 \text{ l/s}}{2} = 26,4 \text{ l/s}$$

ANLAGE 2.6

**EINGANGSDATEN SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG
BESTAND**

EINGANGSDATEN SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG BESTAND

Bestand															
Einzugsgebiet	Entw.- verf.	A [ha]	A _{natürlich} [ha]	ψ_{A128} [-]	A _{u,A128} [ha]	A _{u,A128} + A _{natürlich} [ha]	EZ [-]	Q _{S,AM} (Q ₁₂₄) [l/s]	Q _{F,AM} (Q ₁₂₄) [l/s]	Q _{T,AM} (Q ₁₂₄) [l/s]	X [-]	Q _{S,h,max} (Q ₁₂₄) [l/s]	Q _{T,h,max} (Q ₁₂₄) [l/s]	Q _{R,Tr} (Q ₁₂₄) [l/s]	
RÜ/ Uttenhofen															
Uttenhofen NO, MS	MS	3,14		0,350	1,099	1,099	77	0,10	0,05	0,15	10,00	0,24	0,30	0,00	
Uttenhofen SO, MS (TS auf MS)	MS	1,06		0,350	0,371	0,371	26	0,03	0,02	0,05	10,00	0,08	0,10	0,00	
Uttenhofen Mitte, MS	MS	5,85		0,350	2,048	2,048	142	0,19	0,09	0,28	10,00	0,45	0,54	0,00	
Uttenhofen Süd, MS	MS	2,45		0,350	0,858	0,858	60	0,08	0,04	0,12	10,00	0,19	0,23	0,00	
Uttenhofen Nord, MS	MS	1,87		0,350	0,655	0,655	45	0,06	0,03	0,09	10,00	0,14	0,17	0,00	
Uttenhofen SW, MS	MS	0,67		0,350	0,235	0,235	16	0,02	0,01	0,03	10,00	0,05	0,06	0,00	
AEZG 1	natürlich		63,00			63,000									
AEZG 2	natürlich		4,20			4,200									
AEZG 3	natürlich		6,28			6,280									
Einzugsgebiet RÜ Uttenhofen	Σ direkt	15,04	76,46		5,264	81,724	366,00	0,48	0,24	0,73		1,16	1,40	0,00	
Aufstauraum Kläranlage Uttenhofen															
Uttenhofen NW, MS	MS	0,87		0,350	0,305	0,305	21	0,03	0,01	0,04	10,00	0,07	0,08	0,00	
Affalterbach, mMS	MS	16,87		0,350	5,905	5,905	346	0,46	0,23	0,69	10,00	1,10	1,33	0,00	
Kleinreichertshofen, TS	TS	6,04					65	0,09	0,04	0,13	10,00	0,21	0,25	0,09	
Walkersbach, TS	TS	10,35					177	0,23	0,12	0,35	10,00	0,56	0,68	0,23	
Einzugsgebiet Kläranlage Uttenhofe	Σ direkt	34,13	0,00		6,209	6,209	609,00	0,81	0,40	1,21		1,93	2,33	0,32	
	Σ oberhalb	49,17			11,473	87,933	975,00	1,29	0,64	1,93		3,09	3,74	0,32	
	<i>gesamt</i>														

ANLAGE 2.7

**EINGANGSDATEN SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG
SANIERUNG**

EINGANGSDATEN SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG SANIERUNG

Prognose																
Einzugsgebiet	Entw.- verf.	A [ha]	Ψ_{A128} [-]	$A_{u,A128}$ [ha]	A Prognose [ha]	Ψ_{A128} Prognose [-]	$A_{u,A128}$ Prognose [ha]	EZ Prognose [-]	$Q_{S,aM,ges}$ (Q_{s24}) [l/s]	$Q_{F,aM}$ (Q_{f24}) [l/s]	$Q_{T,aM}$ (Q_{t24}) [l/s]	X [-]	$Q_{S,h,max}$ (Q_{s2}) [l/s]	$Q_{T,h,max}$ (Q_{t2}) [l/s]	$Q_{R,Tr}$ (Q_{rT24}) [l/s]	
RÜ/ Uttenhofen																
Uttenhofen NO, MS	MS	3,14	0,350	1,099	3,14	0,354	1,113	78	0,10	0,05	0,15	10,00	0,25	0,30	0,00	
Uttenhofen SO, MS	MS	1,06	0,350	0,371	1,06	0,350	0,371	26	0,03	0,02	0,05	10,00	0,08	0,10	0,00	
Uttenhofen Mitte, MS	MS	5,85	0,350	2,048	5,85	0,355	2,076	144	0,19	0,09	0,28	10,00	0,46	0,55	0,00	
Uttenhofen Süd, MS	MS	2,45	0,350	0,858	2,45	0,356	0,872	61	0,08	0,04	0,12	10,00	0,19	0,23	0,00	
Uttenhofen Nord, MS	MS	1,87	0,350	0,655	1,87	0,350	0,655	45	0,06	0,03	0,09	10,00	0,14	0,17	0,00	
Uttenhofen SW, MS	MS	0,67	0,350	0,235	0,67	0,350	0,235	16	0,02	0,01	0,03	10,00	0,05	0,06	0,00	
PG 1 Uttenhofen, TS	TS				2,80	0,400		70	0,09	0,00	0,09	10,00	0,22	0,22	0,09	
Einzugsgebiet RÜ Uttenhofen	Σ direkt	15,04		5,264	17,84		5,320	440	0,58	0,24	0,82		1,40	1,64	0,09	
RÜB/ Uttenhofen																
Uttenhofen NW, MS	MS	0,87	0,350	0,305	0,87	0,350	0,305	21	0,03	0,01	0,04	10,00	0,07	0,08	0,00	
PG 3 Vereinsheim, MS	MS				0,05	0,400	0,020	6	0,01	0,00	0,01	10,00	0,02	0,02	0,00	
Affalterbach, mMS	MS	16,87	0,350	5,905	16,87	0,353	5,961	350	0,46	0,23	0,69	10,00	1,11	1,34	0,00	
PG 2 Affalterbach, TS	TS				1,66	0,400		42	0,06	0,00	0,06	10,00	0,13	0,13	0,06	
Kleinreichertshofen, TS	TS	6,04			6,04			67	0,09	0,04	0,13	10,00	0,21	0,26	0,09	
Einzugsgebiet RÜB Uttenhofen	Σ direkt	23,78		6,209	25,49		6,285	486	0,64	0,29	0,93		1,54	1,83	0,14	
	Σ oberhalb	38,82		11,47	43,33		11,605	926	1,22	0,53	1,75		2,94	3,47	0,24	
PS Uttenhofen zur KA Pfaffenhofen																
Walkersbach, TS ($Q_p = 2$ l/s)	TS	10,35			10,35			180	0,24	0,12	0,36	10,00	0,57	0,69	0,24	
PG 4 Eschelbach, TS ($Q_p = 2$ l/s)	TS				27,51			400	0,56	0,06	0,62	8,00	1,68	1,74	0,56	
Einzugsgebiet PS Uttenhofen	Σ direkt	10,35		0,000	37,86		0,000	580	0,80	0,18	0,98		2,25	2,43	0,80	
	Σ oberhalb	49,17		11,47	81,19		11,605	1506	2,02	0,70	2,73		5,19	5,89	1,03	

ANLAGE 2.8

ERMITTLUNG EINWOHNERDATEN

ERMITTLUNG VON EINWOHNERDATEN

1. Einwohner Bestand:

Tabelle 1: Ermittlung Einwohnerdichte, Bestand

Einwohnerdichte Bestand			
Ortsteil	Einwohner im Mittel 2018-2020	A _E [ha]	Ew-Dichte [E/ha]
Uttenhofen	387	15,91	24,32
Affalterbach	346	16,87	20,51
Walkersbach	177	10,35	17,10
Kleinreichertshofen	65	6,04	10,76
Summe / Mittel	975	49,17	19,83

Über die ermittelten Einwohnerdichten wurden dann die Einwohner auf die jeweiligen Teileinzugsgebiete aufgeteilt.

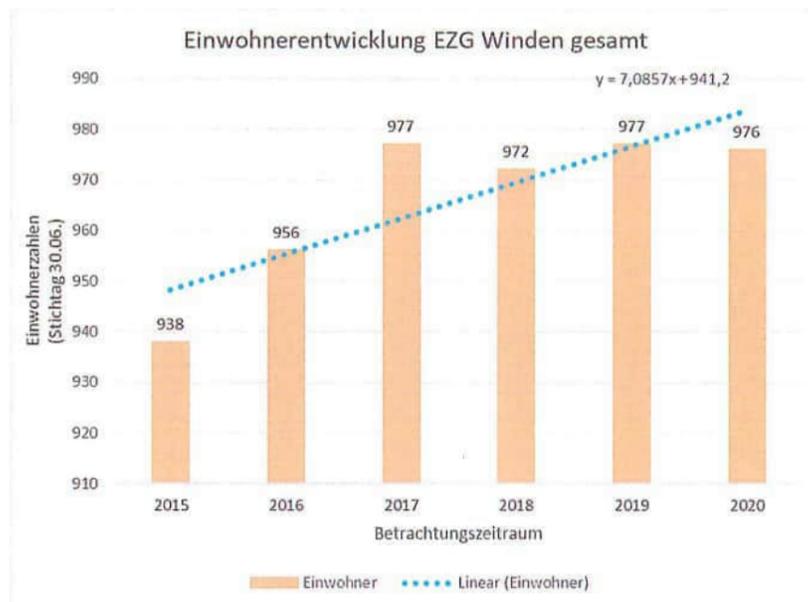
Tabelle 2: Verteilung der Einwohner auf die Teileinzugsgebiete, Bestand

Teileinzugsgebiet	Fläche [ha]	Ew-dichte [E/ha]	Einwohner [EW]
Uttenhofen NO, MS	3,14	24,32	77
Uttenhofen SO, MS (TS)	1,06	24,32	26
Uttenhofen Mitte, MS	5,85	24,32	142
Uttenhofen Süd, MS	2,45	24,32	60
Uttenhofen Nord, MS	1,87	24,32	45
Uttenhofen SW, MS	0,67	24,32	16
Uttenhofen NW, MS	0,87	24,32	21
Gesamt Uttenhofen	15,91		387
Affalterbach, mMS	16,87	20,51	346
Gesamt Affalterbach	16,87		346
Walkersbach, TS	10,35	17,10	177
Gesamt Walkersbach	10,35		177
Kleinreichertshofen, TS	6,04	10,76	65
Gesamt Kleinreichertshofen	6,04		65
Summe	49,17		975

2. Einwohner Prognose:

Tabelle 1: Ermittlung der Einwohner für die Prognoseberechnung

Ortsteil	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020	Prognose 2039
Affalterbach	283	291	292	357	344	338	
Uttenhofen	434	434	445	375	383	402	
Walkersbach	151	164	173	174	182	174	
Kleinreichertshofen	70	67	67	66	68	62	
Gesamt EZG	938	956	977	972	977	976	1.111



Vergleich mit Demographiespiegel Reichertshofen (Landesamt für Statistik)

Faktor für Bevölkerungszunahme	10,55 %
Betrachtungszeitraum Statistik	2017 2037 20 Jahre
Betrachtungszeitraum WR	2018 2039 21 Jahre
Faktor extrapoliert	11,07 %

Einwohner Bestand 2018	972		Mittelwert 2018 - 2020	975	
Einwohner Prognose Demographies.	1.080	11,07%	Einwohner Prognose Demographies.	1.083	11,07%
Einwohner über Trendlinie	1.111	14,33%	Einwohner über Trendlinie	1.111	13,98%
Angesetzte Einwohner	1.100	13,17%	Angesetzte Einwohner	1.100	12,82%

Zunächst wurde über die Einwohnerzahlen der letzten 6 Jahre eine Trendlinie für die Einwohnerentwicklung ermittelt. Über die Funktion dieser Trendlinie wurden die Einwohner dann auf die nächsten 20 Jahre hochgerechnet. Das Jahr 2015 bildet dabei den x-Wert 1 während das Jahr 2039 den x-Wert 24 hat. Der ermittelte Einwohnerwert wurde mit dem aus dem Demographiespiegel verglichen. Es wurde der Wert aus der Trendlinie übernommen, da er auf der sicheren Seite liegt. Zum Schluss wurden die Einwohner auf 1.100 EW gerundet.

Für das Vereinsheim, welches am Sportgelände in Uttenhofen errichtet wird, wurde angesetzt, dass es ca. 30 Benutzer zeitgleich haben wird. Da es sich um ein Vereinshaus ohne Küchenbetrieb handelt werden 5 Benutzer gleich einem Einwohner gesetzt. Somit erhalten wir 6 EW für die Prognosefläche PG 3 Vereinsheim, MS. Diese werden zusätzlich zu den Prognostizierten 1.100 EW angesetzt. Somit ergeben sich insgesamt **1.106 EW** für die Prognose.

Für die Prognose ergeben sich somit $1.106 \text{ EW} - 975 \text{ EW} = 131 \text{ EW}$ zusätzlich. Diese werden zunächst über eine Einwohnerdichte von 25 E/ha auf die Prognoseflächen verteilt. Nur die ermittelten 6 Einwohner für die Fläche PG 3 Vereinsheim, MS werden direkt angesetzt.

Tabelle 1: Ermittlung Einwohner Prognoseflächen

Teileinzugsgebiet	Fläche [ha]	Ew-Dichte [E/ha]	Einwohner [EW]
PG 1 Uttenhofen, TS	2,80	25	70
PG 3 Vereinsheim, MS	0,05		6
Gesamt Uttenhofen	2,85		76
PG 2 Affalterbach, TS	1,66	25	42
Gesamt Affalterbach	1,66		42
Summe	4,51		118,00

Es ergeben sich somit 118 EW in den Prognosegebieten. Nach Abzug dieser Einwohner vom Gesamtzuwachs bleiben somit noch 13 Einwohner übrig. Diese werden als Nachverdichtung auf die Bestandsflächen angesetzt. Dies geschieht flächenspezifisch.

Für die Gebiete mit Nachverdichtung, welche im Mischsystem erschlossen sind, wurde die befestigte Fläche neu ermittelt. Hierfür wurde über eine Einwohnerdichte von 25 E/ha eine fiktive zusätzliche Fläche für die nachverdichteten Einwohner ermittelt. Über den gewählten Befestigungsgrad von 35 % wurde für die fiktive Fläche die zusätzliche befestigte Fläche ermittelt. Diese wird zur vorhandenen befestigten Fläche hinzugezählt und danach für das Teileinzugsgebiet der neue Befestigungsgrad ermittelt. Die Ergebnisse hierzu sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 1: Verteilung Nachverdichtung, Prognose

Teileinzugsgebiet	Fläche [ha]	Nachverdichtung [EW]	A _{zusätz.} [ha]	Ψ _{A128,Nachver.} [%]	A _{U,zusätz.} [ha]	A _{U,bestand} [ha]	A _{U,ges} [ha]	Ψ _{A128,neu} [%]
Uttenhofen NO, MS	3,14	1	0,04	35%	0,01	1,10	1,11	35,4%
Uttenhofen SO, TS	1,06	0						
Uttenhofen Mitte, MS	5,85	2	0,08	35%	0,028	2,05	2,08	35,5%
Uttenhofen Süd, MS	2,45	1	0,04	35%	0,014	0,86	0,87	35,6%
Uttenhofen Nord, MS	1,87	0	0,00	35%	0	0,65	0,65	35,0%
Uttenhofen SW, MS	0,67	0	0,00	35%	0	0,23	0,23	35,0%
Uttenhofen NW, MS	0,87	0	0,00	35%	0	0,30	0,30	35,0%
Gesamt Uttenhofen	15,91	4	0,16		0,06	5,20	5,25	
Affalterbach, mMS	16,87	4	0,16	35%	0,06	5,90	5,96	35,3%
Gesamt Affalterbach	16,87	4	0,16		0,06	5,90	5,96	
Walkersbach, TS	10,35	3						
Gesamt Walkersbach	10,35	3						
Kleinreichertshofen, TS	6,04	2						
Gesamt Kleinreichertshofen	6,04	2						
Summe	49,17	13	0,32		0,11	11,10	11,21	

Somit ergeben sich folgende neuen Einwohnerdichten für die Prognose:

Tabelle 1: Ermittlung Einwohnerdichte, Prognose

Einwohnerdichte Prognose								
Ortsteil	Bestandsflächen					Prognoseflächen		
	Einwohner		Gesamt	A _E [ha]	Ew-Dichte Bestandsflächen [E/ha]	Einwohner Prognoseflächen	A _{E,Prog} [ha]	Ew-Dichte Prognoseflächen [E/ha]
	Bestand	Nachverdichtung						
Uttenhofen	387	4	391	15,91	24,58	76	2,85	27,00
Affalterbach	346	4	350	16,87	20,75	42	1,66	25,00
Walkersbach	177	3	180	10,35	17,39	0	0,00	
Kleinreichertshofen	65	2	67	6,04	11,09	0	0,00	
Summe / Mittel	975	13	988	49,17	20,09	118	4,51	26,00

In Uttenhofen ergibt sich bei den Prognoseflächen eine Einwohnerdichte von 27 E/ha statt 25 E/ha. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass bei den Einwohnern auf den Prognoseflächen die 6 Einwohner für das Vereinsheim mit angerechnet werden. Ebenso wurde die Fläche des Vereinsheims von 0,05 ha mit angesetzt. Werden diese beiden Faktoren nicht mitbetrachtet kommt man für die Prognosegebiete ebenfalls auf die 25 E/ha.

$$\frac{(76 - 6)E}{(2,85 - 0,05)ha} = 25 \text{ E/ha}$$

ANLAGE 2.9

FLIESSZEITAUSWERTUNG

ERMITTLUNG DER FLIESSZEITEN

Die Fließzeiten wurden über Abfragen im Programm HYSTEM-EXTRAN von itwh ermittelt. Dabei wurde der Betroffene Kanalstrang ausgewählt und das Programm hat über die Vollfülleleistung der einzelnen Haltungen die Fließzeit ermittelt. Für die meisten Transportstrecken wurden die Fließzeiten über das Programm KOSIM direkt ermittelt, weshalb diese hier nicht aufgeführt sind. Nachfolgend sind für die Teileinzugsgebiete die Ergebnisausgaben von HYSTEM-EXTRAN dargestellt.

Uttenhofen NO:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
113111	21489	437,90	00:03:08	00:01:33	2,33

Fließzeit: 3 min + 8/60 min = **3,13 min**

Uttenhofen SO:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
21622	21489	244,38	00:02:28	00:01:04	1,65

Fließzeit: 2 min + 28/60 min = **2,47 min**

Uttenhofen Mitte:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
21489	112586	353,41	00:02:46	00:01:49	2,13

Fließzeit: 2 min + 46/60 min = **2,77 min**

Uttenhofen Süd:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
112945	112586	297,51	00:03:12	00:02:01	1,55

Fließzeit: 3 min + 12/60 min = **3,2 min**

Uttenhofen Nord:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
116668	112575	344,75	00:03:24	00:02:11	1,69

Fließzeit: 3 min + 24/60 min = **3,4 min**

Uttenhofen SW:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
113838	113457	86,41	00:00:25	00:00:15	3,46

Fließzeit: 0 min + 25/60 min = **0,42 min**

Uttenhofen NW:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
113429	116671	97,69	00:01:34	00:01:10	1,04

Fließzeit: 1 min + 34/60 min = **1,57 min**

PG 1 Uttenhofen:

Die Fließzeit von Uttenhofen 5 wird auch für das Prognosegebiet Uttenhofen 8 Pr angesetzt: **3,4 min**

PG 3 Vereinsheim:

Als Fließzeit wird **1,0 min** gewählt, da das Vereinsheim direkt am Mischwasserkanal angeschlossen ist.

Affalterbach:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
308344	112067	759,04	00:15:06	00:09:50	0,84

Fließzeit: 15 min + 6/60 min = **15,1 min**

Die Hälfte der Fließzeit wird für die Transportstrecke von Kleinreichertshofen durch Affalterbach angesetzt: **7,55 min**

PG 2 Affalterbach:

Die Fließzeit von Affalterbach 1 wird auch für das Prognosegebiet Affalterbach 2
Pr angesetzt: **15,1 min**

Kleinreichertshofen:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
110463	109907	613,62	00:09:23	00:05:58	1,09

Fließzeit: 9 min + 23/60 min = **9,38 min**

Walkersbach:

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:...	mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]
932	16261	501,42	00:10:55	00:06:20	0,77

Fließzeit: 10 min + 55/60 min = **10,92 min**

ANLAGE 2.10

ERMITTLUNG NEIGUNGSGRUPPEN

ERMITTLUNG DER NEIGUNGSGRUPPEN

Teileinzugsgebiet	Schacht oben		Schacht unten		Länge [m]	Gefälle [%]	Neigungsgruppe	
	Bezeichnung	DO [m NHN]	Bezeichnung	DO [m NHN]				
Uttenhofen NO	113111	429,9	112385	428,28	128,88	1,26	NG 2	
	112385	428,28	112472	421,92	267,94	2,37	NG 2	
	112472	421,92	21489	421,38	41,08	1,31	NG 2	
	Mittelwert							NG 2,0
Uttenhofen SO	21622	428,88	21569	427,22	107,85	1,54	NG 2	
	21569	427,22	21489	421,38	136,53	4,28	NG 3	
	Mittelwert							NG 2,6
Uttenhofen Mitte	21489	421,38	7704	418,92	161,5	1,52	NG 2	
	7704	418,92	112586	417,46	191,91	0,76	NG 1	
	Mittelwert							NG 1,5
Uttenhofen Süd	112945	426,04	112723	418,1	146,14	5,43	NG 3	
	112723	418,1	112577	417,14	151,37	0,63	NG 1	
	Mittelwert							NG 2,0
Uttenhofen Nord	116668	426,8	113779	420,16	200,67	3,31	NG 2	
	113779	420,16	112600	416,85	49,8	6,65	NG 3	
	112600	416,85	112575	416,95	94,28	0,11	NG 1	
	Mittelwert							NG 2,6
Uttenhofen SW	113838	416,08	113457	414,5	86,41	1,83	NG 2	
	Mittelwert							NG 2,0
Uttenhofen NW	113429	413,61	116671	413,73	97,69	0,12	NG 1	
	Mittelwert							NG 1,0
Affalterbach	308344	421,67	111194	418,89	77,01	3,61	NG 2	
	111194	418,89	112067	412,59	682,3	0,92	NG 1	
	Mittelwert							NG 1,1
Kleinreichertshofen	110463	424,86	109907	412,89	613,62	1,95	NG 2	
	Mittelwert							NG 2,0
Walkersbach	744	431,92	16261	420,79	919,97	1,21	NG 2	
	Mittelwert							NG 2,0
Gesamt								NG 1,8

Die Neigungsgruppe des Teileinzugsgebietes Uttenhofen SW wird auch für das Prognosegebiet PG 1 Uttenhofen angesetzt.

Die Neigungsgruppe des Teileinzugsgebietes Uttenhofen NW wird auch für das Prognosegebiet PG 3 Vereinsheim angesetzt.

Die Neigungsgruppe von Affalterbach wird auch für das Prognosegebiet PG 2 Affalterbach angesetzt.

ANLAGE 2.11

NACHWEIS DER VORFLUTER

NACHWEIS DER VORFLUTER

1 Überprüfung Vorfluter RÜB 1 Uttenhofen

1.1 Ermittlung Entlastungsmenge RÜB 1 in RRB (informativ)

Für die Ermittlung der Entlastungsmenge wurde die Vollfülleleistung des maßgebenden Kanalabschnittes, welcher zum RÜB hinführt, ermittelt. Von diesem wird der Drosselabfluss des RÜB abgezogen.

Tabelle 1-1: Entlastungsmenge RÜB

Haltung / Bauwerk	Schacht oben	Schacht unten	Durchmesser DN	Gefälle [%o]	Qvoll [m³/s]
113429 bis 113578	113429	113601	600	2,3	0,293
Drosselabfluss					-0,011
Summe					0,282

1.2 Ermittlung Abfluss in Trockengraben

Der Trockengraben, der auch zur Einleitung des Ablaufs der Kläranlage Uttenhofen diene, erhält bei stärkeren Regenereignissen Abflüsse aus einem Außengebiet ([AEZG Trockengraben](#)). Zur Abschätzung des Abflusses wurde über die Fließzeit vom äußersten Punkt des Außengebietes bis zum Einlauf in die Grabenverrohrung, an der Kläranlage in Uttenhofen, die Niederschlagsabflusspende abgeschätzt.

Tabelle 1-2: Abschätzung Niederschlagsspende

Ermittlung Niederschlagsspende					
Länge Fließweg	L	=	Länge bis Einlauf in Grabenverrohrung	1,14	km
Geländehöhe AEZG	H _{oben}	=	siehe ÜL 02	452	m
Sohlhöhe Einlauf	H _{unten}	=	siehe ÜL 02	410,2	m
Höhendifferenz	ΔH	=	$= H_{oben} - H_{unten}$	41,8	m
Anlaufzeit	t _{An}	=	$= 227 * (L^3 / \Delta H) ^{0,385}$	62,75	min
Dauerstufe	D	=	$= 2 * t_{An}$	125,5	min
gew. Wiederkehrzeit	T	=	gewählt	1	a
Niederschlagsspende	r	=	nach KOSTRA-DWD 2010R	27,2	l/(s*ha)

Über die Ermittelte Niederschlagsspende, der Außengebietsgröße und einem Abflussbeiwert wurde der Regenabfluss, welcher dem Trockengraben zufließt, ermittelt.

Tabelle 1-3: Abfluss AEZG in Trockengraben

Außengebietsgröße	25,47	ha
Regenabflussspende	27,2	l/(s*ha)
Abflussbeiwert	0,2	-
Regenabfluss	138,557	l/s

Es ergibt sich ein Regenwetterabfluss von 138,56 l/s.

1.3 Zusammenstellung der Einleitungen und Abflüsse

Zur Bestimmung der Einleitmenge wurden die relevanten Einleitungen im Umkreis der Mischwasserentlastung ermittelt und addiert. Dabei handelt es sich um den Außengebietszufluss und den maximalen Drosselabfluss des geplanten RRB.

Tabelle 1-4: Einleitungen in Vorfluter

Art der Einleitung	Einleitmenge
Drosselabfluss max. RRB	0,153 m³/s
AEZG Trockengraben	0,139 m³/s
Summe	0,292 m³/s

1.4 Nachweis Verrohrung Trockengraben

Die Entlastung des RÜB wird in ein Regenrückhaltebecken geleitet, dessen Drosselabfluss in einen verrohrten Graben führt. Deshalb wird zunächst geprüft, ob die Verrohrung den Drosselabfluss aufnehmen kann. Die Verrohrung besteht aus einem DN600 und einem DN1000 Rohr.

DN600:

Gefälle:
$$I = \frac{410,30 - 410,09}{6,0} * 100 = 0,35\% \quad I = \frac{410,30 - 410,09}{6,0} * 100 = 0,35\%$$

Tabelle 1-5: Vollfüllungsleistung Verrohrung DN 600

EINGABE			FORMELN	
Rohrdurchmesser	$d =$	0,6 m	$Q = v \cdot A$	(1)
absolute Rauheit	$k =$	1,5 mm	$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	(2)
Gefälle	$I =$	0,35 ‰	$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}} + \frac{k/d}{3,71} \right)$	(3)
Temperatur	$T =$	10 °C	$\cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}$	(3)
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³	$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$	(4)
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²	$v = \frac{\eta}{\rho}$	(5)
ERGEBNIS			$\eta = \frac{0,001779}{1 + 0,03368 \cdot T + 0,000221 \cdot T^2}$	(6)
Durchfluss	$Q =$	0,362 m ³ /s	Bei laminarer Strömung ($Re < 2320$):	
Durchfluss	$Q =$	362,1 l/s	$\lambda = \frac{64}{Re}$	(7)
Querschnittsfläche	$A =$	0,283 m ²	Bei turbulenter Strömung ($Re \geq 2320$):	
Fließgeschwindigkeit	$v =$	1,281 m/s	$\lambda = \left[-2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \right]^{-2}$	(8)
Reynolds-Zahl	$Re =$	586.903,3 -		
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,02513 -		
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²		
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s		

Das DN600 Rohr hat eine Vollfüllleistung von **362,1 l/s**. Dies ist ausreichend, um den maximalen Drosselabfluss von **153 l/s** abzuleiten.

DN1000:

Gefälle: $I = \frac{410,09 - 409,97}{62,52} * 100 = 0,19\%$

Tabelle 1-6: Vollfüllungsleistung verrohrter Trockengraben DN 1000

EINGABE			FORMELN	
Rohrdurchmesser	$d =$	1 m	$Q = v \cdot A$	(1)
absolute Rauheit	$k =$	1,5 mm	$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	(2)
Gefälle	$I =$	0,19 ‰	$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}} + \frac{k/d}{3,71} \right)$	(3)
Temperatur	$T =$	10 °C	$\cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}$	(3)
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³	$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$	(4)
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²	$v = \frac{\eta}{\rho}$	(5)
ERGEBNIS			$\eta = \frac{0,001779}{1 + 0,03368 \cdot T + 0,000221 \cdot T^2}$	(6)
Durchfluss	$Q =$	1,024 m ³ /s	Bei laminarer Strömung ($Re < 2320$):	
Durchfluss	$Q =$	1.023,7 l/s	$\lambda = \frac{64}{Re}$	(7)
Querschnittsfläche	$A =$	0,785 m ²	Bei turbulenter Strömung ($Re \geq 2320$):	
Fließgeschwindigkeit	$v =$	1,303 m/s	$\lambda = \left[-2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \right]^{-2}$	(8)
Reynolds-Zahl	$Re =$	995.611,7 -		
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,02194 -		
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²		
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s		

Das DN1000 Rohr hat eine Vollfülleistung von 1.024 l/s. Dies ist ausreichend, um **292 l/s (Drosselabfluss max. + AEZG Abfluss)** abzuleiten.

1.5 Nachweis Hydraulik Trockengraben

Für den Nachweis des Vorfluters wurde das maßgebende aufgenommenen Profile betrachtet. Der Querschnitt ist im Plan LP 01 dargestellt.

PROGRAMM REHMFLUSS 15.1 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : verrohrter Trockengraben
 Profil 1

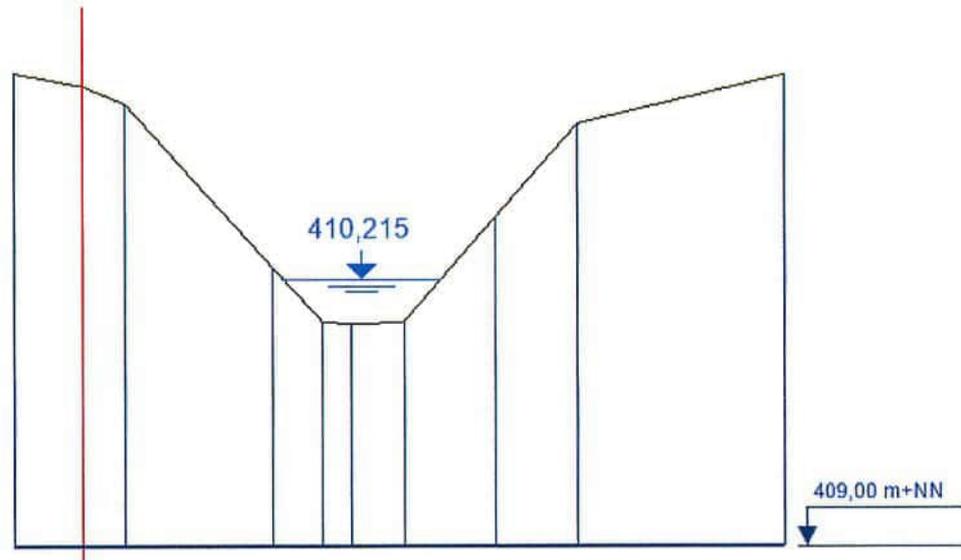
Projektnummer: 1

Datum: 15.10.2024

Einzelprofil-Nr.	:	1			
Profil-km	:	+ 0 km + 0,00 m			
Berechnungsverfahren	:	Manning-Strickler			
			links	Mitte	
				rechts	
Wassermenge Q	(m ³ /s)	:		0,292	
Sohlgefälle	(o/oo)	:		14,430	
Rauheitsklasse	:	0	10	0	
Rauheitsbeiwert kst	:	0,0	30,0	0,0	
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000	
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00	
Vorlandgrenze	(m)	:	0,00	0,00	
Aufnahmeachse	(m)	:		0,83	
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		410,215	
Wassertiefe	(m)	:		0,205	
Benetzte Fläche	(m ²)	:	0,000	0,293	0,000
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	2,020	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	0,996	0,000
Abflussleistung	(m ³ /s)	:	0,000	0,292	0,000
Froude-Zahl	:			0,818	- strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,190	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,099	
Grenzgefälle	(o/oo)	:		18,077	

Profil - Koordinaten:

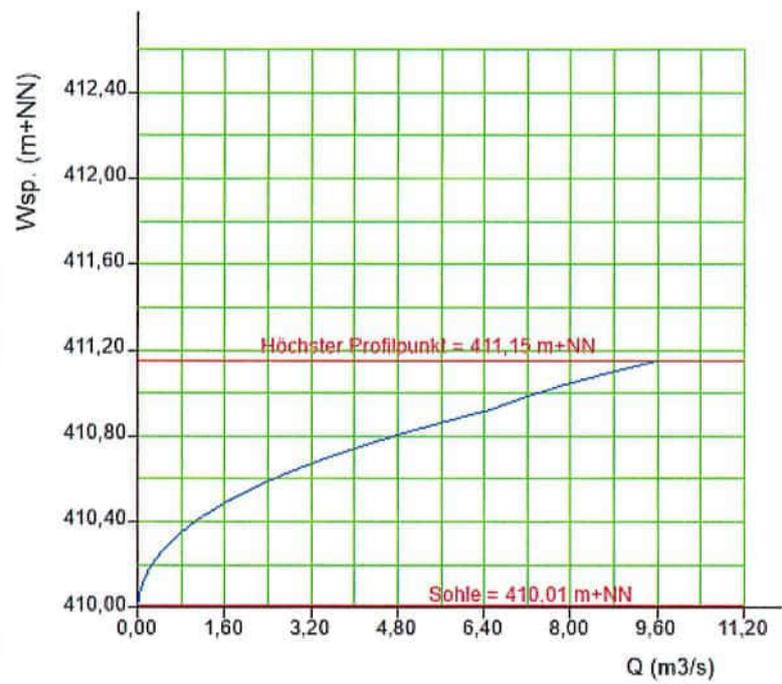
Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
0,00	411,15						
0,83	AA 411,09						
1,36	411,01						
3,15	410,27						
3,75	410,02						
4,12	410,01						
4,77	410,02						
5,89	410,50						
6,87	410,92						
9,40	411,14						



unmaßstäbliche Darstellung!

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :

Wsp. (m+NN)	Q (m ³ /s)
410,067	0,027
410,124	0,098
410,181	0,208
410,238	0,359
410,295	0,555
410,352	0,798
410,409	1,092
410,466	1,439
410,523	1,843
410,580	2,307
410,637	2,834
410,694	3,427
410,751	4,088
410,808	4,821
410,865	5,629
410,922	6,500
410,979	7,123
411,036	7,848
411,093	8,680
411,150	9,585



Der Graben ist ausreichend, um die Entlastung des RÜB zusammen mit dem Abfluss aus dem Außengebiet aufzunehmen.

1.6 Nachweis Schleppspannung Trockengraben

Es wird überprüft, ob durch die Einleitung des maximalen Drosselabflusses zusammen mit dem Abfluss des Außengebietes Erosion an der Grabensohle eintreten könnte. Hierfür wird die Sohlschubspannung ermittelt.

Tabelle 1-7: Nachweis Schleppspannung Trockengraben

Nachweis Schleppspannung				
<u>Eingangsdaten</u>				
Durchflussfläche	A =	aus Nachweis Graben	0,293	m ²
Benetzter Umfang	l _U =	aus Nachweis Graben	2,02	m
Sohlgefälle	l =		14,43	‰
Dichte	ρ =		1000	kg/m ³
Fallbeschleunigung	g =		9,81	m/s ²
<u>Berechnung</u>				
Hydraulischer Radius	r _{hy} =	A / l _U =	0,145	m
Schubspannung Sohle	τ ₀ =	ρ * g * r _{hy} * l =	20,53	N/m ²
Schubspannung Böschung	τ _B =	0,75 * τ ₀ =	15,4	N/m ²

Es ergibt sich eine maximale Schubspannung an der Sohle von 20,53 N/m². Dadurch, dass ca. 5-6 m nach dem Rohrauslass mit groben Steinen befestigt sind und der Zulaufgraben im weiteren Verlauf bis zur Ilm eine Sohlbeschaffenheit von sandig-lehmigen Kies mit teils größeren Steinen aufweist, ist davon auszugehen, dass der Abfluss schadlos zur Ilm abgeleitet werden kann. Hierzu trägt bei, dass der unbefestigte Bereich des Zulaufgrabens im Einstaubereich der Ilm liegt und wasserführend ist.



Abbildung 1-1: Einleitstelle verrohrter Trockengraben in Ilm

Angesetzt wurde der Drosselabfluss bei Einstau bis Schwellenoberkante.

Tabelle 2-1: Ermittlung max. Zulauf RÜ

Haltung	Durchmesser	Gefälle	Q _{voll}
	DN	[‰]	[l/s]
113834	300	0,4	19,2
112577	300	10,6	100,9
112632	400	6,0	162,5
112792	400	46,4	453,4
21508	300	4,9	68,4
21519	300	50,5	220,7
112386	250	21,8	89,3
Summe			1114,4

Tabelle 2-2: Ermittlung max. Überlaufmenge RÜ

maximaler Zufluss	1114,4 l/s
Drosselabfluss	94,0 l/s
resultierende Überlaufmenge	1020,4 l/s

2.3 Nachweis Entlastungskanal RÜ

Tabelle 2-3: Vollfüllungsleistung Entlastungskanal DN 1000

EINGABE		
Rohrdurchmesser	$d =$	1 m
absolute Rauheit	$k =$	1,5 mm
Gefälle	$I =$	0,78 ‰
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²
ERGEBNIS		
Durchfluss	$Q =$	2,080 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	2.079,7 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,785 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	2,648 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	2.022.618,3 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,02183 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

FORMELN	
$Q = v \cdot A$	(1)
$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	(2)
$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}$	(3)
$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$	(4)
$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	(5)
$\eta = \frac{0,001779}{1 + 0,03368 \cdot T + 0,000221 \cdot T^2}$	(6)
Bei laminarer Strömung ($Re < 2320$):	
$\lambda = \frac{64}{Re}$	(7)
Bei turbulenter Strömung ($Re \geq 2320$):	
$\lambda = \left[-2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \right]^{-2}$	(8)

Der Entlastungskanal verfügt über eine Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung von 2.079,7 l/s. Folglich kann der Entlastungsabfluss von 1.020,4 l/s abgeleitet werden.

2.4 Nachweis Hydraulik offene Ableitung

Das Sohlgefälle der offenen Ableitung beträgt ca. 5,9 ‰.

$$I = (411,11 - 410,99) \text{ m+NHN} / 20,5 \text{ m} = 0,0059 = 5,9 \text{ ‰}$$

Die Wasserspiegelberechnung ist nachfolgend für das maßgebende, am höchsten eingestaute Profil dargestellt.

Projekt : Wasserrecht Mischwasserentlastungen Uttenhofen
 Nachweis Vorfluter RU - offene Ableitung

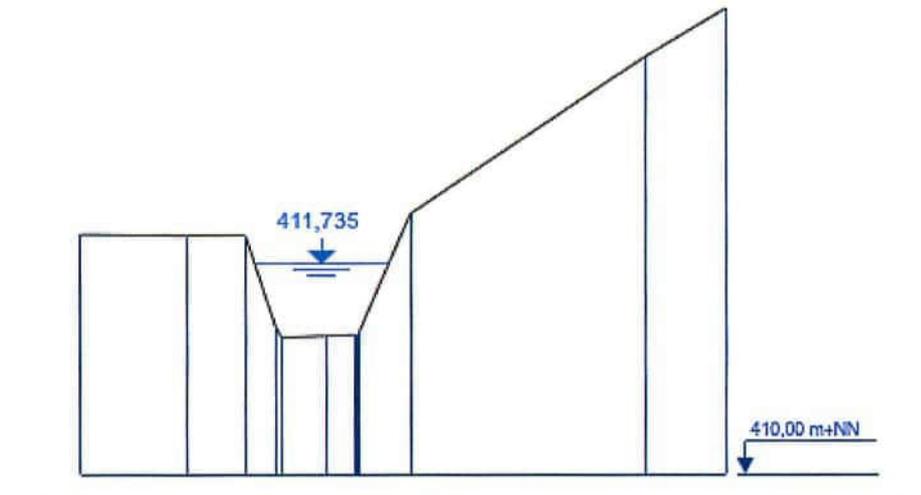
Projektnummer: 1

Datum: 14.11.2022

Einzelprofil-Nr.	:	6		
Profil-km	:	+ 0 km + 98,29 m		
Berechnungsverfahren	:	Manning-Strickler		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m ³ /s)	:		1,020
Sohlgefälle	(‰)	:		5,900
Rauheitsklasse	:	0	10	0
Rauheitsbeiwert kst	:	0,0	30,0	0,0
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	0,00	0,00
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NHN)	:		411,735
Wassertiefe	(m)	:		0,815
Benetzte Fläche	(m ²)	:	0,000	0,888
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	2,509
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	1,151
Abflussleistung	(m ³ /s)	:	0,000	1,020
Froude-Zahl	:			0,533 - strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,430
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,803
Grenzgefälle	(‰)	:		20,346

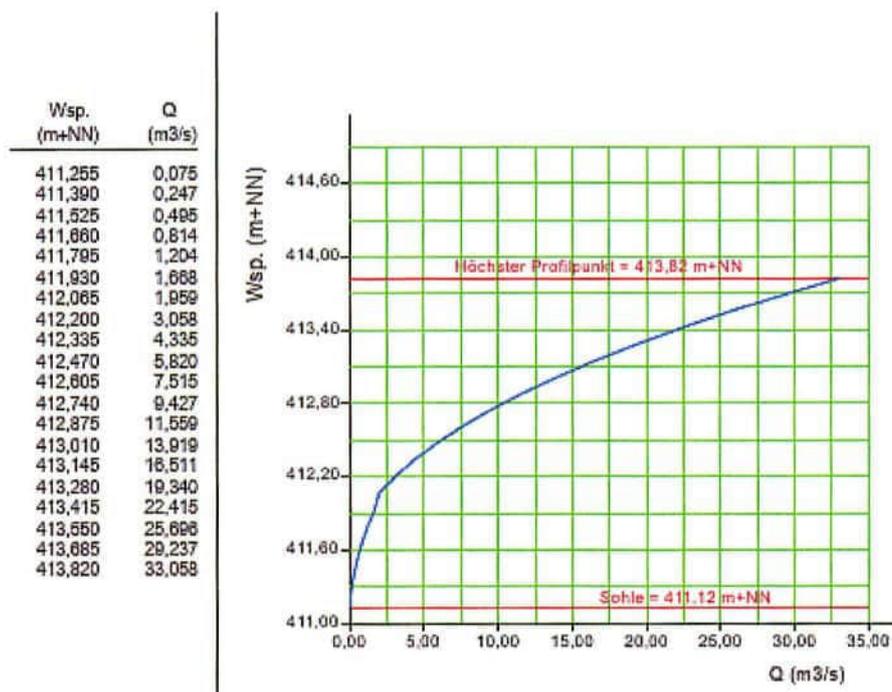
Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-3,37	411,97						
-1,91	411,96						
-1,10	411,96						
-0,67	411,20						
-0,61	411,12						
0,00	411,13						
0,42	411,14						
0,44	411,14						
0,47	411,17						
1,18	412,13						
4,43	413,43						
5,53	413,82						



unmaßstäbliche Darstellung!

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



Fazit: Die Entlastungswassermenge kann schadlos in der offenen Ableitung abgeführt werden.

2.5 Nachweis Schleppspannung offene Ableitung

Es wird überprüft, ob durch die Einleitung des Entlastungsabflusses Erosion an der Grabensohle eintreten könnte. Hierfür wird die Sohlschubspannung ermittelt.

Tabelle 2-4: Nachweis Schleppspannung offene Ableitung

Nachweis Schleppspannung				
<u>Eingangsdaten</u>				
Durchflussfläche	A =	aus Nachweis Graben	0,886	m ²
Benetzter Umfang	l _U =	aus Nachweis Graben	2,509	m
Sohlgefälle	l =		5,9	‰
Dichte	ρ =		1000	kg/m ³
Fallbeschleunigung	g =		9,81	m/s ²
<u>Berechnung</u>				
Hydraulischer Radius	r _{hy} =	A / l _U =	0,353	m
Schubspannung Sohle	τ ₀ =	ρ * g * r _{hy} * l =	20,43	N/m ²
Schubspannung Böschung	τ _B =	0,75 * τ ₀ =	15,32	N/m ²

Es ergibt sich eine maximale Schubspannung an der Sohle von 20,43 N/m².

Aufgrund des starken Bewuchses an Sohle und Böschung sowie des seltenen und kurzzeitigen Überströmens im Entlastungsfall wird die kritische Schubspannung auf ca. 30 N/m² abgeschätzt. Sie liegt somit über der eintretenden maximalen Schubspannung im maßgebenden Querschnitt, weshalb davon auszugehen ist, dass der Entlastungsabfluss schadlos abgeführt werden kann.



Abbildung 2-2: offene Ableitung

2.6 Nachweis Hydraulik Zulaufgraben zur Ilm

Das Sohlgefälle des Zulaufgrabens beträgt ca. 7,2 ‰.

$$I = (410,85 - 410,72) \text{ m+NHN} / 18 \text{ m} = 0,0072 = 7,2 \text{ ‰}$$

Die Wasserspiegellage ist nachfolgend für das maßgebende, am höchsten eingestaute Profil dargestellt.

Projekt: Wasserrecht Mischwasserentlastungen Uttenhofen
 Nachweis Vorfluter RU - Zulaufgraben zur Ilm

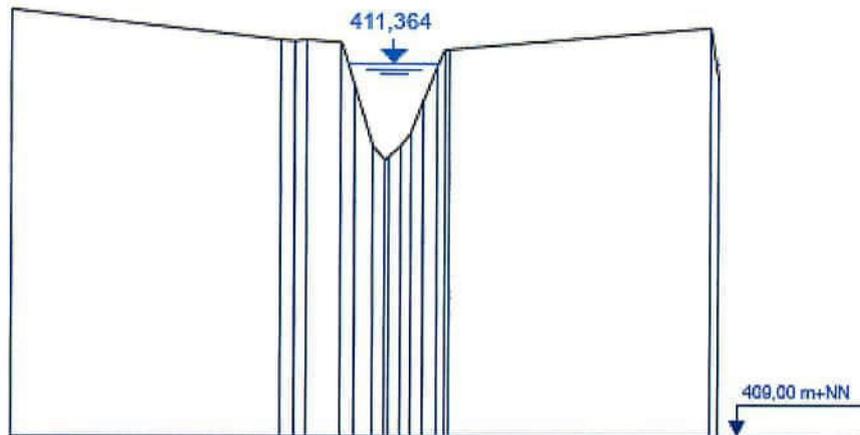
Projektnummer: 1

Datum: 14.11.2022

Einzelprofil-Nr.	:	2		
Profil-km	:	+ 0 km + 51,61 m		
Berechnungsverfahren	:	Manning-Strickler		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m ³ /s)	:		1,020
Sohlgefälle	(o/oo)	:		7,200
Rauheitsklasse	:		0	10
Rauheitsbeiwert kst	:		0,0	30,0
Bewuchsparameter	:		0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	0,00	0,00
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NHN)	:		411,364
Wassertiefe	(m)	:		0,614
Benetzte Fläche	(m ²)	:	0,000	0,898
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	3,013
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	1,136
Ablussleistung	(m ³ /s)	:	0,000	1,020
Froude-Zahl	:			0,605 - strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,480
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,705
Grenzgefälle	(o/oo)	:		19,154

Profil - Koordinaten :

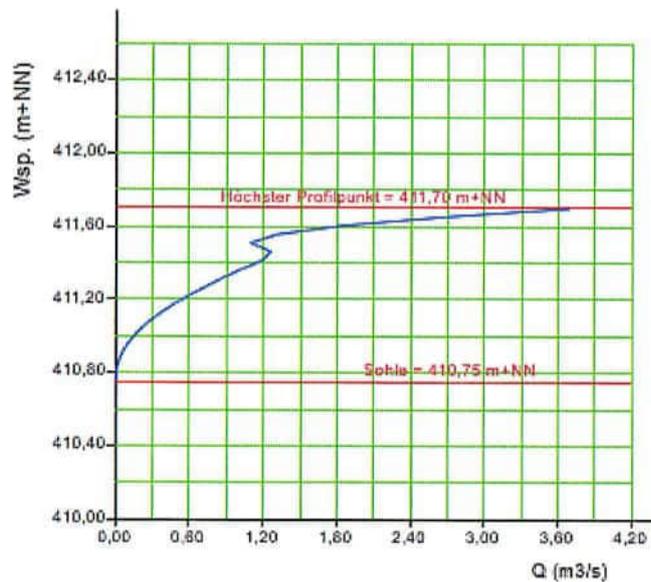
Länge (m)	Höhe (m+NHN)	Länge (m)	Höhe (m+NHN)	Länge (m)	Höhe (m+NHN)	Länge (m)	Höhe (m+NHN)
-10,00	411,70						
-2,89	411,51						
-2,49	411,50						
-2,20	411,51						
-1,27	411,49						
-0,94	411,24						
-0,45	410,83						
-0,10	410,75						
0,00	410,77						
0,30	410,83						
0,54	410,91						
0,87	411,11						
1,29	411,35						
1,45	411,45						
1,55	411,45						
8,48	411,59						
8,70	411,25						



unmaßstäbliche Darstellung!

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :

Wsp. (m+NN)	Q (m ³ /s)
410,788	0,002
410,836	0,011
410,884	0,035
410,932	0,073
410,980	0,125
411,028	0,190
411,076	0,269
411,124	0,363
411,172	0,472
411,220	0,596
411,268	0,729
411,316	0,886
411,364	1,021
411,412	1,194
411,460	1,281
411,508	1,098
411,556	1,316
411,604	1,843
411,652	2,679
411,700	3,695



Fazit: Die Entlastungswassermenge kann schadlos im Zulaufgraben zur Ilm abgeführt werden.

2.7 Nachweis Schleppspannung Zulaufgraben zur Ilm

Es wird überprüft, ob durch die Einleitung des Entlastungsabflusses in den Zulaufgraben Erosion an der Grabensohle eintreten könnte. Hierfür wird die Sohlschubspannung ermittelt.

Tabelle 2-5: Nachweis Schleppspannung Zulaufgraben zur Ilm

Nachweis Schleppspannung				
<u>Eingangsdaten</u>				
Durchflussfläche	A =	aus Nachweis Graben	0,898	m ²
Benetzter Umfang	l _U =	aus Nachweis Graben	3,013	m
Sohlgefälle	l =		7,2	‰
Dichte	ρ =		1000	kg/m ³
Fallbeschleunigung	g =		9,81	m/s ²
<u>Berechnung</u>				
Hydraulischer Radius	r _{hy} =	A / l _U =	0,298	m
Schubspannung Sohle	τ ₀ =	ρ * g * r _{hy} * l =	21,05	N/m ²
Schubspannung Böschung	τ _B =	0,75 * τ ₀ =	15,79	N/m ²

Es ergibt sich eine maximale Schubspannung an der Sohle von 21,05 N/m².

Aufgrund des starken Bewuchses an Sohle und Böschung wird die kritische Schubspannung auf ca. 20-30 N/m² abgeschätzt. Sie liegt somit über der eintretenden maximalen Schubspannung im maßgebenden Querschnitt, weshalb davon auszugehen ist, dass der Entlastungsabfluss schadlos abgeführt werden kann.



Abbildung 2-3: Zulaufgraben zur Ilm

ANLAGE 2.12

SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG BESTAND

*mit Bestandteil
der Begutachtung*

ANLAGE 2.12.1

FIKTIVE ZENTRALBECKENBERECHNUNG

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Inhaltsverzeichnis**
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Gebiete	8
Außengebiete	12
Parametersätze	13
Trockenwetterabflüsse	15
Mischwasserbauwerke	17
A128, Anhang 3 - Fiktives Zentralbecken	18

Hinweis:

Durchgestrichene Inhalte werden nicht eingereicht, da identisch zur Nachweisberechnung. Siehe nachfolgenden Anhang 2.12.2

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
 Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Mischwasserbauwerke							
RÜ Uttenhofen	Typ	RUE	Q _{Dr,max}	999.999,9 l/s	te	0,0 h	
	tf,max	3,4 min	V _{sp,kum}	0,0 m³/ha	Oberfl.besch.	- m/h	
	AE,b	5,27 ha	V _{min}	0 m³	V _{vorh}	0 m³	
	AE,b,kum	5,27 ha	V _{stat}	0 m³	V _{Becken}	0 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	0,0 l/s			
	Länge	- m	n,ue,d	0,0 d/a	T,ue	0,0 h/a	
	Breite	- m	V _{Que}	0 m³/a	e0	0,00 %	
	Tiefe	- m	m,min	15,0 -	m,vorh	0,0 -	
	CSB Absetzw.	0 %	C _{ue}	0,0 mg/l	SF _{ue,s,kum}	0 kg/ha/a	
			SF _{ue}	0 kg/a	SF _{ue,128}	0 kg/a	
	Aufstauraum KA	Typ	DBH	Q _{Dr,max}	999.999,9 l/s	te	9,86*10 ⁻⁰⁵ h
tf,max		19,1 min	V _{sp,kum}	30,9 m³/ha	Oberfl.besch.	3,53 m/h	
AE,b		6,21 ha	V _{min}	61 m³	V _{vorh}	355 m³	
AE,b,kum		11,48 ha	V _{stat}	0 m³	V _{Becken}	355 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	26,4 l/s			
Länge		13,32 m	n,ue,d	0,0 d/a	T,ue	0,0 h/a	
Breite		13,32 m	V _{Que}	0 m³/a	e0	0,00 %	
Tiefe		2,00 m	m,min	7,0 -	m,vorh	0,0 -	
CSB Absetzw.		0 %	C _{ue}	0,0 mg/l	SF _{ue,s,kum}	0 kg/ha/a	
			SF _{ue}	0 kg/a	SF _{ue,128}	0 kg/a	
Fiktives Zentralbecken		Typ	DBN	Q _{Dr,max}	26,4 l/s	te	-0,6 h
	tf,max	min	V _{sp,kum}	30,9 m³/ha	Oberfl.besch.	0,00 m/h	
	AE,b	0,00 ha	V _{min}	0 m³	V _{vorh}	61 m³	
	AE,b,kum	11,48 ha	V _{stat}	0 m³	V _{Becken}	61 m³	
	Länge	0,00 m	n,ue,d	59,9 d/a	T,ue	166,2 h/a	
	Breite	0,00 m	V _{Que}	37.111 m³/a	e0	11,96 %	
	Tiefe	2,00 m	m,min	7,0 -	m,vorh	61,7 -	
	CSB Absetzw.	0 %	C _{ue}	95,3 mg/l	SF _{ue,s,kum}	308 kg/ha/a	
			SF _{ue}	3.536 kg/a	SF _{ue,128}	3.536 kg/a	
	Gesamt	AE,b	11,48 ha	V _{stat}	0 m³	V _{vorh}	416 m³
				V _{Que}	37.111 m³/a	e0	11,96 %
CSB			C _{ue}	95,3 mg/l	SF _{ue,s,kum}	308 kg/ha/a	
			SF _{ue}	3.536 kg/a	SF _{ue,128}	3.536 kg/a	
					SF _{ue,85%}	3.006 kg/a	
					SF _{ueFZB}	3.536 kg/a	

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

A128, Anhang 3 - Fiktives Zentralbecken
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Kläranlage Uttenhofen			
		Bauwerkstyp:	DBN
mittlere Jahresniederschlagshöhe		hNa	806,57 mm
undurchlässige Gesamtfläche		Au	11,48 ha
längste Fließzeit im Gesamtgebiet	nur bedeutsamere Flächen	tf	20,96 min
mittlere Geländeneigungsgruppe	$NGm = \text{Sum}(NGi * AEKi) / \text{Sum}(AEKi)$	NGm	1,47
MW-Abfluss der Kläranlage	Biologie bei Regenwetter	Qm	26,40 l/s
TW-Abfluss, 24h Tagesmittel	aus Misch- und Trenngebieten	Qt,24	1,93 l/s
TW-Abfluss, Tagesspitze	aus Misch- und Trenngebieten	Qt,x	3,74 l/s
Regenabfluss aus Trenngebieten	100% Qs24 aus Trenngebieten	QrT24	0,32 l/s
CSB-Konzentration im TW-Abfluss	Jahresmittel einschl. Qf24	CSB	482,00 mg/l
mittlerer Fremdwasserabfluss	in Qt24 enthalten	Qf,24	0,64 l/s
Auslastungswert der Kläranlage	$n = (Qm - Qf24) / (Qt_x - Qf24)$	n	8,32
Regenabfluss, 24h-Tagesmittel	$Qr24 = Qm - Qt24 - QrT24$	Qr24	24,15 l/s
Regenabflussspende	$qr = Qr24 / Au$	qr	2,10 l/(s*ha)
TW-Abflussspende aus Gesamtgebiet	$qt = Qt24 / Au$	qt	0,17 l/(s*ha)
Fließzeitabminderung	$af = 0,5 + 50 / (tf + 100); \geq 0,885$	af	0,91
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	$Qre = af * (3,0 + 3,2qr) * Au$	Qre	102,02 l/s
mittleres Mischverhältnis	$m = (Qre + QrT24 / Qt_x)$	m	52,95
	$xa = 24 * Qt24 / Qt_x$	xa	12,41
Einflusswert TW-Konzentration	$ac = ct / 600; \geq 1,0$	ac	1,00
Einflusswert Jahresniederschlag	$ah = hNa / 800 - 1; \geq -0,25; \leq 0,25$	ah	0,01
Einflusswert Kanalablagerungen	aus A128, Bild 12; Anhang 4	aa	0,61
Bemessungskonzentration	$cb = 600 (ac + ah + aa)$	cb	969,35 mg/l
rechn. Entlastungskonzentration	$ce = (107m + cb) / (m + 1)$	ce	122,98 mg/l
zulässige Entlastungsrate	$e0 = 3700 / (ce - 70)$	e0	69,83 %
spezifisches Mindestspeichervolumen	aus A128 Kap. 7.4	Vs,min	5,35 m³/ha
Mindestspeichervolumen	$Vmin = Vs,min * Au$	Vmin	61 m³
erforderliches Gesamtvolumen	$V = Vs * Au$	V	61 m³
modellspezifische Entlastungsfracht		SFue	3.536 kg CSB/a
modellspez. Entlastungsfracht (erw. Anforderungen)	SFue * 0,85	SFue,85%	3.006 kg CSB/a
Bemessungsparameter			
Mittlere Jahresniederschlagshöhe			aus Zeitreihe
MNQ		MNQ	0,00 l/s
Standardbemessung			nein
Minimaler Einflusswert Starkverschmutzter		ac,min	1,00
Typ Einflusswert Jahresniederschlagshöhe		ah	Zeitreihe
Faktor Einflusswert Kanalablagerungen		faa	1,00
Maximale Regenabflussspende		qr,max	18,00 l/(s*ha)
Entlastungsrate	25% <= e0 <= 75%		nein
Faktor Entlastungsrate		fe0	1,00

ANLAGE 2.12.2

NACHWEISBERECHNUNG

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Inhaltsverzeichnis
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Gebiete	8
Außengebiete	12
Parametersätze	13
Trockenwetterabflüsse	15
Mischwasserbauwerke	17
Mischwasserbauwerke Details	18

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Abkürzungsverzeichnis**
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A128/A102)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A102)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A128/A102)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A128/A102)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A128/A102)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A102)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS63		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A102)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A128/A102)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A128/A102)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungswert (A102)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:

Abkürzungsverzeichnis

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Abkürzungsverzeichnis**
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Abkürzungsverzeichnis
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Abkürzungsverzeichnis**
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Allgemeines

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Allgemeines	
Projekt	1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen nach Pfaffenhofen
Auftraggeber	KU Stadtwerke Pfaffenhofen
Auftragnehmer	
Straße	
Ort	
Telefon	
Fax	
E-Mail	
Bearbeiter	
Allgemeines	
Rechenlauf	Bestand Uttenhofen_mit Aufstauraum auf KA
Simulationsbeginn	01.01.1961 00:00:00
Simulationseende	31.12.2012 23:55:00
DeltaT [min]	5
Schneeansatz	nein
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	ja
Dateiname	P:\PROJEKTE\1011.278\5_Planungen\3_Genehmigungsplanung\2_Wasserrechtsanträge\2. Tektur

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Gebiete
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Gebiete						
Uttenhofen Mitte	Typ	MS	Ab,a	2,0480 ha	QT,d	0,28 l/s
	EW	142,000 E	fD	1,00	QT,x	0,54 l/s
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a
	Qs,d	0,19 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	8.884 m³/a
	QF	0,09 l/s	AE	2,0480 ha	VQR,Tr	0 m³/a
	QF,Prz	49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	10.782 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	19.666 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l
Kleinreichertshofen	Typ	TS	Ab,a	0,0000 ha	QT,d	0,13 l/s
	EW	65,000 E	fD	1,00	QT,x	0,25 l/s
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a
	Qs,d	0,09 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	4.067 m³/a
	QF	0,04 l/s	AE	0,0000 ha	VQR,Tr	622 m³/a
	QF,Prz	49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	0 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	4.689 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l	SFR,s,b	0 kg/ha/a	CR	0,0 mg/l
Affalterbach	Typ	MS	Ab,a	5,9050 ha	QT,d	0,69 l/s
	EW	346,000 E	fD	1,00	QT,x	1,33 l/s
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a
	Qs,d	0,46 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	21.647 m³/a
	QF	0,23 l/s	AE	5,9050 ha	VQR,Tr	0 m³/a
	QF,Prz	49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	31.087 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	52.734 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l
Uttenhofen NW	Typ	MS	Ab,a	0,3050 ha	QT,d	0,04 l/s
	EW	21,000 E	fD	1,00	QT,x	0,08 l/s
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a
	Qs,d	0,03 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	1.314 m³/a
	QF	0,01 l/s	AE	0,3050 ha	VQR,Tr	0 m³/a
	QF,Prz	49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	1.606 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	2.920 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Gebiete
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Gebiete							
Walkersbach	Typ	TS	Ab,a	0,0000 ha	QT,d	0,35 l/s	
	EW	177,000 E	fD	1,00	QT,x	0,68 l/s	
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
	Qs,d	0,23 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	11.074 m³/a	
	QF	0,12 l/s	AE	0,0000 ha	VQR,Tr	1.691 m³/a	
	QF,Prz	49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	0 m³/a	
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	12.765 m³/a	
	CSB	CT	482,0 mg/l	SFR,s,b	0 kg/ha/a	CR	0,0 mg/l
	Uttenhofen NO	Typ	MS	Ab,a	1,0990 ha	QT,d	0,15 l/s
EW		77,000 E	fD	1,00	QT,x	0,30 l/s	
wd		114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
Qs,d		0,10 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	4.817 m³/a	
QF		0,05 l/s	AE	1,0990 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz		49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	5.786 m³/a	
Periode F		Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	10.603 m³/a	
CSB		CT	482,0 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l
Uttenhofen SO		Typ	MS	Ab,a	0,3710 ha	QT,d	0,05 l/s
	EW	26,000 E	fD	1,00	QT,x	0,10 l/s	
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
	Qs,d	0,03 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	1.627 m³/a	
	QF	0,02 l/s	AE	0,3710 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
	QF,Prz	49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	1.953 m³/a	
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	3.580 m³/a	
	CSB	CT	482,0 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l
	Uttenhofen SW	Typ	MS	Ab,a	0,2350 ha	QT,d	0,03 l/s
EW		16,000 E	fD	1,00	QT,x	0,06 l/s	
wd		114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
Qs,d		0,02 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	1.001 m³/a	
QF		0,01 l/s	AE	0,2350 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz		49,9 %	x,stat	10,0 -	VQR	1.237 m³/a	
Periode F		Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	2.238 m³/a	
CSB		CT	482,0 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l

Tel.:
Fax:

EMail:
Bearbeiter:

Gebiete

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Gebiete							
Uttenhofen Süd	Typ	MS	A _{b,a}	0,8580 ha	Q _{T,d}	0,12 l/s	
	EW	60,000 E	fD	1,00	Q _{T,x}	0,23 l/s	
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a	
	Q _{s,d}	0,08 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	VQ _T	3,754 m³/a	
	Q _F	0,04 l/s	A _E	0,8580 ha	VQ _{R,Tr}	0 m³/a	
	Q _{F,Prz}	49,9 %	x _{stat}	10,0 -	VQ _R	4,517 m³/a	
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQ _M	8,271 m³/a	
	CSB	C _T	482,0 mg/l	SF _{R,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
	Uttenhofen Nord	Typ	MS	A _{b,a}	0,6550 ha	Q _{T,d}	0,09 l/s
		EW	45,000 E	fD	1,00	Q _{T,x}	0,17 l/s
wd		114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a	
Q _{s,d}		0,06 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	VQ _T	2,815 m³/a	
Q _F		0,03 l/s	A _E	0,6550 ha	VQ _{R,Tr}	0 m³/a	
Q _{F,Prz}		49,9 %	x _{stat}	10,0 -	VQ _R	3,448 m³/a	
Periode F		Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQ _M	6,264 m³/a	
CSB		C _T	482,0 mg/l	SF _{R,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
AEZG 1		Typ	AG	A _{E,b}	0,0000 ha	Q _{T,d}	l/s
		EW	E	A _{E,nb}	0,0000 ha	Q _{T,x}	l/s
	wd	l/E/d	A _{E,tb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a	
	Q _{s,d}	l/s	A _{E,nat}	63,0000 ha	VQ _B	198.813 m³/a	
	Q _F	l/s	A _E	63,0000 ha	VQ _{R,Tr}	m³/a	
	Q _{F,Prz}	%	x _{stat}	-	VQ _R	5,595 m³/a	
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ _M	m³/a	
	CSB	C _T	0,0 mg/l	C _{R,n}	0,0 mg/l	C	0,0 mg/l
	AEZG 2	Typ	AG	A _{E,b}	0,0000 ha	Q _{T,d}	l/s
		EW	E	A _{E,nb}	0,0000 ha	Q _{T,x}	l/s
wd		l/E/d	A _{E,tb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a	
Q _{s,d}		l/s	A _{E,nat}	4,2000 ha	VQ _B	13,254 m³/a	
Q _F		l/s	A _E	4,2000 ha	VQ _{R,Tr}	m³/a	
Q _{F,Prz}		%	x _{stat}	-	VQ _R	373 m³/a	
Periode F		-	Periode wd	-	VQ _M	m³/a	
CSB		C _T	0,0 mg/l	C _{R,n}	0,0 mg/l	C	0,0 mg/l

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Gebiete

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Gebiete							
AEZG 3	Typ	AG	AE,b	0,0000 ha	QT,d	l/s	
	EW	E	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	l/s	
	wd	I/E/d	AE,tb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
	Qs,d	l/s	AE,nat	9,2600 ha	VQB	29.222 m³/a	
	QF	l/s	AE	9,2600 ha	VQR,Tr	m³/a	
	QF,Prz	%	x,stat	-	VQR	822 m³/a	
	Periode F	-	Periode wd	-	VQM	m³/a	
	CSB	CT	0,0 mg/l	CR,n	0,0 mg/l	C	0,0 mg/l
	Gesamt	Qs,d	1,29 l/s	AE,b	11,4760 ha	QT,d	1,93 l/s
		QF	0,64 l/s	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	3,74 l/s
QF,Prz		49,9 %	AE,nat	76,4600 ha	VQT	302.289 m³/a	
			AE	87,9360 ha	VQR,Tr	2.314 m³/a	
					VQR	67.206 m³/a	
					VQM	371.809 m³/a	
CSB	CT	97,3 mg/l	CR,b	114,0 mg/l	CR	102,5 mg/l	

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Außengebiete
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Außengebiete					
AEZG 1					
Außengebiet 1	Fläche	63,0000 ha	Par.-satz	Land und Forst	CN-Wert
	N _{brutto}	806,6 mm/a	N _{netto}	8,9 mm/a	V _{QR}
	Basisabfl.	10,0 l/(s*km ²)	Periode Q _B	Konstant	V _{QB}
Summe AG	Fläche	63,0000 ha	Basisabfl.	10,0 l/(s*km ²)	CN-Wert
					75 -
AEZG 2					
Außengebiet 2	Fläche	4,2000 ha	Par.-satz	Land und Forst	CN-Wert
	N _{brutto}	806,6 mm/a	N _{netto}	8,9 mm/a	V _{QR}
	Basisabfl.	10,0 l/(s*km ²)	Periode Q _B	Konstant	V _{QB}
Summe AG	Fläche	4,2000 ha	Basisabfl.	10,0 l/(s*km ²)	CN-Wert
					75 -
AEZG 3					
AEZG 3	Fläche	9,2600 ha	Par.-satz	Land und Forst	CN-Wert
	N _{brutto}	806,6 mm/a	N _{netto}	8,9 mm/a	V _{QR}
	Basisabfl.	10,0 l/(s*km ²)	Periode Q _B	Konstant	V _{QB}
Summe AG	Fläche	9,2600 ha	Basisabfl.	10,0 l/(s*km ²)	CN-Wert
					75 -
Gesamt	A _E	76,4600 ha	V _{QR}	6.791,0 m ³ /a	V _{QB}
					241.289,4 m ³ /a

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Parametersätze
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Befestigte Flächen						
RRB-Flächen	V _{Ben}	1,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,00	Psi,e	1,00 -
Standard A128	V _{Ben}	0,5 mm	V _{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,25 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	1,00	Psi,e	1,00 -

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Parametersätze**

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Natürliche Flächen				
Land und Forst	Berechnungsverfahren	SCS -	CN-Wert	75 -
	Basisabfluss-Spende	10,0 l/(s*km²)	Periode Basisabfluss	Konstant -

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Trockenwetterabflüsse
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Trockenwetterabflüsse						
Uttenhofen Mitte (Gebiet)	Qs,d	0,19 l/s	Q _F	0,09 l/s	Q _{T,d}	0,28 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,45 l/s	Q _{T,x}	0,54 l/s
	EW	142,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	8.884 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l				
Kleinreichertshofen (Gebiet)	Qs,d	0,09 l/s	Q _F	0,04 l/s	Q _{T,d}	0,13 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,21 l/s	Q _{T,x}	0,25 l/s
	EW	65,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	4.067 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l				
Affalterbach (Gebiet)	Qs,d	0,46 l/s	Q _F	0,23 l/s	Q _{T,d}	0,69 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	1,10 l/s	Q _{T,x}	1,33 l/s
	EW	346,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	21.647 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l				
Uttenhofen NW (Gebiet)	Qs,d	0,03 l/s	Q _F	0,01 l/s	Q _{T,d}	0,04 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,07 l/s	Q _{T,x}	0,08 l/s
	EW	21,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	1.314 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l				
Walkersbach (Gebiet)	Qs,d	0,23 l/s	Q _F	0,12 l/s	Q _{T,d}	0,35 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,56 l/s	Q _{T,x}	0,68 l/s
	EW	177,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	11.074 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l				
Uttenhofen NO (Gebiet)	Qs,d	0,10 l/s	Q _F	0,05 l/s	Q _{T,d}	0,15 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,24 l/s	Q _{T,x}	0,30 l/s
	EW	77,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	4.817 m³/a
	CSB C _T	482,0 mg/l				

Tel.:
Fax:

EMail:
Bearbeiter:

Trockenwetterabflüsse
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Trockenwetterabflüsse						
Uttenhofen SO (Gebiet)	Qs,d	0,03 l/s	Q _F	0,02 l/s	Q _{T,d}	0,05 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,08 l/s	Q _{T,x}	0,10 l/s
	EW	26,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	1.627 m³/a
CSB	C _T	482,0 mg/l				
Uttenhofen SW (Gebiet)	Qs,d	0,02 l/s	Q _F	0,01 l/s	Q _{T,d}	0,03 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,05 l/s	Q _{T,x}	0,06 l/s
	EW	16,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	1.001 m³/a
CSB	C _T	482,0 mg/l				
Uttenhofen Süd (Gebiet)	Qs,d	0,08 l/s	Q _F	0,04 l/s	Q _{T,d}	0,12 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,19 l/s	Q _{T,x}	0,23 l/s
	EW	60,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	3.754 m³/a
CSB	C _T	482,0 mg/l				
Uttenhofen Nord (Gebiet)	Qs,d	0,06 l/s	Q _F	0,03 l/s	Q _{T,d}	0,09 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,9 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,14 l/s	Q _{T,x}	0,17 l/s
	EW	45,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	2.815 m³/a
CSB	C _T	482,0 mg/l				
Gesamt	Qs,d	1,29 l/s	Q _F	0,64 l/s	Q _{T,d}	1,93 l/s
	EW	975,0 E	Qs,x	3,09 l/s	Q _{T,x}	3,74 l/s
					VQ _T	60.999 m³/a
CSB	C _T	482,0 mg/l				

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Mischwasserbauwerke							
RÜ Uttenhofen	Typ	RUE	Q _{Dr,max}	94,0 l/s	te	0,0 h	
	tf,max	3,4 min	V _{sp,kum}	0,0 m³/ha	Oberfl.besch.	- m/h	
	AE,b	5,27 ha	V _{min}	0 m³	V _{vorh}	0 m³	
	AE,b,kum	5,27 ha	V _{stat}	0 m³	V _{Becken}	0 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	0,0 l/s			
	Länge	- m	n,ue,d	16,7 d/a	T,ue	11,0 h/a	
	Breite	- m	V _{Que}	2.935 m³/a	e0	1,06 %	
	Tiefe	- m	m,min	15,0 -	m,vorh	349,7 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C _{ue}	78,3 mg/l	SF _{ue,s,kum}	44 kg/ha/a
				SF _{ue}	230 kg/a	SF _{ue,128}	230 kg/a
	Aufstauraum KA	Typ	DBH	Q _{Dr,max}	26,4 l/s	te	4,2 h
tf,max		19,1 min	V _{sp,kum}	30,9 m³/ha	Oberfl.besch.	3,53 m/h	
AE,b		6,21 ha	V _{min}	60 m³	V _{vorh}	355 m³	
AE,b,kum		11,48 ha	V _{stat}	0 m³	V _{Becken}	355 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	26,4 l/s			
Länge		13,32 m	n,ue,d	32,3 d/a	T,ue	130,0 h/a	
Breite		13,32 m	V _{Que}	19.411 m³/a	e0	7,20 %	
Tiefe		2,00 m	m,min	7,0 -	m,vorh	44,8 -	
CSB		Absetzw.	0 %	C _{ue}	94,9 mg/l	SF _{ue,s,kum}	181 kg/ha/a
				SF _{ue}	1.842 kg/a	SF _{ue,128}	1.842 kg/a
Gesamt		AE,b	11,48 ha	V _{stat}	0 m³	V _{vorh}	355 m³
			V _{Que}	22.346 m³/a	e0	7,20 %	
	CSB		C _{ue}	92,7 mg/l	SF _{ue,s,kum}	181 kg/ha/a	
			SF _{ue}	2.072 kg/a	SF _{ue,128}	2.072 kg/a	
					SF _{ue,85%}	2.953 kg/a	
					SF _{ueFZB}	3.474 kg/a	

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Bauwerkstyp: RUE		RÜ Uttenhofen, Seite 1		weiterg. Anf. Bay
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	5,27 ha	
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	76,46 ha	
	Gesamtfläche	AE,kum	81,73 ha	
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Qs,d	0,48 l/s	
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	QT,d	0,73 l/s	
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	QF	0,24 l/s	
	Schmutzwassertages Spitze	Qs,x	1,16 l/s	
Kenndaten	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	CT	482,0 mg/l	
	Beckenvolumen	VBecken	0 m³	
	Mindestvolumen (A128)	Vmin	0 m³	
	Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)	Vstat	0 m³	
	Gesamtvolumen	Vvorh	0 m³	
	spezifisches Volumen	Vs	0,0 m³/ha	
	Maximaler Drosselabfluss	QDr,max	94 l/s	
	Minimaler Drosselabfluss	QDr,min	11,61 l/s	
	Trennschärfe		1,05 -	
	Maximale Fließzeit	tfmax	3,40 min	
	Auslastungswert der Kläranlage (M177)	n	80,71 -	
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	fS,QM	193,71 -	
	Absetzwirkung CSB	Eta	0 %	
	Regenabflussspende	qr	17,71 l/s/ha	
	rechnerische Entleerungsdauer	te	0,0 h	
		Qkrit, 15	80 l/s	
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	ja -		

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Bauwerkstyp: RUE		RÜ Uttenhofen, Seite 2		weiterg. Anf. Bay
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu		299.951,700 m³/a
	Anzahl Einstauereignisse	Nein		0,0 1/a
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d		0,0 d/a
	Einstaudauer	Tein		0,0 h/a
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue		21,1 1/a
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d		16,7 d/a
	Überlaufdauer	T,ue		11,0 h/a
	Überlaufmenge	VQue		2.935 m³/a
	Entlastungsrate	e0		1,06 %
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue		0 1/a
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue		21 1/a
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue		0 m³/a
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue		2.935 m³/a
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SFue	
kumulierte spez. CSB-Überlauffracht		SFue,s,kum		44 kg/ha/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag		0 kg/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag Prz.		0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SFue,128		230 kg/a
CSB-Klärüberlauffracht		SFue,kue		0 kg/a
CSB-Beckenüberlauffracht		SFue,bue		230 kg/a
CSB-Überlaufkonzentration		Cue		78,3 mg/l
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CKue		0,0 mg/l
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CBue		78,3 mg/l
Mindestmischverhältnis (A128/M177)		m,min		15,0 -
vorhandenes Mischverhältnis (A128/M177)	m,vorh		349,7 -	

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Bauwerkstyp: DBH		Aufstauraum KA, Seite 1	
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	11,48 ha
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,00 ha
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	76,46 ha
	Gesamtfläche	AE,kum	87,94 ha
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Qs,d	1,29 l/s
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	QT,d	1,93 l/s
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	QF	0,64 l/s
	Schmutzwassertages Spitze	Qs,x	3,09 l/s
Kenndaten	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	CT	482,0 mg/l
	Beckenlänge	Länge	13,32 m
	Beckenbreite	Breite	13,32 m
	Beckentiefe	Tiefe	2,00 m
	Beckenvolumen	VBecken	355 m³
	Mindestvolumen (A128)	Vmin	60 m³
	Rückstauvol. (Statisches Kanaistauvolumen)	Vstat	0 m³
	Gesamtvolumen	Vvorh.	355 m³
	spezifisches Volumen	Vs	57,2 m³/ha
	Maximaler Drosselabfluss	QDr,max	26 l/s
	Auslastungswert der Kläranlage (M177)	n	8,32 -
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	fS,QM	19,98 -
	Maximaler Klärüberlauf	QKue,max	8.921 l/s
	Absetzwirkung CSB	Eta	0 %
	Regenabflussspende	qr	2,07 l/s/ha
	rechnerische Entleerungsdauer	te	4,2 h
	kritischer Mischwasserabfluss bei 15 l/(s ha)	Qkrit, 15	174 l/s
	Oberflächenbeschickung aus Qkrit,15	qA	3,53 m/h
	Schwellenlänge Klärüberlauf	L-KÜ	10,00 m
Überfallbeiwert Klärüberlauf	μKÜ	0,65 -	
Schwellenlänge Beckenüberlauf	L-BÜ	5,00 m	
Überfallbeiwert Beckenüberlauf	μBÜ	0,65 -	
Ben. def. Kennl. Volumen	KL, V	nein -	
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	nein -	
Ben. def. Kennl. Klärüberlauf	KL, K	nein -	
Ben. def. Kennl. Beckenüberlauf	KL, B	nein -	

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Montag, 15. Juli 2024

Bauwerkstyp: DBH		Aufstauraum KA, Seite 2		
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu	370.123,700 m³/a	
	Anzahl Einstauereignisse	Nein	135,8 1/a	
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	100,6 d/a	
	Einstaudauer	Tein	687,4 h/a	
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	26,3 1/a	
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	32,3 d/a	
	Überlaufdauer	T,ue	130,0 h/a	
	Überlaufmenge	VQue	19.411 m³/a	
	Entlastungsrate	e0	7,20 %	
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue	26 1/a	
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue	24 1/a	
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue	17.038 m³/a	
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue	2.373 m³/a	
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SFue	1.842 kg/a
		kumulierte spez. CSB-Überlauffracht	SFue,s,kum	181 kg/ha/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag	0 kg/a	
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag Prz.	0,00 %	
CSB-Überlauffracht (A128)		SFue,128	1.842 kg/a	
CSB-Klärüberlauffracht		SFue,kue	1.625 kg/a	
CSB-Beckenüberlauffracht		SFue,bue	217 kg/a	
CSB-Überlaufkonzentration		Cue	94,9 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CKue	95,4 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CBue	91,5 mg/l	
Mindestmischverhältnis (A128/M177)		m,min	7,0 -	
vorhandenes Mischverhältnis (A128/M177)	m,vorh	44,8 -		

ANLAGE 2.13

**SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG
SANIERUNG**

ANLAGE 2.13.1

FIKTIVE ZENTRALBECKENBERECHNUNG

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Inhaltsverzeichnis**

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Gebiete	8
Parametersätze	12
Trockenweiterabflüsse	13
Mischwasserbauwerke	16
A128, Anhang 3 - Fiktives Zentralbecken	17

Hinweis:

Durchgestrichene Inhalte werden nicht eingereicht, da identisch zur Nachweisberechnung. Siehe nachfolgenden Anhang 2.13.2

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Mischwasserbauwerke							
RÜ Uttenhofen	Typ	RUE	Q _{Dr,max}	999.999,9 l/s	te	0,0 h	
	tf,max	3,4 min	V _{sp,kum}	0,0 m³/ha	Oberfl.besch.	- m/h	
	AE,b	5,32 ha	V _{min}	0 m³	Vvorh	0 m³	
	AE,b,kum	5,32 ha	V _{stat}	0 m³	VBecken	0 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	0,0 l/s			
	Länge	- m	n _{ue,d}	0,0 d/a	T _{ue}	0,0 h/a	
	Breite	- m	V _{Que}	0 m³/a	e0	0,00 %	
	Tiefe	- m	m _{min}	15,0 -	m _{vorh}	0,0 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C _{ue}	0,0 mg/l	SF _{ue,s,kum}	0 kg/ha/a
				SF _{ue}	0 kg/a	SF _{ue,128}	0 kg/a
	RÜB Uttenhofen	Typ	FBH	Q _{Dr,max}	999.999,9 l/s	te	6,11*10 ⁻⁰⁵ h
		tf,max	19,0 min	V _{sp,kum}	19,0 m³/ha	Oberfl.besch.	- m/h
		AE,b	6,29 ha	V _{min}	91 m³	Vvorh	220 m³
AE,b,kum		11,61 ha	V _{stat}	0 m³	VBecken	220 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	11,0 l/s			
Länge		15,71 m	n _{ue,d}	0,0 d/a	T _{ue}	0,0 h/a	
Breite		7,00 m	V _{Que}	0 m³/a	e0	0,00 %	
Tiefe		2,00 m	m _{min}	15,0 -	m _{vorh}	0,0 -	
CSB		Absetzw.	0 %	C _{ue}	0,0 mg/l	SF _{ue,s,kum}	0 kg/ha/a
				SF _{ue}	0 kg/a	SF _{ue,128}	0 kg/a
Fiktives Zentralbecken		Typ	DBN	Q _{Dr,max}	11,0 l/s	te	3,4 h
		tf,max	min	V _{sp,kum}	19,0 m³/ha	Oberfl.besch.	16,83 m/h
		AE,b	0,00 ha	V _{min}	0 m³	Vvorh	111 m³
	AE,b,kum	11,61 ha	V _{stat}	0 m³	VBecken	111 m³	
	Länge	7,45 m	n _{ue,d}	60,7 d/a	T _{ue}	188,8 h/a	
	Breite	7,45 m	V _{Que}	34.432 m³/a	e0	56,34 %	
	Tiefe	2,00 m	m _{min}	7,0 -	m _{vorh}	44,9 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C _{ue}	121,8 mg/l	SF _{ue,s,kum}	361 kg/ha/a
				SF _{ue}	4.194 kg/a	SF _{ue,128}	4.194 kg/a
	Gesamt	AE,b	11,61 ha	V _{stat}	0 m³	Vvorh	331 m³
				V _{Que}	34.432 m³/a	e0	56,34 %
		CSB		C _{ue}	121,8 mg/l	SF _{ue,s,kum}	361 kg/ha/a
				SF _{ue}	4.194 kg/a	SF _{ue,128}	4.194 kg/a
					SF _{ue,85%}	3.565 kg/a	
					SF _{ueFZB}	4.194 kg/a	

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

A128, Anhang 3 - Fiktives Zentralbecken
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Kläranlage Pfaffenhofen			
		Bauwerkstyp:	DBN
mittlere Jahresniederschlagshöhe		hNa	806,57 mm
undurchlässige Gesamtläche		Au	11,61 ha
längste Fließzeit im Gesamtgebiet	nur bedeutsamere Flächen	tf	20,83 min
mittlere Geländeneigungsgruppe	$NGm = \text{Sum}(NGI * AEKI) / \text{Sum}(AEKI)$	NGm	1,47
MW-Abfluss der Kläranlage	Biologie bei Regenwetter	Qm	11,00 l/s
TW-Abfluss, 24h Tagesmittel	aus Misch- und Trenngebieten	Qt,24	1,75 l/s
TW-Abfluss, Tagesspitze	aus Misch- und Trenngebieten	Qt,x	3,47 l/s
Regenabfluss aus Trenngebieten	100% Qs24 aus Trenngebieten	QrT24	0,24 l/s
CSB-Konzentration im TW-Abfluss	Jahresmittel einschl. Qf24	CSB	505,37 mg/l
mittlerer Fremdwasserabfluss	in Qt24 enthalten	Qf,24	0,53 l/s
Auslastungswert der Kläranlage	$n = (Qm - Qf24) / (Qt24 - Qf24)$	n	3,56
Regenabfluss, 24h-Tagesmittel	$Qr24 = Qm - Qt24 - QrT24$	Qr24	9,01 l/s
Regenabflussspende	$qr = Qr24 / Au$	qr	0,78 l/(s*ha)
TW-Abflussspende aus Gesamtgebiet	$qt = Qt24 / Au$	qt	0,15 l/(s*ha)
Fließzeitabminderung	$af = 0,5 + 50 / (tf + 100); \geq 0,885$	af	0,91
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	$Qre = af * (3,0 + 3,2qr) * Au$	Qre	58,18 l/s
mittleres Mischverhältnis	$m = (Qre + QrT24) / Qt24$	m	33,36
	$xa = 24 * Qt24 / Qtx$	xa	12,13
Einflusswert TW-Konzentration	$ac = ct / 600; \geq 1,0$	ac	1,00
Einflusswert Jahresniederschlag	$ah = hNa / 800 - 1; \geq -0,25; \leq 0,25$	ah	0,01
Einflusswert Kanalablagerungen	aus A128, Bild 12; Anhang 4	aa	0,64
Bemessungskonzentration	$cb = 600 (ac + ah + aa)$	cb	991,01 mg/l
rechn. Entlastungskonzentration	$ce = (107m + cb) / (m + 1)$	ce	132,73 mg/l
zulässige Entlastungsrate	$e0 = 3700 / (ce - 70)$	e0	58,99 %
spezifisches Mindestspeichervolumen	aus A128 Kap. 7.4	Vs,min	5,24 m³/ha
Mindestspeichervolumen	$Vmin = Vs,min * Au$	Vmin	61 m³
erforderliches Gesamtvolumen	$V = Vs * Au$	V	111 m³
modellspezifische Entlastungsfracht		SFue	4.194 kg CSB/a
modellspez. Entlastungsfracht (erw. Anforderungen)	SFue * 0,85	SFue,85%	3.565 kg CSB/a
Bemessungsparameter			aus Zeitreihe
Mittlere Jahresniederschlagshöhe		MNQ	0,00 l/s
Standardbemessung			nein
Minimaler Einflusswert Starkverschmutzter		ac,min	1,00
Typ Einflusswert Jahresniederschlagshöhe		ah	Zeitreihe
Faktor Einflusswert Kanalablagerungen		faa	1,00
Maximale Regenabflussspende		qr,max	18,00 l/(s*ha)
Entlastungsrate	25% <= e0 <= 75%		nein
Faktor Entlastungsrate		fe0	1,00

ANLAGE 2.13.2

NACHWEISBERECHNUNG

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Inhaltsverzeichnis
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Gebiete	8
Parametersätze	12
Trockenwetterabflüsse	13
Mischwasserbauwerke	16
Mischwasserbauwerke Details	17

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:

Abkürzungsverzeichnis

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A128/A102)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A102)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A128/A102)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A128/A102)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A128/A102)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A102)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS63		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A102)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A128/A102)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A128/A102)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungswert (A102)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:

Abkürzungsverzeichnis

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
Q _{Dr}	l/s	Drosselabfluss
Q _F	l/s	Fremdwasserabfluss
Q _{re}	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
Q _{T,d}	l/s	Trockenwettertagesmittel Q _{t,24}
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SF _{Ref,102}	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SF _{ue,128}	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m ³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
w _d	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Abkürzungsverzeichnis**
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:

Abkürzungsverzeichnis

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Abkürzungsverzeichnis**
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Allgemeines
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Allgemeines	
Projekt	1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen nach Pfaffenhofen
Auftraggeber	KU Stadtwerke Pfaffenhofen
Auftragnehmer	
Straße	
Ort	
Telefon	
Fax	
E-Mail	
Bearbeiter	
Allgemeines	
Rechenlauf	Sanierung Uttenhofen
Simulationsbeginn	01.01.1961 00:00:00
Simulationsende	31.12.2012 23:55:00
DeltaT [min]	5
Schneeansatz	nein
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	ja
Dateiname	P:\PROJEKTE\1011.278\5_Planungen\3_Genehmigungsplanung\2_Wasserrechtsanträge\2. Tektur

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Gebiete

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Gebiete						
Uttenhofen Nord	Typ	MS	A _{b,a}	0,6550 ha	Q _{T,d}	0,09 l/s
	EW	45,000 E	fD	1,00	Q _{T,x}	0,17 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,06 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	2.803 m³/a
	Q _F	0,03 l/s	A _E	0,6550 ha	V _{QR,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	49,2 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	3.448 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	6.251 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l	S _{FR,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
Uttenhofen Mitte	Typ	MS	A _{b,a}	2,0760 ha	Q _{T,d}	0,28 l/s
	EW	144,000 E	fD	1,00	Q _{T,x}	0,55 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,19 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	8.970 m³/a
	Q _F	0,09 l/s	A _E	2,0760 ha	V _{QR,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	49,2 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	10.929 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	19.899 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l	S _{FR,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
Uttenhofen NW	Typ	MS	A _{b,a}	0,3050 ha	Q _{T,d}	0,04 l/s
	EW	21,000 E	fD	1,00	Q _{T,x}	0,08 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,03 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	1.308 m³/a
	Q _F	0,01 l/s	A _E	0,3050 ha	V _{QR,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	49,2 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	1.606 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	2.914 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l	S _{FR,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
Kleinreichertshofen	Typ	TS	A _{b,a}	0,0000 ha	Q _{T,d}	0,13 l/s
	EW	67,000 E	fD	1,00	Q _{T,x}	0,26 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,09 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	4.173 m³/a
	Q _F	0,04 l/s	A _E	0,0000 ha	V _{QR,Tr}	639 m³/a
	Q _{F,Prz}	49,2 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	0 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	4.813 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l	S _{FR,s,b}	0 kg/ha/a	C _R	0,0 mg/l

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Gebiete
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Gebiete							
PG 2 Affalterbach	Typ	TS	Ab,a	0,0000 ha	QT,d	0,06 l/s	
	EW	42,000 E	fD	1,00	QT,x	0,13 l/s	
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
	Qs,d	0,06 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	1.753 m³/a	
	QF	0,00 l/s	AE	0,0000 ha	VQR,Tr	318 m³/a	
	QF,Prz	0,0 %	x,stat	10,0 -	VQR	0 m³/a	
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	2.071 m³/a	
	CSB	CT	722,5 mg/l	SFR,s,b	0 kg/ha/a	CR	0,0 mg/l
	Uttenhofen NO	Typ	MS	Ab,a	1,1130 ha	QT,d	0,15 l/s
EW		78,000 E	fD	1,00	QT,x	0,30 l/s	
wd		114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
Qs,d		0,10 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	4.859 m³/a	
QF		0,05 l/s	AE	1,1130 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz		49,2 %	x,stat	10,0 -	VQR	5.859 m³/a	
Periode F		Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	10.718 m³/a	
CSB		CT	484,1 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l
Affalterbach		Typ	MS	Ab,a	5,9610 ha	QT,d	0,69 l/s
	EW	350,000 E	fD	1,00	QT,x	1,34 l/s	
	wd	114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
	Qs,d	0,46 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	21.801 m³/a	
	QF	0,23 l/s	AE	5,9610 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
	QF,Prz	49,2 %	x,stat	10,0 -	VQR	31.382 m³/a	
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	53.183 m³/a	
	CSB	CT	484,1 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l
	Uttenhofen SO	Typ	MS	Ab,a	0,3710 ha	QT,d	0,05 l/s
EW		26,000 E	fD	1,00	QT,x	0,10 l/s	
wd		114,3 l/E/d	AE,nb	0,0000 ha	Nbrutto	806,6 mm/a	
Qs,d		0,03 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	1.620 m³/a	
QF		0,02 l/s	AE	0,3710 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz		49,2 %	x,stat	10,0 -	VQR	1.953 m³/a	
Periode F		Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	VQM	3.573 m³/a	
CSB		CT	484,1 mg/l	SFR,s,b	600 kg/ha/a	CR	114,0 mg/l

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Gebiete
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Gebiete						
PG 1 Uttenhofen	Typ	TS	A _{b,a}	0,0000 ha	Q _{T,d}	0,09 l/s
	EW	70,000 E	f _D	1,00	Q _{T,x}	0,22 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,09 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	2.922 m³/a
	Q _F	0,00 l/s	A _E	0,0000 ha	V _{QR,Tr}	435 m³/a
	Q _{F,Prz}	0,0 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	0 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	3.357 m³/a
	CSB C _T	722,5 mg/l	SF _{R,s,b}	0 kg/ha/a	C _R	0,0 mg/l
Uttenhofen SW	Typ	MS	A _{b,a}	0,2350 ha	Q _{T,d}	0,03 l/s
	EW	16,000 E	f _D	1,00	Q _{T,x}	0,06 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,02 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	997 m³/a
	Q _F	0,01 l/s	A _E	0,2350 ha	V _{QR,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	49,2 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	1.237 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	2.234 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l	SF _{R,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
PG 3 Vereinsheim	Typ	MS	A _{b,a}	0,0200 ha	Q _{T,d}	0,01 l/s
	EW	6,000 E	f _D	1,00	Q _{T,x}	0,02 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,01 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	250 m³/a
	Q _F	0,00 l/s	A _E	0,0200 ha	V _{QR,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	0,0 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	105 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	356 m³/a
	CSB C _T	722,5 mg/l	SF _{R,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l
Uttenhofen Süd	Typ	MS	A _{b,a}	0,8720 ha	Q _{T,d}	0,12 l/s
	EW	61,000 E	f _D	1,00	Q _{T,x}	0,23 l/s
	wd	114,3 l/E/d	A _{E,nb}	0,0000 ha	N _{brutto}	806,6 mm/a
	Q _{s,d}	0,08 l/s	A _{E,nat}	0,0000 ha	V _{QT}	3.800 m³/a
	Q _F	0,04 l/s	A _E	0,8720 ha	V _{QR,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	49,2 %	x _{stat}	10,0 -	V _{QR}	4.591 m³/a
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	V _{QM}	8.390 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l	SF _{R,s,b}	600 kg/ha/a	C _R	114,0 mg/l

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:**Gebiete**

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Gebiete							
Gesamt	Qs,d	1,22 l/s	AE,b	11,6080 ha	QT,d	1,75 l/s	
	QF	0,53 l/s	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	3,47 l/s	
	QF,Prz	43,0 %	AE,nat	0,0000 ha	VQT	55.255 m³/a	
			AE	11,6080 ha	VQR,Tr	1.393 m³/a	
					VQR	61.110 m³/a	
					VQM	117.758 m³/a	
	CSB	CT	505,4 mg/l	CR,b	114,0 mg/l	CR	114,0 mg/l

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Parametersätze

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Befestigte Flächen						
Standard A128	V _{Ben}	0,5 mm	V _{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,25 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	1,00	Psi,e	1,00 -

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Trockenwetterabflüsse
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Trockenwetterabflüsse						
Uttenhofen Nord (Gebiet)	Qs,d	0,06 l/s	Q _F	0,03 l/s	Q _{T,d}	0,09 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,14 l/s	Q _{T,x}	0,17 l/s
	EW	45,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	2.803 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
Uttenhofen Mitte (Gebiet)	Qs,d	0,19 l/s	Q _F	0,09 l/s	Q _{T,d}	0,28 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,46 l/s	Q _{T,x}	0,55 l/s
	EW	144,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	8.970 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
Uttenhofen NW (Gebiet)	Qs,d	0,03 l/s	Q _F	0,01 l/s	Q _{T,d}	0,04 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,07 l/s	Q _{T,x}	0,08 l/s
	EW	21,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	1.308 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
Kleinreichertshofen (Gebiet)	Qs,d	0,09 l/s	Q _F	0,04 l/s	Q _{T,d}	0,13 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,21 l/s	Q _{T,x}	0,26 l/s
	EW	67,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	4.173 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
PG 2 Affalterbach (Gebiet)	Qs,d	0,06 l/s	Q _F	0,00 l/s	Q _{T,d}	0,06 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	0,0 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,13 l/s	Q _{T,x}	0,13 l/s
	EW	42,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	1.753 m³/a
	CSB C _T	722,5 mg/l				
Uttenhofen NO (Gebiet)	Qs,d	0,10 l/s	Q _F	0,05 l/s	Q _{T,d}	0,15 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,25 l/s	Q _{T,x}	0,30 l/s
	EW	78,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	4.859 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Trockenwetterabflüsse
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Trockenwetterabflüsse						
Affalterbach (Gebiet)	Qs,d	0,46 l/s	Q _F	0,23 l/s	Q _{T,d}	0,69 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	1,11 l/s	Q _{T,x}	1,34 l/s
	EW	350,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	21.801 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
Uttenhofen SO (Gebiet)	Qs,d	0,03 l/s	Q _F	0,02 l/s	Q _{T,d}	0,05 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,08 l/s	Q _{T,x}	0,10 l/s
	EW	26,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	1.620 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
PG 1 Uttenhofen (Gebiet)	Qs,d	0,09 l/s	Q _F	0,00 l/s	Q _{T,d}	0,09 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	0,0 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,22 l/s	Q _{T,x}	0,22 l/s
	EW	70,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	2.922 m³/a
	CSB C _T	722,5 mg/l				
Uttenhofen SW (Gebiet)	Qs,d	0,02 l/s	Q _F	0,01 l/s	Q _{T,d}	0,03 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,05 l/s	Q _{T,x}	0,06 l/s
	EW	16,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	997 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				
PG 3 Vereinsheim (Gebiet)	Qs,d	0,01 l/s	Q _F	0,00 l/s	Q _{T,d}	0,01 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	0,0 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,02 l/s	Q _{T,x}	0,02 l/s
	EW	6,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	250 m³/a
	CSB C _T	722,5 mg/l				
Uttenhofen Süd (Gebiet)	Qs,d	0,08 l/s	Q _F	0,04 l/s	Q _{T,d}	0,12 l/s
	Periode wd	ATV 5-10 TsdE -	Q _{F,Prz}	49,2 %	Periode F	Konstant -
	x	10,0 h/d	Qs,x	0,19 l/s	Q _{T,x}	0,23 l/s
	EW	61,0 E	wd	114,3 l/E/d	VQ _T	3.800 m³/a
	CSB C _T	484,1 mg/l				

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Trockenwetterabflüsse
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Trockenwetterabflüsse						
Gesamt	Qs,d	1,22 l/s	Q _F	0,53 l/s	Q _{T,d}	1,75 l/s
	EW	926,0 E	Qs,x	2,94 l/s	Q _{T,x}	3,47 l/s
					VQ _T	55.255 m³/a
	CSB C _T	505,4 mg/l				

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
 Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Mischwasserbauwerke							
RÜ Uttenhofen	Typ	RUE	Q _{Dr,max}	94,0 l/s	te	0,0 h	
	tf,max	3,4 min	V _{sp,kum}	0,0 m³/ha	Oberfl.besch.	- m/h	
	Ä _{E,b}	5,32 ha	V _{min}	0 m³	Vvorh	0 m³	
	Ä _{E,b,kum}	5,32 ha	V _{stat}	0 m³	VBecken	0 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	0,0 l/s			
	Länge	- m	n _{ue,d}	14,9 d/a	T _{ue}	7,1 h/a	
	Breite	- m	V _{Que}	1.772 m³/a	e0	6,33 %	
	Tiefe	- m	m _{min}	15,0 -	m _{vorh}	283,0 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C _{ue}	113,5 mg/l	SF _{ue,s,kum}	38 kg/ha/a
				SF _{ue}	201 kg/a	SF _{ue,128}	201 kg/a
	RÜB Uttenhofen	Typ	FBH	Q _{Dr,max}	11,0 l/s	te	7,0 h
		tf,max	19,0 min	V _{sp,kum}	19,0 m³/ha	Oberfl.besch.	- m/h
		Ä _{E,b}	6,29 ha	V _{min}	89 m³	Vvorh	220 m³
Ä _{E,b,kum}		11,61 ha	V _{stat}	0 m³	VBecken	220 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	11,0 l/s			
Länge		15,71 m	n _{ue,d}	47,8 d/a	T _{ue}	185,0 h/a	
Breite		7,00 m	V _{Que}	26.858 m³/a	e0	46,85 %	
Tiefe		2,00 m	m _{min}	15,0 -	m _{vorh}	32,5 -	
CSB		Absetzw.	0 %	C _{ue}	124,5 mg/l	SF _{ue,s,kum}	305 kg/ha/a
				SF _{ue}	3.343 kg/a	SF _{ue,128}	3.343 kg/a
Gesamt		Ä _{E,b}	11,61 ha	V _{stat}	0 m³	Vvorh	220 m³
				V _{Que}	28.631 m³/a	e0	46,85 %
		CSB		C _{ue}	123,8 mg/l	SF _{ue,s,kum}	305 kg/ha/a
			SF _{ue}	3.544 kg/a	SF _{ue,128}	3.544 kg/a	
					SF _{ue,85%}	3.565 kg/a	
				SF _{ueFZB}	4.194 kg/a		

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Bauwerkstyp: RUE	RÜ Uttenhofen, Seite 1	weiterrg. Anf. Bay
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum 5,32 ha
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum 0,00 ha
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum 0,00 ha
	Gesamtfläche	AE,kum 5,32 ha
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Qs,d 0,58 l/s
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	QT,d 0,82 l/s
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	QF 0,24 l/s
	Schmutzwassertages Spitze	Qs,x 1,40 l/s
	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	CT 510,9 mg/l
Kenndaten	Beckenvolumen	VBecken 0 m³
	Mindestvolumen (A128)	Vmin 0 m³
	Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)	Vstat 0 m³
	Gesamtvolumen	Vvorh 0 m³
	spezifisches Volumen	Vs 0,0 m³/ha
	Maximaler Drosselabfluss	QDr,max 94 l/s
	Minimaler Drosselabfluss	QDr,min 13,17 l/s
	Trennschärfe	1,05 -
	Maximale Fließzeit	tfmax 3,40 min
	Auslastungswert der Kläranlage (M177)	n 67,14 -
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	fS,QM 161,13 -
	Absetzwirkung CSB	Eta 0 %
	Regenabflussspende	qr 17,47 l/s/ha
	rechnerische Entleerungsdauer	te 0,0 h
		Qkrit, 15 81 l/s
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D ja -	

Tel.:
Fax:

Email:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Bauwerkstyp: RUE		RÜ Uttenhofen, Seite 2		weiterg. Anf. Bay	
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu		54.421,650 m³/a	
	Anzahl Einstauereignisse	Nein		0,0 1/a	
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d		0,0 d/a	
	Einstaudauer	Tein		0,0 h/a	
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue		17,7 1/a	
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d		14,9 d/a	
	Überlaufdauer	T,ue		7,1 h/a	
	Überlaufmenge	VQue		1.772 m³/a	
	Entlastungsrate	e0		6,33 %	
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue		0 1/a	
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue		18 1/a	
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue		0 m³/a	
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue		1.772 m³/a	
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SFue		201 kg/a
		kumulierte spez. CSB-Überlauffracht	SFue,s,kum		38 kg/ha/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag		0 kg/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag Prz.		0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SFue,128		201 kg/a	
CSB-Klärüberlauffracht		SFue,kue		0 kg/a	
CSB-Beckenüberlauffracht		SFue,bue		201 kg/a	
CSB-Überlaufkonzentration		Cue		113,5 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CKue		0,0 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CBue		113,5 mg/l	
Mindestmischverhältnis (A128/M177)		m,min		15,0 -	
vorhandenes Mischverhältnis (A128/M177)	m,vorh		283,0 -		

Tel.:
Fax:

E-Mail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details
1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen
Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Bauwerkstyp: FBH		RÜB Uttenhofen, Seite 1		weiterg. Anf. Bay
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	11,61 ha	
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha	
	Gesamtfläche	AE,kum	11,61 ha	
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Qs,d	1,22 l/s	
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	QT,d	1,75 l/s	
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	QF	0,53 l/s	
	Schmutzwassertages Spitze	Qs,x	2,94 l/s	
Kenndaten	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	CT	505,4 mg/l	
	Beckenlänge	Länge	15,71 m	
	Beckenbreite	Breite	7,00 m	
	Beckentiefe	Tiefe	2,00 m	
	Beckenvolumen	VBecken	220 m³	
	Mindestvolumen (A128)	Vmin	89 m³	
	Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)	Vstat	0 m³	
	Gesamtvolumen	Vvorh	220 m³	
	spezifisches Volumen	Vs	35,0 m³/ha	
	Maximaler Drosselabfluss	QDr,max	11 l/s	
	Auslastungswert der Kläranlage (M177)	n	3,56 -	
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	fS,QM	8,55 -	
	Absetzwirkung CSB	Eta	0 %	
	Regenabflussspende	qr	0,75 l/s/ha	
	rechnerische Entleerungsdauer	te	7,0 h	
		Qkrit, 30	270 l/s	
Schwellenlänge Beckenüberlauf	L-BÜ	2,00 m		
Überfallbeiwert Beckenüberlauf	µBÜ	0,65 -		
Ben. def. Kennl. Volumen	KL, V	nein -		
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	nein -		
Ben. def. Kennl. Klärüberlauf	KL, K	nein -		
Ben. def. Kennl. Beckenüberlauf	KL, B	nein -		

Tel.:
Fax:EMail:
Bearbeiter:

Mischwasserbauwerke Details

1011.278 Abwasserüberleitung Uttenhofen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 8. Oktober 2024

Bauwerkstyp: FBH	RÜB Uttenhofen, Seite 2		weiterg. Anf. Bay
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu	115.985,200 m³/a
	Anzahl Einstauereignisse	Nein	159,4 1/a
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	117,7 d/a
	Einstaudauer	Tein	932,9 h/a
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	39,3 1/a
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	47,8 d/a
	Überlaufdauer	T,ue	185,0 h/a
	Überlaufmenge	VQue	26.858 m³/a
	Entlastungsrate	e0	46,85 %
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue	0 1/a
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue	39 1/a
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue	0 m³/a
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue	26.858 m³/a
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SFue
kumulierte spez. CSB-Überlauffracht		SFue,s,kum	305 kg/ha/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag	0 kg/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag Prz.	0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SFue,128	3.343 kg/a
CSB-Klärüberlauffracht		SFue,kue	0 kg/a
CSB-Beckenüberlauffracht		SFue,bue	3.343 kg/a
CSB-Überlaufkonzentration		Cue	124,5 mg/l
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CKue	0,0 mg/l
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CBue	124,5 mg/l
Mindestmischverhältnis (A128/M177)		m,min	15,0 -
vorhandenes Mischverhältnis (A128/M177)		m,vorh	32,5 -

ANLAGE 2.14

NACHWEISE AUS BAUENTWURF

NACHWEISE AUS BAUENTWURF

INHALTSVERZEICHNIS

1	Überprüfung Ablauf RÜB	2
1.1	Maximale Entlastungsmenge	2
1.2	Überprüfung Ablauf	2
2	Dimensionierung Pumpwerk und Druckleitung	3
2.1	Druckleitung	3
2.2	Bestimmung der Förderhöhe	4
2.3	Bemessung Pumpe	5
2.4	Prüfung Dauer der Befüllung RÜB bei Trockenwetterzufluss	6
3	Nachweis Kläranlage Uttenhofen während Bauphase	7

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1-1: Ermittlung maximale Entlastungsmenge	2
Tabelle 2-1 Bestimmung der Förderhöhe der Druckleitung	4

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Vollfülleistung Überlaufkanal	2
Abbildung 2-1: Bemessung Pumpensumpf	6

1 Überprüfung Ablauf RÜB

1.1 Maximale Entlastungsmenge

Zur Ermittlung der maximalen Entlastungsmenge wurde die Vollfülleleistung des dem RÜB vorgelagerten Kanalabschnittes angesetzt. Von diesem wurde der Drosselabfluss des RÜB abgezogen. Die Differenz stellt die maximale Entlastungsmenge bei vollgefülltem RÜB dar.

Haltung / Bauwerk	Schacht oben	Schacht unten	Durchmesser DN	Gefälle [‰]	Qvoll [m³/s]
113429 bis 113578	113429	113601	600	2,3	0,293
Drosselabfluss					-0,011
Summe					0,282

Tabelle 1-1: Ermittlung maximale Entlastungsmenge

Als maximale Entlastungsmenge ergeben sich 282 l/s.

1.2 Überprüfung Ablauf

Am Auslauf befindet sich ein Kanal DN800 mit einer Länge von ca. 32 m und einem mittleren Gefälle von 5 ‰. Unter Berücksichtigung einer absoluten Rauheit von $k = 1,5$ mm ergibt sich eine Vollfülleleistung von $Q = 924,9$ l/s.

EINGABE			FORMELN	
Rohrdurchmesser	$d =$	0,8 m	$Q = v \cdot A$	(1)
absolute Rauheit	$k =$	1,5 mm	$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	(2)
Gefälle	$I =$	0,5 ‰	$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}} + \frac{k/d}{3,71} \right)$	(3)
Temperatur	$T =$	10 °C	$\cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}$	(3)
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m³	$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$	(4)
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s²	$v = \frac{\eta}{\rho}$	(5)
ERGEBNIS			$\eta = \frac{0,001779}{1 + 0,03368 \cdot T + 0,000221 \cdot T^2}$	(6)
Durchfluss	$Q =$	0,925 m³/s	Bei laminarer Strömung ($Re < 2320$):	
Durchfluss	$Q =$	924,9 l/s	$\lambda = \frac{64}{Re}$	(7)
Querschnittsfläche	$A =$	0,503 m²	Bei turbulenter Strömung ($Re \geq 2320$):	
Fließgeschwindigkeit	$v =$	1,840 m/s	$\lambda = \left[-2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \right]^2$	(8)
Reynolds-Zahl	$Re =$	1.124.366,5 -		
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,02318 -		
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m²		
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m²/s		

Abbildung 1-1: Vollfülleleistung Überlaufkanal

Um einen vollkommenen Überfall des Entlastungsabflusses über die Schwelle gewährleisten zu können, darf die Vollfülleleistung des Entlastungskanals nicht

vollständig ausgeschöpft werden. Bei maximalem Entlastungsabfluss ergibt sich eine Teilfüllung im Rohr von

$$h_T = Q_T / Q_{\text{voll}} * D$$

$$h_T = 282 / 924,9 * 0,8 \text{ m} = 0,24 \text{ m}$$

Dies entspricht einem Wasserstand von $411,87 + 0,24 = 412,11 \text{ m+NHN}$ und liegt somit $412,44 - 412,11 = 0,33 \text{ m}$ unter der Entlastungsschwelle. Ein vollkommener Überfall an der Entlastungsschwelle ist somit sichergestellt. Der Entlastungsabfluss kann abgeleitet werden.

2 Dimensionierung Pumpwerk und Druckleitung

2.1 Druckleitung

Das anfallende Abwasser wird durch die angewandte Pumpentechnik nicht zerkleinert bzw. zerfasert, so dass ein Minstdurchmesser der Druckleitung von DN 80 erforderlich wird. Gewählt wird aufgrund der Fördermenge eine Druckleitung HD-PE 160x14,6, $d_i = 130,8 \text{ mm}$, Druckstufe SDR 11.

Vorgesehen ist die Ausführung als Doppelpumpstation in Unterfluraufstellung.

Die Pumpen werden wechselweise betrieben, dadurch wird eine höhere Betriebssicherheit erreicht.

Die von den Pumpen ab zu fördernde Wassermenge beträgt 15 l/s .

Im Bereich der Unterquerung der Ilm (ca. km 2,091 gem. nachfolgendem Berechnungsausdruck) sowie des Altarms der Ilm (ca. km 2,819 gem. nachfolgendem Berechnungsausdruck) werden zwei Be- und Entlüftungsschächte vorgesehen.

2.2 Bestimmung der Förderhöhe

Tabelle 2-1 Bestimmung der Förderhöhe der Druckleitung

Eingabedaten										Förderhöhe H _{man} [min] (Rohrleitung entlüftet)			Förderhöhe H _{man} [luft] (Lufteinschlüsse komprimiert)		
										Förderhöhe = 51,03 m			Förderhöhe = 54,51 m		
Station Kilometer	Q [l/s]	Kb	D [mm]	H [m]	Länge [m]	v [m/s]	λ	J _r [o/oo]	Δ h _r [m]	Drucklinie H _{man,min} [m]	Entlüftung bei Kilometer	Δ h _{luft} [m]	Drucklinie H _{man,luft} [m]	Luftpolster Länge [m]	
0,00000	15,00	0,25	130,80	408,90	0,00	1,12	0,0250	12,130	0,00	459,93			463,41	0,00	
0,00000	15,00	0,25	130,80	409,86	0,96	1,12	0,0250	12,130	0,01	459,92			463,40	0,00	
0,33387	15,00	0,25	130,80	410,41	333,87	1,12	0,0250	12,130	4,05	455,87	0,334		459,35	0,00	
0,38387	15,00	0,25	130,80	409,71	50,00	1,12	0,0250	12,130	0,61	455,26		0,02	458,73	8,48	
0,42387	15,00	0,25	130,80	411,31	40,03	1,12	0,0250	12,130	0,49	454,77			458,24	0,00	
0,80387	15,00	0,25	130,80	411,71	380,00	1,12	0,0250	12,130	4,61	450,16			453,63	0,00	
1,31387	15,00	0,25	130,80	416,87	510,03	1,12	0,0250	12,130	6,19	443,98			447,45	0,00	
1,53387	15,00	0,25	130,80	414,67	220,01	1,12	0,0250	12,130	2,67	441,31			444,78	0,00	
2,02387	15,00	0,25	130,80	416,17	490,00	1,12	0,0250	12,130	5,94	435,37			438,83	0,00	
2,09087	15,00	0,25	130,80	415,50	67,00	1,12	0,0250	12,130	0,81	434,55	2,091		438,02	0,00	
2,10941	15,00	0,25	130,80	410,19	19,29	1,12	0,0250	12,130	0,23	434,32		1,56	436,23	5,93	
2,12687	15,00	0,25	130,80	414,85	18,07	1,12	0,0250	12,130	0,22	434,10			436,01	0,00	
2,56387	15,00	0,25	130,80	415,64	437,00	1,12	0,0250	12,130	5,30	428,80	2,564		430,71	0,00	
2,63387	15,00	0,25	130,80	414,38	70,01	1,12	0,0250	12,130	0,85	427,95		0,16	429,69	27,93	
2,81887	15,00	0,25	130,80	416,91	185,02	1,12	0,0250	12,130	2,24	425,70	2,819		427,45	0,00	
2,83901	15,00	0,25	130,80	413,08	20,50	1,12	0,0250	12,130	0,25	425,46		1,74	425,46	9,98	
2,85887	15,00	0,25	130,80	416,79	20,20	1,12	0,0250	12,130	0,25	425,21			425,21	0,00	
3,29387	15,00	0,25	130,80	416,44	435,00	1,12	0,0250	12,130	5,28	419,93			419,93	0,00	
3,40387	15,00	0,25	130,80	418,60	110,02	1,12	0,0250	12,130	1,33	418,60			418,60	0,00	

2.3 Bemessung Pumpe

Wahl der Pumpe

Installiert werden trocken aufgestellte Pumpen mit Normmotoren und einem Freistromlaufrad.

Aus betrieblichen und sicherheitstechnischen Gründen werden zwei Pumpen installiert. Die Pumpen werden wechselseitig betrieben.

Für die nachfolgende Bemessung des Pumpensumpfes fließt das Gesamteinzugsgebiet der PS Uttenhofen inkl. der beiden Restgebiete Walkersbach und Eschelbach mit unmittelbarem Zulauf zum Pumpensumpf der PS Uttenhofen ein.

Bemessung Pumpensumpf

Eingangsdaten

Sohle Pumpensumpf		SO_{Sumpf}	408,70 m
Länge Schacht		l_{Schacht}	4,40 m
Breite Schacht		b_{Schacht}	1,00 m
Schachtfäche	$= l_{\text{Schacht}} * b_{\text{Schacht}}$	A_{Schacht}	4,40 m ²
Höhe Berme		h_{Berme}	0,60 m
Länge Berme oben		$l_{\text{B,o}}$	4,40 m
Breite Berme oben		$b_{\text{B,o}}$	1,00 m
Fläche Berme oben	$= l_{\text{B,o}} * b_{\text{B,o}}$	$A_{\text{B,o}}$	4,40 m ²
Länge Berme unten		$l_{\text{B,u}}$	3,40 m
Breite Berme unten		$b_{\text{B,u}}$	0,50 m
Fläche Berme unten	$= l_{\text{B,u}} * b_{\text{B,u}}$	$A_{\text{B,u}}$	1,70 m ²
Einschaltwasserspiegel		h_{ein}	409,35 m
Länge bei h_{ein}	$= l_{\text{Schacht}}$	l_{ein}	4,40 m
Breite bei h_{ein}	$= b_{\text{Schacht}}$	b_{ein}	1,00 m
Fläche bei h_{ein}	$= l_{\text{ein}} * b_{\text{ein}}$	A_{ein}	4,40 m ²
Ausschaltwasserspiegel		h_{aus}	408,90 m
Länge bei h_{aus}	$= l_{\text{B,o}} - (l_{\text{B,o}} - l_{\text{B,u}}) / h_{\text{Berme}} * [h_{\text{Berme}} - (h_{\text{aus}} - SO_{\text{Sumpf}})]$	l_{aus}	3,73 m
Breite bei h_{aus}	$= b_{\text{B,o}} - b_{\text{B,u}} / h_{\text{Berme}} * [h_{\text{Berme}} - (h_{\text{aus}} - SO_{\text{Sumpf}})]$	b_{aus}	0,67 m
Fläche bei h_{aus}	$= l_{\text{aus}} * b_{\text{aus}}$	A_{aus}	2,49 m ²
Schaltspielhöhe Berme	$= (SO_{\text{Sumpf}} + h_{\text{Berme}}) - h_{\text{aus}}$	$h_{\text{Spiel,Berme}}$	0,40 m
Schaltspielhöhe Schacht	$= h_{\text{ein}} - (SO_{\text{Sumpf}} + h_{\text{Berme}})$	$h_{\text{Spiel,Schacht}}$	0,05 m
Schaltspielhöhe gesamt	$= h_{\text{Spiel,Berme}} + h_{\text{Spiel,Schacht}}$	$h_{\text{Spiel,ges}}$	0,45 m

Mindestvolumen des Pumpensumpfes

mittlerer Förderstrom		Q_p	15,00 l/s
Pumpenleistung		P	22,00 kW
Schaltzahl pro Stunde	nach ATV-DVWK-A 134, $Z < 15$	Z	12,00
Mindestvolumen	$= 0,9 \cdot Q_p \cdot Z$	V_{min}	1,13 m ³
Vorhandenes Volumen	$= (A_{aus} + A_{B,o}) / 2 \cdot h_{Spiel,Berme} + A_{Schacht} \cdot h_{Spiel,Schacht}$	V_{vorh}	1,60 m ³
			Volumen ausreichend

Förderzeit bei Trockenwetter

Trockenwetterzufluss		Q_T	2,73 l/s
Differenzstrom	$= Q_p - Q_T$	$Q_{Förder}$	12,27 l/s
Förderzeit	$= V_{vorh} / Q_{Förder}$	$t_{Förder}$	2,17 min

Füllzeit Pumpensumpf

Füllzeit	$= V_{vorh} / Q_T$	$t_{Füll}$	9,77 min
Dauer eines Schaltspiels	$= t_{Förder} + t_{Füll}$	t_{Spiel}	11,94 min
Spiele pro Stunde	$= 60 / t_{Spiel}$	n	5,03 1/h

Abbildung 2-1: Bemessung Pumpensumpf

Pumpenvorschlag: Sewabloc KSB F80-253G H; 22 kW

2.4 Prüfung Dauer der Befüllung RÜB bei Trockenwetterzufluss

Bei einem Ausfall der Pumpen, kann das Regenüberlaufbecken die ankommenden Abwässer nicht mehr abfordern. Somit dient das Regenüberlaufbecken als Pufferspeicher bis die Pumpen wieder einsatzbereit sind. Hier wird nachgewiesen, wie lang die Befüllung des RÜB bei einem üblichen Trockenwetterzufluss dauert.

Befüllen bei mittleren Trockenwetterzufluss:

$$Q_{T,aM} = 2,73 \text{ l/s} = 9,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{RÜB} = 220 \text{ m}^3$$

$$T_{befül,RÜB} = 220 / 9,83 = 22,38 \text{ h} = 0,9 \text{ Tage}$$

Das Befüllen des Beckens bei mittleren Trockenwetterabfluss dauert ca. **0,9 Tage**. Innerhalb dieser Zeit sollte die Behebung der Störung an den Pumpen möglich sein, um eine ungewollte Entlastung des Abwassers in den Vorfluter zu verhindern.

Befüllen bei maximalen Trockenwetterzufluss:

$$Q_{T,h,max} = 5,89 \text{ l/s} = 21,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_{\text{befül,RÜB.}} = 220 / 21,20 = 10,38 \text{ h} = 0,4 \text{ Tage}$$

Beim maximalen Trockenwetterzufluss dauert das Befüllen lediglich **0,4 Tage**. Auch in dieser Zeit sollte eine Behebung der Probleme, welche zum Füllen des Volumens geführt hat, möglich sein.

3 Nachweis Kläranlage Uttenhofen während Bauphase

Die Kläranlage Uttenhofen wird aufgelassen, das Abwasser aus ihrem Einzugsgebiet zur Kläranlage Pfaffenhofen übergeleitet. Auf dem Gelände der Kläranlage wird ein Regenüberlaufbecken errichtet. Zu diesem Zweck wird ein Teil des Absetzteiches der Kläranlage aufgefüllt, sein Volumen reduziert sich infolgedessen um 50 %. Die Auswirkungen des verminderten Absetzteich-Volumens auf den Kläranlagenbetrieb werden im Folgenden geprüft. Weitere Teile der Kläranlage sind von der Maßnahme nicht betroffen und werden unverändert weiterbetrieben.

Der Absetzteich beinhaltet ein anteiliges Aufstauvolumen zur Mischwasserbehandlung.

Vorhandenes Vorklär-Volumen	VVK,vorh.	1.170 m ³
Vorhandenes Aufstauvolumen	VAufstau, vorh.	355 m ³
Vorhandenes Gesamtvolumen	VGes, vorh.	1525 m ³

763 m³ Volumen gehen durch die Baumaßnahme verloren. Somit verringern sich sowohl das Vorklär-, als auch das Aufstauvolumen um 50 %. Es verbleiben:

Vorhandenes Vorklär-Volumen	VVK,neu	585 m ³
Vorhandenes Aufstauvolumen	VAufstau, neu	178 m ³
Vorhandenes Gesamtvolumen	VGes, neu	763 m ³

Der Trockenwetterzufluss der Kläranlage betrug in den Jahren 2018 bis 2020

Trockenwetterzufluss, Witterung	QT,d,aM	167 m ³ /d
Trockenwetterzufluss, nach A-198	QT,d,aM,ber.	161 m ³ /d

Es folgt eine Aufenthaltszeit bei Trockenwetter ($Q_{T,d,aM} = 167 \text{ m}^3/\text{d}$) im Absetz-
 Volumen von

$$\text{Aufenthaltszeit} \quad \frac{585 \text{ m}^3}{167 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}} \quad \text{t} \quad 3,5 \quad \text{d}$$

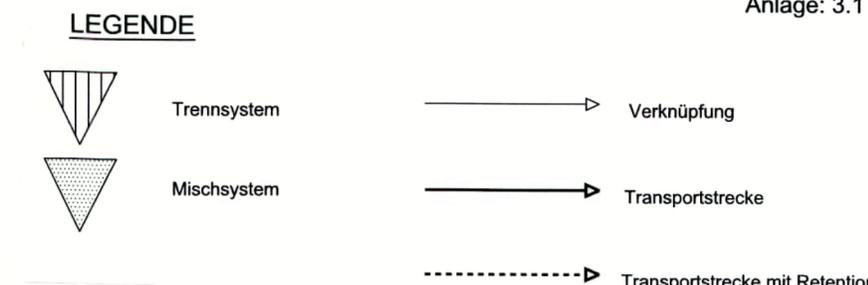
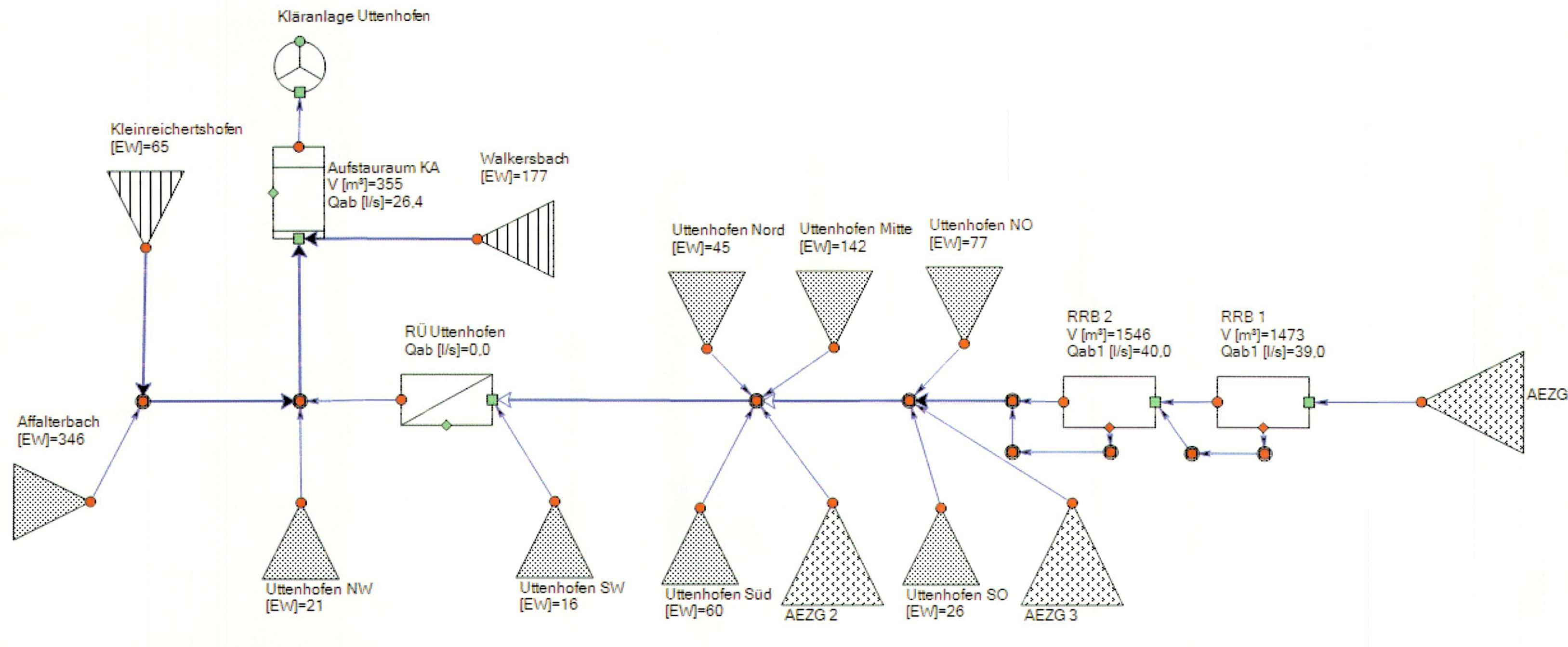
Die Aufenthaltszeit liegt über der Mindestaufenthaltszeit bei Trockenwetter nach
 DWA-A 201 von 1,0 d.

Die Kläranlage war für 1.100 EW beschieden. Es ergibt sich ein spezifisches Volu-
 men von:

$$\text{Spez. Volumen je EW} \quad \frac{585 \text{ m}^3}{1100 \text{ EW}} \text{ VEW} \quad 0,53 \quad \text{m}^3/\text{EW}$$

Das einwohnerspezifische Volumen liegt über dem nach DWA-A 201 geforderten
 Mindestwert von $0,5 \text{ m}^3/\text{EW}$.

Die Verringerung des Volumens des Absetzteiches um 50 % hat keine unzulässige
 Überschreitung der nachzuweisenden Bedingungen nach DWA-A 201 zur Folge.
 Es ist auf Grundlage der aktuellen Kläranlagenbelastung nicht mit negativen Aus-
 wirkungen auf das Absetzverhalten im Absetzteich und den Kläranlagenbetrieb zu
 rechnen.



Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Ilm von 20.10.2025, Az.: 40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.

Pfaffenhofen a. d. Ilm, 20.10.2025
Landratsamt
Metzner

Geprüft
der allg. anst. Sachverständigen
im wasserrechtl. Verfahren
Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Kujelstadt, 17.01.2025
PBB

a	AEZG 3 ergänzt	28.10.2024	C. Schmidpeter
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Planinhalt: Projekt Nr.: 1011.278
 Datum: 14.03.2022

Systemplan Bestand

Plan-Nr./Index: GP SP01a
 Maßstab: ohne
 Aufgestellt: M. Nowak
 gezeichnet: S. Weingartner

Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
 Digitale Flurkarte Stand 04/2021
 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021
 Spartenaukünfte Stand 07/2021
 Topografische Karte: opentstreetmap.org

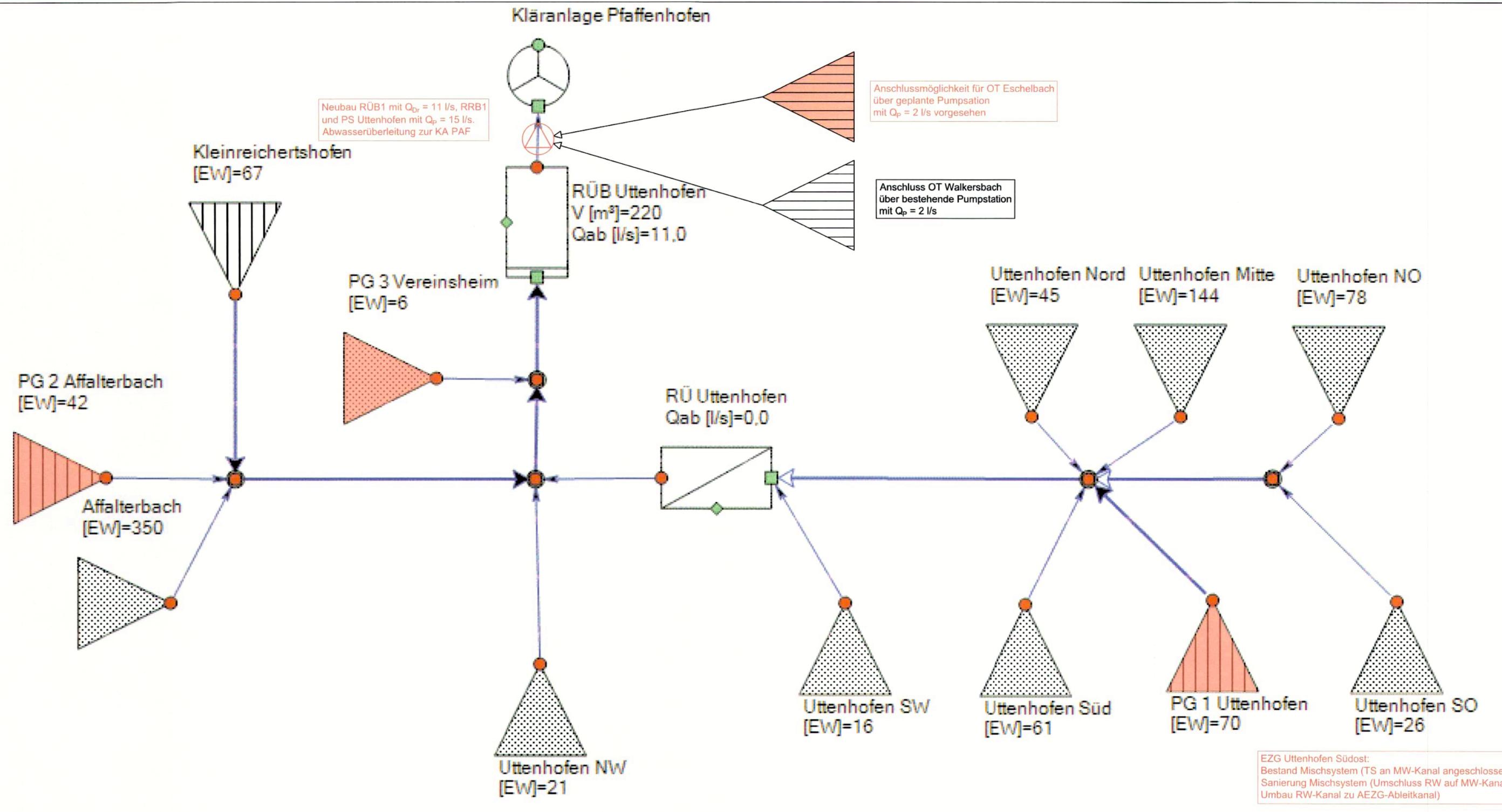
Lagesystem: --
 Höhenystem: --
 geprüft: K. Parth

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN
 Planungsgesellschaft mbH
 Architekten
 Bauingenieure
 Vermessungsingenieure
 Erschließungsträger

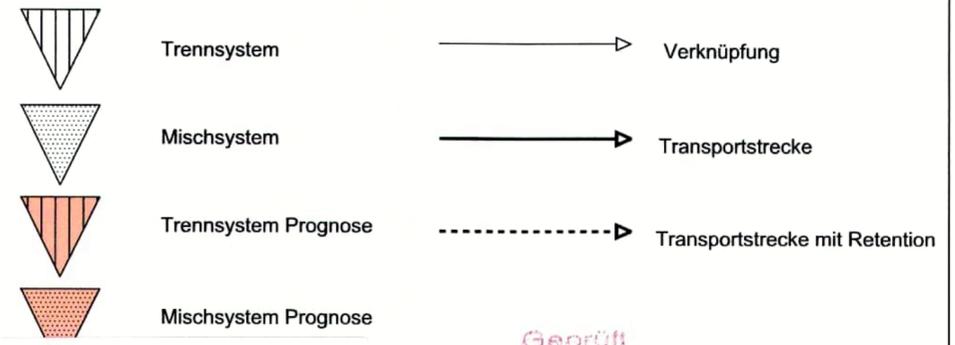
WipflerPLAN
 Planungsgesellschaft mbH
 Hohenwarter Straße 124
 85276 Pfaffenhofen / Ilm
 Tel.: 08441 5046-0
 Fax: 08441 490204
 www.wipflerplan.de
 info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:

 Kommunalunternehmen
 Stadwerke
 Pfaffenhofen a. d. Ilm
 Michael-Weingartner- Straße 11
 85276 Pfaffenhofen/Ilm
 Tel.: 08441 4052-0
 Fax: 08441 4052-3900
 www.stadwerke-pfaffenhofen.de
 mail@stadwerke-pfaffenhofen.de



LEGENDE



Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Ilm vom 20.10.2024, Az. 40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.

Pfaffenhofen a. d. Ilm, 20.10.2025
Landratsamt

Geprüft
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. rer. oec. Dr. rer. for. Dr. rer. agr. Dr. rer. med. Dr. rer. vet. Dr. rer. for. Dr. rer. agr. Dr. rer. med. Dr. rer. vet.
im Wasserrecht
Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Ingolstadt, 19.01.2025

a	EZG Uttenhofen SO zu Mischsystem, Anschlussm. OT Eschelbach	28.10.2024	C. Schmidpeter
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Planzinhalt:
Systemplan Sanierungszustand

Plan-Nr./Index:
GP SP02a

Plangrundlagen:
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
Digitale Flurkarte Stand 04/2021
Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021
Spartenauskünfte Stand 07/2021
Topografische Karte: openstreetmap.org

Entwurfsverfasser:
Wipfler PLAN
Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

Maßstab:
ohne

Lagesystem:
-

Höhensystem:
-

Projekt Nr.:
1011.278

Datum:
14.03.2022

Aufgestellt:
M. Nowak

gezeichnet:
S. Weingartner

geprüft:
K. Parth

Vorhabensträger:

Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de

Markt Wolzach
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Gemeinde Schweitenkirchen
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

PAFFENHOFEN
A.D.ILM
(427 kath. Pfarrkirche)

Standort
geplante Pumpstation
und RÜB mit Regenrückhaltebecken

3,4 km
Druckleitung

KA Pfaffenhofen
BB, 54000 EW
geplant 66.000 EW

KA Uttenhofen
BA, 1100EW
entfällt

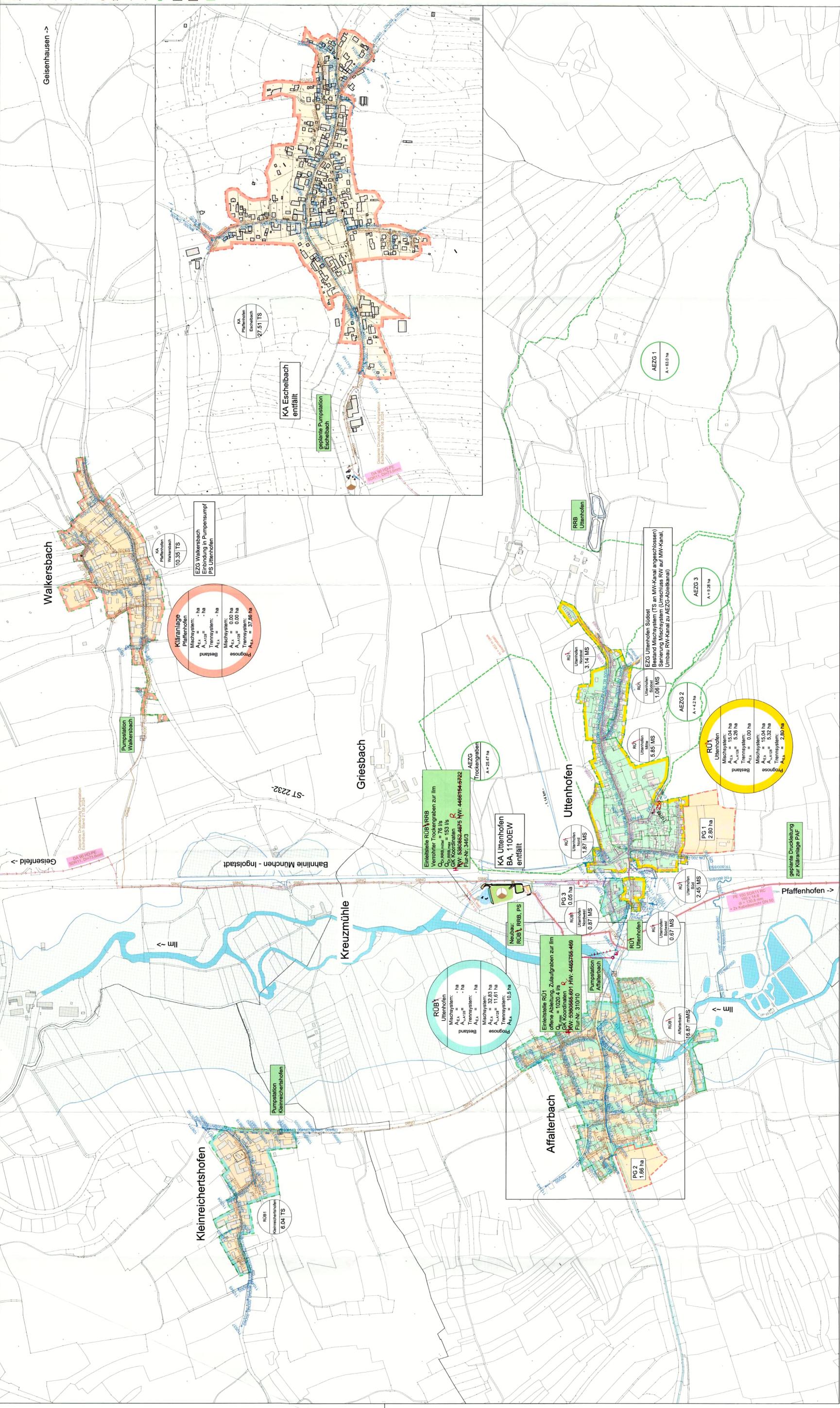
Projekt: Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen			Vorhabensträger: 		
Stadtl. Pfaffenhofen/Ilm Landkreis Pfaffenhofen/Ilm			GENEHMIGUNGSPLANUNG		
Planinhalt:	Projekt Nr.:		1011.278		
Übersichtskarte	Datum:		24.02.2022		
Plan-Nr./Index:	Maßstab:	Aufgestellt:			
GP ÜK01a	1:25000	M. Nowak			
Plangrundlagen:	Lagesystem:	gezeichnet:			
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021 Digitale topografische Karte DTK25 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021 Sportpläne Stand 07/2021	Gauss-Krüger	S. Weingartner			
Entwurfsverfasser:	Höhensystem:	geprüft:			
Wipfler PLA Architekten Bauingenieure Vermessungsingenieure Erschließungsträger	m.ü.NN (DHHN 12)	K. Parth			

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes
Pfaffenhofen a. d. Ilm von 20.10.2025, Az.:
40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.

Pfaffenhofen a.d. Ilm, 20.10.2025
Landratsamt



Kommunalunternehmen
Stadwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadwerke-pfaffenhofen.de



LEGENDE:

- Bestehender Schmutzwasserkanal mit Angabe der Nennweite
- Bestehender Mischwasserkanal mit Angabe der Nennweite
- Bestehender Regenwasserkanal mit Angabe der Nennweite
- Bestehende Schmutzwasser-Druckleitung mit Angabe der Nennweite
- Geplanter Regenwasserkanal aus Entwurfsplanung Abteilkanal Uttenhofen Stand Juli 2023 Siva Plan GmbH
- Geplanter Graben aus Entwurfsplanung Abteilkanal Uttenhofen Stand Juli 2023 Siva Plan GmbH
- Einzugsgebiet Mischsystem Bestand
- Einzugsgebiet Mischsystem Prognose
- Einzugsgebiet Trennsystem Bestand
- Einzugsgebiet Trennsystem Prognose
- Außeneinzugsgebiet
- Mischsystem
- Trennsystem
- Biotope
- Abflusslinie Außeneinzugsgebiet
- Gemeindegrenze
- Hochwassergebiet nach HQ₁₀₀



Genehmigung mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Iim vom 20.10.2023, Az.: 408323.000603 gem. § 13 VwVfG.
 Pfaffenhofen a. d. Iim, 20.10.2023
 Landratsamt
 Legedatum: 13.04.2023

a	EZG Uttenhofen 60 MS Entwurf: OT Eschebach, Gewässer: AEZG 3, Trockengraben, Bauwerk: Abteilkanal AEZG, Asp. Flächen:	26.10.2024	c	Schmidpeter
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:	

Projekt: Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen
Stadt: Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis: Pfaffenhofen/Ilm

Genehmigungsplanung:
 Plan-Nr./Index: 1011.278
 Datum: 14.03.2022
 Maßstab: 1:5000
 Aufgestellt: M. Novak
 Lagensystem: Gaus-Krüger
 gezeichnet: S. Weingartner
 Höhenystem: (DHN 12)
 geprüft: K. Parth

Entwurfverfasser: Wipfler PLAN
 Planungsbüro für
 Architektur, Ingenieurwesen, Städtebau
 85278 Pfaffenhofen/Ilm
 Tel.: 08441 5045-0
 Fax: 08441 5055-300
 mail@wipfler-plan.de
 wipfler-plan.de

Kommunalunternehmen: Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Iim

LEGENDE:

	Geländeaufnahme
	Befestigte Flächen
	Straßen Gehweg
	Kombi Bohrung von 16.09.2019
	Bestehender Regenwasserkanal
	Geplante Schmutzwasser-Druckleitung
	Geplanter Regenwasserkanal
	Stand Juli 2023 Swa-Plan GmbH
	Provisorischer Mischwasserkanal
	Elektroleitungen
	Fa. Bayernwerk
	Wasserleitung
	ZV Imlaigruppe
	Gas-Hochdruckleitung
	Pa. Energieerze Bayern
	mit Schutzstreifen (1,5 m)



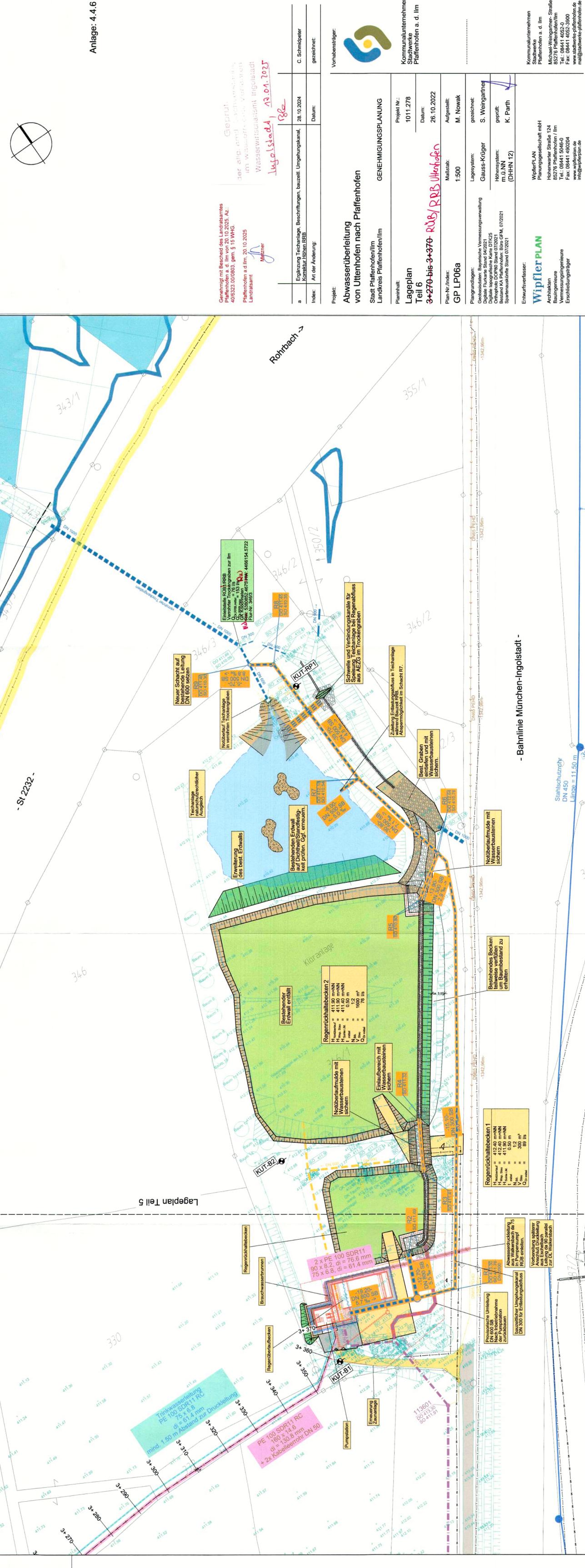
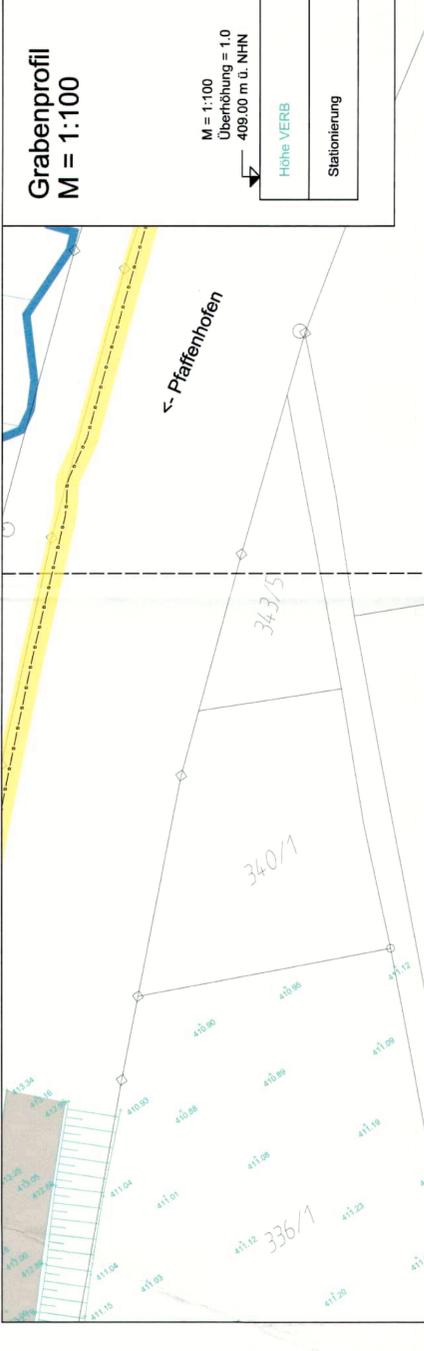
Grabenprofil

M = 1:100

M = 1:100
Übersicht = 1:0
409,00 m ü. NHN

Höhe VERB [m ü. NHN]	[m]
9,00	411,14
8,87	410,92
5,89	410,50
4,77	410,02
3,75	410,02
3,15	410,27
1,36	411,01
0,83	411,09
0,00	411,15

Stationierung	[m]
0+00	411,15
0+83	411,09
1+36	411,01
3+15	410,27
3+75	410,02
4+12	410,01
4+77	410,02
5+89	410,50
6+87	410,92
9+00	411,14



Grabenprofil
M = 1:100

Anlage: 4.4.6

Genehmigt mit Beschluss des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. lfm vom 20.10.2025, Az.: 40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.
Pfaffenhofen a. d. lfm, 20.10.2025
Landratsamt
Metzner

Geprüft: *[Signature]*
Der alt. städt. Sachverständige im Wasserwirtschaftsbereich
Wasserwirtschaftsbereich Pfaffenhofen
Lageplan Teil 5

a	Ergänzung Techn. Zeichnung, Bauzeitl. Umgehungsplan, Korrektur Höhen, RB	28.10.2024	C. Schmilpeter	gezeichnet:
Index:	Art der Änderung:	Datum:		

Vorbereitender:
Abwasserbehandlung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen
Landkreis Pfaffenhofen/lfm
Stadt Pfaffenhofen/lfm

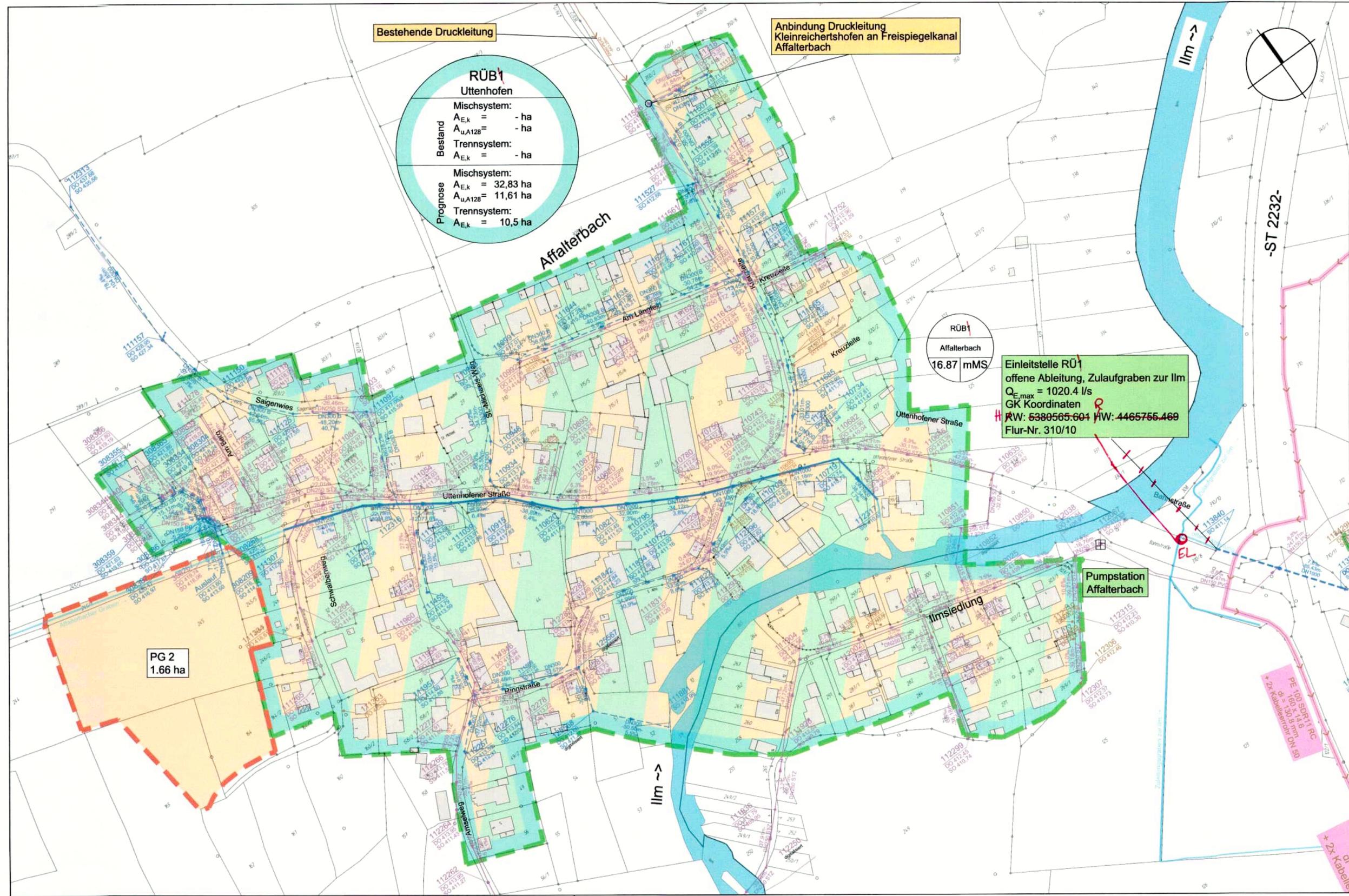
Projekt Nr.: 1011.278
Datum: 26.10.2022
Aufgestellt: M. Nowak
Maßstab: 1:500
Lageplan: GP LP06a

Genehmigungsplanung
Gemeinschaftliche Veranschaulichung
Dipl.-Ing. Ingrid Kottmann
Ordnungsamt Pfaffenhofen
Bismarckstr. 12
85276 Pfaffenhofen/lfm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
mailto:info@wipflerplan.de

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN
Architekten
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Pfaffenhofen a. d. lfm
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen/lfm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
mailto:info@wipflerplan.de

Kommunalunternehmen
Pfaffenhofen a. d. lfm
Michael Weigand, Straße 11
85276 Pfaffenhofen/lfm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
mailto:info@stadtwasser-pfaffenhofen.de

Blattgröße: 0,900 x 0,450 = 0,405 m²



Bestehende Druckleitung

RÜB1 Uttenhofen	
Mischsystem:	
A _{E,k} =	- ha
A _{u,A128} =	- ha
Trennsystem:	
A _{E,k} =	- ha
Prognose	
Mischsystem:	
A _{E,k} =	32,83 ha
A _{u,A128} =	11,61 ha
Trennsystem:	
A _{E,k} =	10,5 ha

Anbindung Druckleitung Kleinreichtshofen an Freispiegelkanal Affalterbach

Einleitstelle RÜ1
 offene Ableitung, Zulaufgraben zur Ilm
 Q_{E,max} = 1020.4 l/s
 GK Koordinaten
 RW: 5380565.604 HW: 4465755.469
 Flur-Nr. 310/10

LEGENDE:

- Bestehender Schmutzwasserkanal mit Angabe von Schachtabstand, Nennweite, Material, Sohlfälle und Fließrichtung
- Bestehender Mischwasserkanal mit Angabe von Schachtabstand, Nennweite, Material, Sohlfälle und Fließrichtung
- Bestehender Regenwasserkanal mit Angabe von Schachtabstand, Nennweite, Material, Sohlfälle und Fließrichtung
- Geplante Abwasserdruckleitung
- Einzugsgebiet Mischsystem Ist-/ Prognosezustand
- Einzugsgebiet Trennsystem Ist-/ Prognosezustand
- Außeneinzugsgebiet
- Mischsystem
- Trennsystem
- modifiziertes Mischsystem

Ge.
 der allg. amt. nachrichtl. im wasserrech. Verfahren
 Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
 Ingolstadt, 17.01.2025

a	Ergänzung: Gewässer, Bauwerke, Texte, Anpassung Flächen	28.10.2024	C. Schmidpeter
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt: Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen		
Stadt Pfaffenhofen/Ilm Landkreis Pfaffenhofen/Ilm		GENEHMIGUNGSPLANUNG
Planinhalt: Lageplan Einzugsgebiet Affalterbach	Projekt Nr.: 1011.278	Datum: 14.03.2022
Plan-Nr./Index: GP LP08a	Maßstab: 1:2000	Aufgestellt: M. Nowak
Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021 Spartenauskünfte Stand 07/2021 Topografische Karte: openstreetmap.org	Lagesystem: Gauss-Krüger	gezeichnet: S. Weingartner
Entwurfsverfasser: Wipfler PLAN Architekten Bauingenieure Vermessungsingenieure Erschließungsträger	Höhensystem: m.ü.NN (DHHN 12)	geprüft: K. Parth

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Ilm von 20.10.2025, Az.: 40/6323.00/0803, gem. § 15 VHG.

Pfaffenhofen a. d. Ilm, 20.10.2025
 Landratsamt



Vorhabensträger:

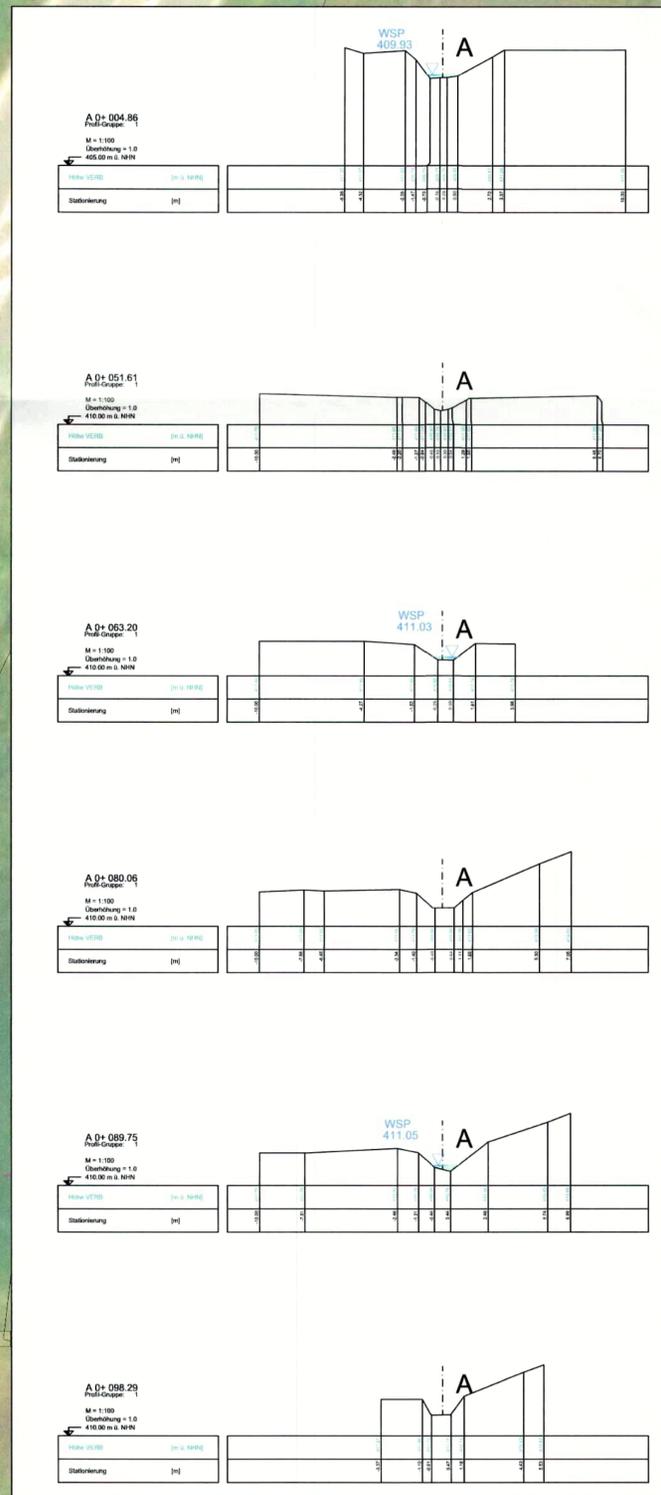
 Kommunalunternehmen
 Stadtwerke
 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Kommunalunternehmen
 Stadtwerke
 Pfaffenhofen a. d. Ilm
 Michael-Weingartner- Straße 11
 85276 Pfaffenhofen/Ilm
 Tel.: 08441 4052-0
 Fax: 08441 4052-3900
 www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
 mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de



LEGENDE:

	amtl. Flurstücksgrenze mit Flurstücksummer		Entwurfsvermessung WipflerPLAN
	Bestehendes Gewässer mit Name und Fließrichtung		
	Stationierung		
	Bestehender Regenwasserkanal mit Angabe von Schachtbezeichnung, Nennweite, Material, Schachtabstand, Sohlfälle, Rohrsöhöhe und Fließrichtung		
	Bestehender Mischwasserkanal mit Angabe von Schachtbezeichnung, Nennweite, Material, Schachtabstand, Sohlfälle, Rohrsöhöhe und Fließrichtung		



Anlage: 4.4.9

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Ilm von 20.10.2025, Az.: 40/6323.00/0903, gem. § 15 WHG.

Geprüft: der allg. amtl. Sachverständigen im wasserrechtl. Verfahren Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Lujolschady 17.01.2025

Pfaffenhofen a. d. Ilm, 20.10.2025
 Landratsamt
Metzner

Index: Art der Änderung: Datum: gezeichnet:

Projekt:
 Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
 Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Planinhalt: Lageplan Offene Ableitung und Zulaufgraben zur Ilm	Projekt Nr.: 1011.278
Plan-Nr./Index: GP LP09	Datum: 29.11.2022
Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 02/2022 Orthophoto DOP80 Stand 11/2022	Aufgestellt: M. Ruhstorfer
Entwurfsverfasser: WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH Architekten Bauingenieure Vermessungsingenieure Erschließungsträger	gezeichnet: L. Jena geprüft: K. Parth

Vorhabensträger:
 Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Ilm
 Michael-Waigartner · Straße 11
 85276 Pfaffenhofen/Ilm
 Tel.: 08441 4052-0
 Fax: 08441 4052-3900
 www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
 mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de

- LEGENDE:**
- Urgelände
 - Grundwasserstand lt. Bodengutachten
 - Geplante Schmutzwasser-Druckleitung

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. lfm von 20.10.2025, Az.: 406323/000803, gem. § 15 WHG.
 Pfaffenhofen a. d. lfm, 20.10.2025
 Landratsamt
 Wasserwirtschaftl. Ingolstadt
 13.04.2025

Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Vorbereitender:



Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen
 Stadt Pfaffenhofen/lfm
 Landkreis Pfaffenhofen/lfm

Planinhalt:
 Höhenplan
 Teil 3
 2+200 bis 3+370

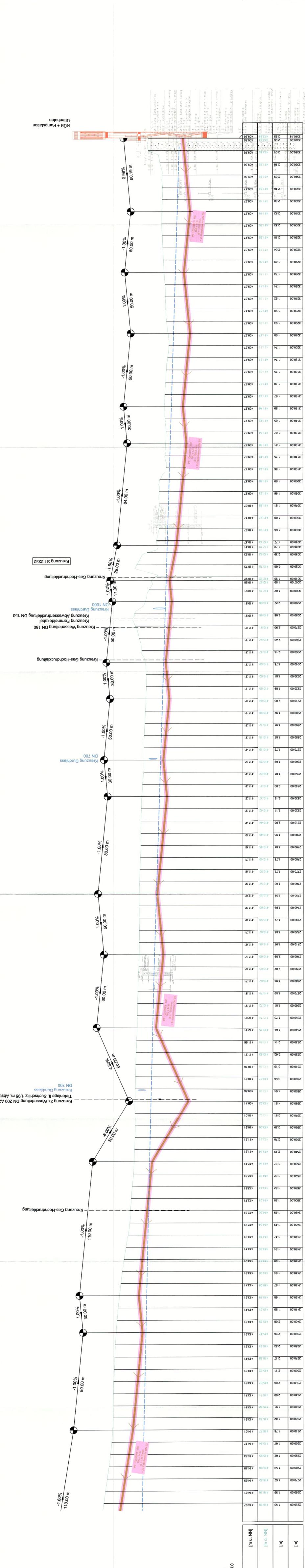
Projekt Nr.: 1011.278
 Datum: 24.02.2022

Plan-Nr./Index: GP HP03
 Maßstab: 1:1000/100
 Aufgestellt: M. Nowak

Plangrundlagen:
 Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
 Digitale topographische Karte DT/25
 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
 Spartenaktuelle Stand 07/2021

Lage-system: gezeichnet: S. Weingartner
 geprüft: K. Parth
 Höhen-system: m.l.u.N.N.
 (DHHN 12)

Ehnenverfasser:
 Kommunale Unternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. lfm
 WipflerPLAN
 Planungsgesellschaft mbH
 Hohenwarter Straße 124
 82728 Pfaffenhofen/lfm
 Tel.: 08441 4048-0
 Fax: 08441 4052-3900
 www.wipflerplan.de
 mail@stadwerke-pfaffenhofen.de
 info@wipflerplan.de



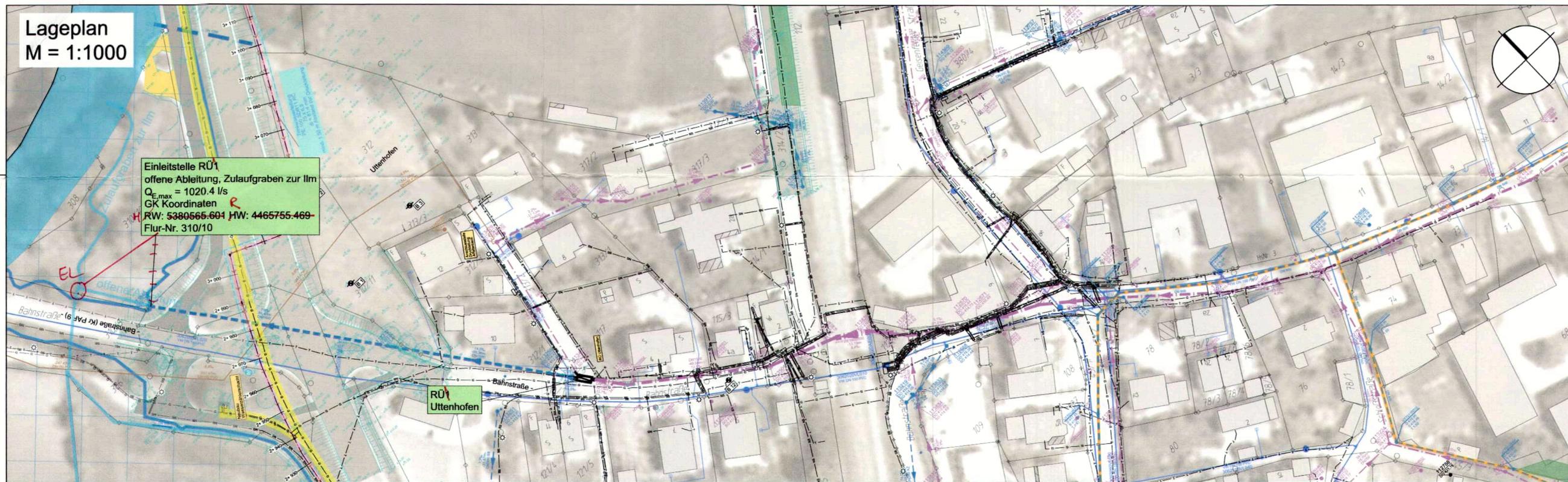
Utenhofen
 RUB + Pumpanst.

PE 100 (DN 110) R10
 PE 100 (DN 110) R10
 PE 100 (DN 110) R10

M = 1:1000
 Überhöhung = 10,0
 405,00 m ü. NN

Station	Sohlhöhe [m]	Geländehöhe [m ü. NN]	Sohlhöhe [m ü. NN]
2250,00	153	156,50	414,97
2260,00	155	158,20	414,81
2270,00	157	160,00	414,65
2280,00	159	161,80	414,49
2290,00	162	163,60	414,33
2300,00	165	165,40	414,17
2310,00	168	167,20	414,01
2320,00	171	169,00	413,85
2330,00	174	170,80	413,69
2340,00	177	172,60	413,53
2350,00	180	174,40	413,37
2360,00	183	176,20	413,21
2370,00	186	178,00	413,05
2380,00	189	179,80	412,89
2390,00	192	181,60	412,73
2400,00	195	183,40	412,57
2410,00	198	185,20	412,41
2420,00	201	187,00	412,25
2430,00	204	188,80	412,09
2440,00	207	190,60	411,93
2450,00	210	192,40	411,77
2460,00	213	194,20	411,61
2470,00	216	196,00	411,45
2480,00	219	197,80	411,29
2490,00	222	199,60	411,13
2500,00	225	201,40	410,97
2510,00	228	203,20	410,81
2520,00	231	205,00	410,65
2530,00	234	206,80	410,49
2540,00	237	208,60	410,33
2550,00	240	210,40	410,17
2560,00	243	212,20	410,01
2570,00	246	214,00	409,85
2580,00	249	215,80	409,69
2590,00	252	217,60	409,53
2600,00	255	219,40	409,37
2610,00	258	221,20	409,21
2620,00	261	223,00	409,05
2630,00	264	224,80	408,89
2640,00	267	226,60	408,73
2650,00	270	228,40	408,57
2660,00	273	230,20	408,41
2670,00	276	232,00	408,25
2680,00	279	233,80	408,09
2690,00	282	235,60	407,93
2700,00	285	237,40	407,77
2710,00	288	239,20	407,61
2720,00	291	241,00	407,45
2730,00	294	242,80	407,29
2740,00	297	244,60	407,13
2750,00	300	246,40	406,97
2760,00	303	248,20	406,81
2770,00	306	250,00	406,65
2780,00	309	251,80	406,49
2790,00	312	253,60	406,33
2800,00	315	255,40	406,17
2810,00	318	257,20	406,01
2820,00	321	259,00	405,85
2830,00	324	260,80	405,69
2840,00	327	262,60	405,53
2850,00	330	264,40	405,37
2860,00	333	266,20	405,21
2870,00	336	268,00	405,05
2880,00	339	269,80	404,89
2890,00	342	271,60	404,73
2900,00	345	273,40	404,57
2910,00	348	275,20	404,41
2920,00	351	277,00	404,25
2930,00	354	278,80	404,09
2940,00	357	280,60	403,93
2950,00	360	282,40	403,77
2960,00	363	284,20	403,61
2970,00	366	286,00	403,45
2980,00	369	287,80	403,29
2990,00	372	289,60	403,13
3000,00	375	291,40	402,97
3010,00	378	293,20	402,81
3020,00	381	295,00	402,65
3030,00	384	296,80	402,49
3040,00	387	298,60	402,33
3050,00	390	300,40	402,17
3060,00	393	302,20	402,01
3070,00	396	304,00	401,85
3080,00	399	305,80	401,69
3090,00	402	307,60	401,53
3100,00	405	309,40	401,37
3110,00	408	311,20	401,21
3120,00	411	313,00	401,05
3130,00	414	314,80	400,89
3140,00	417	316,60	400,73
3150,00	420	318,40	400,57
3160,00	423	320,20	400,41
3170,00	426	322,00	400,25
3180,00	429	323,80	400,09
3190,00	432	325,60	399,93
3200,00	435	327,40	399,77
3210,00	438	329,20	399,61
3220,00	441	331,00	399,45
3230,00	444	332,80	399,29
3240,00	447	334,60	399,13
3250,00	450	336,40	398,97
3260,00	453	338,20	398,81
3270,00	456	340,00	398,65
3280,00	459	341,80	398,49
3290,00	462	343,60	398,33
3300,00	465	345,40	398,17
3310,00	468	347,20	398,01
3320,00	471	349,00	397,85
3330,00	474	350,80	397,69
3340,00	477	352,60	397,53
3350,00	480	354,40	397,37
3360,00	483	356,20	397,21
3370,00	486	358,00	397,05

Lageplan
M = 1:1000



LEGENDE:

- aml. Flurstücksgrenze mit Flurstücksnummer
- Geplante Druckleitung Schmutzwasser mit Angabe von Material und Außendurchmesser
- Geplanter Regenwasserkanal aus Entwurfsplanung Ableitkanal Uttenhofen Stand Juli 2023 Siwa Plan GmbH
- Bestehender Regenwasserkanal mit Angabe von Schachtbezeichnung, Nennweite, Material, Schachtabstand, Sohlgefälle, Rohrschleife und Fließrichtung
- Bestehender Mischwasserkanal mit Angabe von Schachtbezeichnung, Nennweite, Material, Schachtabstand, Sohlgefälle, Rohrschleife und Fließrichtung
- Bestehende Wasserleitung mit Angabe von Material und Außendurchmesser
- Geplante Wasserleitung mit Angabe von Material und Außendurchmesser
- Bestehende Elektroleitungen gemäß Bestandsplänen der Fa. Bayerwerk
- Bestehende Telekommunikationsleitung gem. Bestandsplänen der Fa. Telekom
- Bestehende Gasleitung gem. Bestandsplänen der Fa. Energienetze Bayern
- Gas-Hochdruckleitung gem. Fa. Energienetze Bayern mit Schutzstreifen (1,5 m)

Anlage: 5.1

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen a. d. Ilm vom 20.10.2025, Az.: 40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.

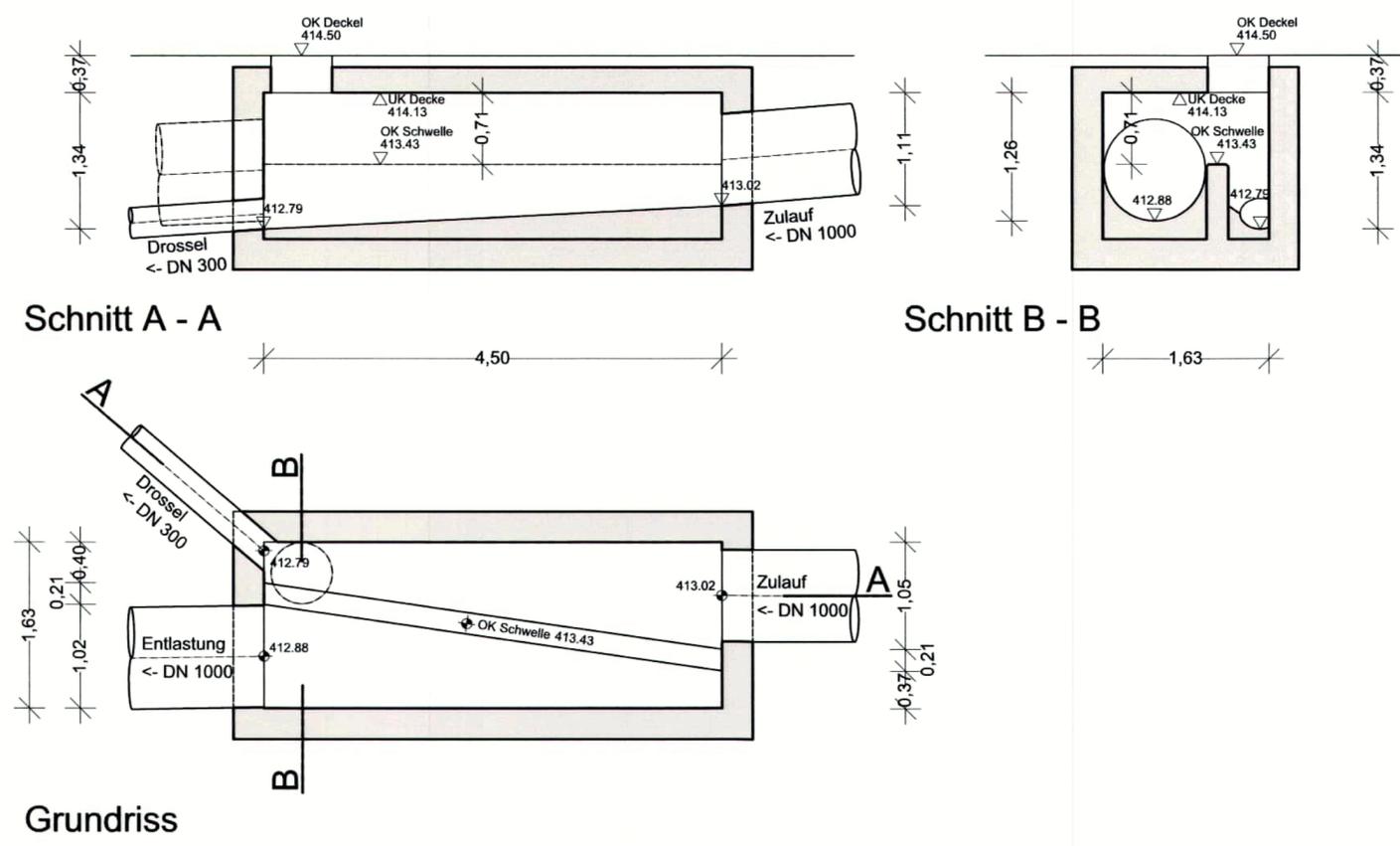
Pfaffenhofen a. d. Ilm, 20.10.2025
Landratsamt

Geprüft
der allg. amt. Bauverordn. im wasserrech. Verfahren
Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Ingolstadt, 19.01.2025



Entlastungsbauwerk
M = 1:50

Achtung:
nicht maßstäbliche Darstellung



Drosselkennlinie

	Wasserstand über Sohle [m]	Drosselabfluss [l/s]
Sohle	0.00	0.0
	0.10	0.0
	0.20	0.0
	0.30	45.8
	0.40	63.9
	0.50	78.0
	0.64	94.0
OK Schwelle	0.69	100.0
	0.74	104.0
	0.79	109.0
	0.84	114.0
	1.04	130.0
	1.24	145.0
	1.34	152.0
UK Decke		

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Planinhalt:
Regenüberlauf Uttenhofen RÜ1 Bestand

Projekt Nr.: 1011.278
Datum: 14.03.2022

Plan-Nr./Index: GP EB01a
Maßstab: 1:50
Aufgestellt: M. Nowak

Plangrundlagen:
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
Digitale Flurkarte Stand 04/2021
Digitale topografische Karte DTK25
Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021
Spartenauskünfte Stand 07/2021

Lagesystem: gezeichnet: S. Weingartner
Gauss-Krüger

Höhensystem: m.ü.NN (DHHN 12)
geprüft: K. Parth

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH

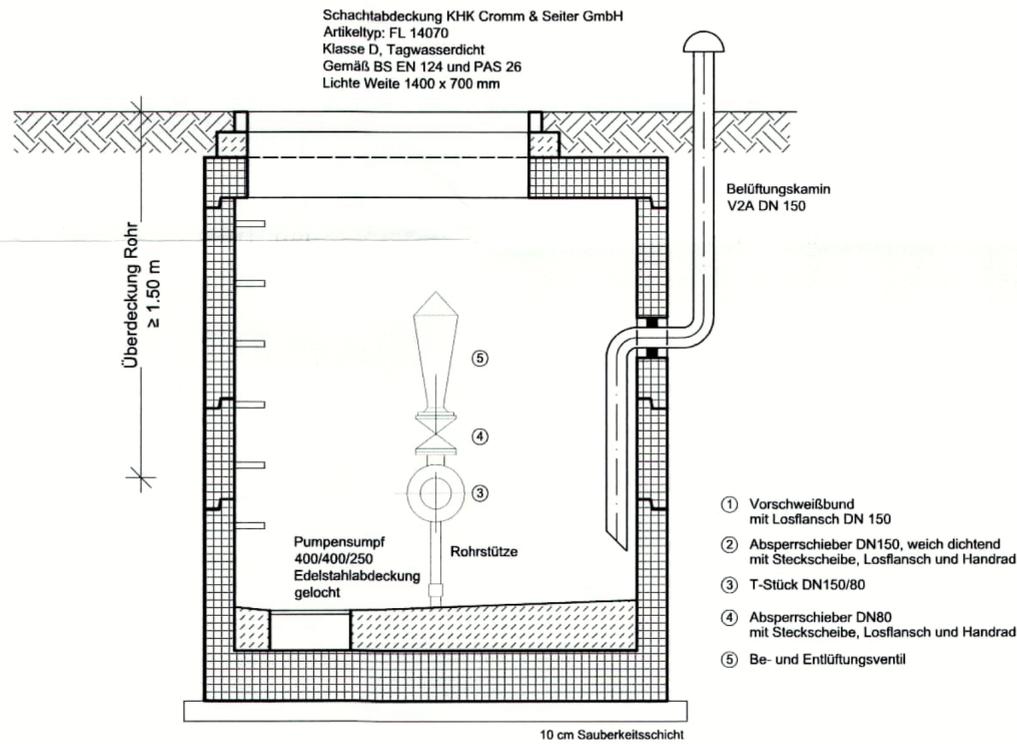
Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de
info@wipflerplan.de

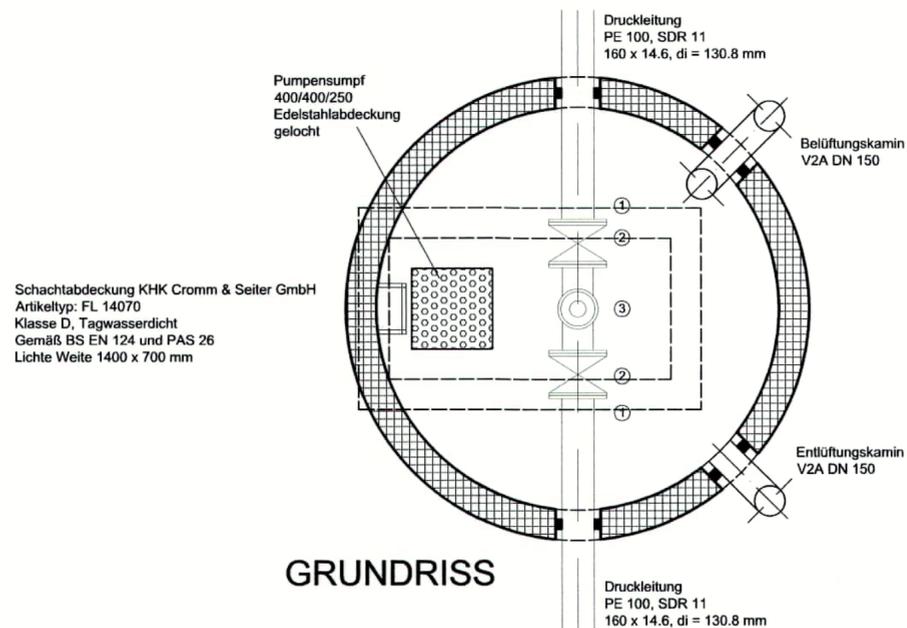
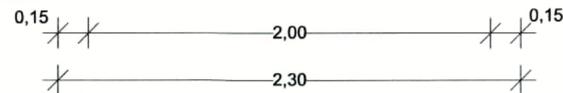
Vorhabensträger:
Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadwerke-pfaffenhofen.de

Be- und Entlüftungsschacht



SCHNITT



GRUNDRISS

Anlage: 5.4

Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:
--------	-------------------	--------	-------------

Projekt:
**Abwasserüberleitung
von Uttenhofen nach Pfaffenhofen**

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm
GENEHMIGUNGSPLANUNG

Planinhalt:
**Regelplan
Be- und Entlüftungsschacht**

Projekt Nr.:
1011.278

Datum:
24.02.2022

Plan-Nr./Index:
GP KS01

Maßstab:
1:25

Aufgestellt:
M. Nowak

Plangrundlagen:
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
Digitale Flurkarte Stand 04/2021
Digitale topografische Karte DTK25
Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021
Spartenauskünfte Stand 07/2021

Lagesystem:
Gauss-Krüger

Höhensystem:
m.ü.NN
(DHHN 12)

gezeichnet:
S. Weingartner

geprüft:
K. Parth

Entwurfsverfasser:
Wipfler PLAN
Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

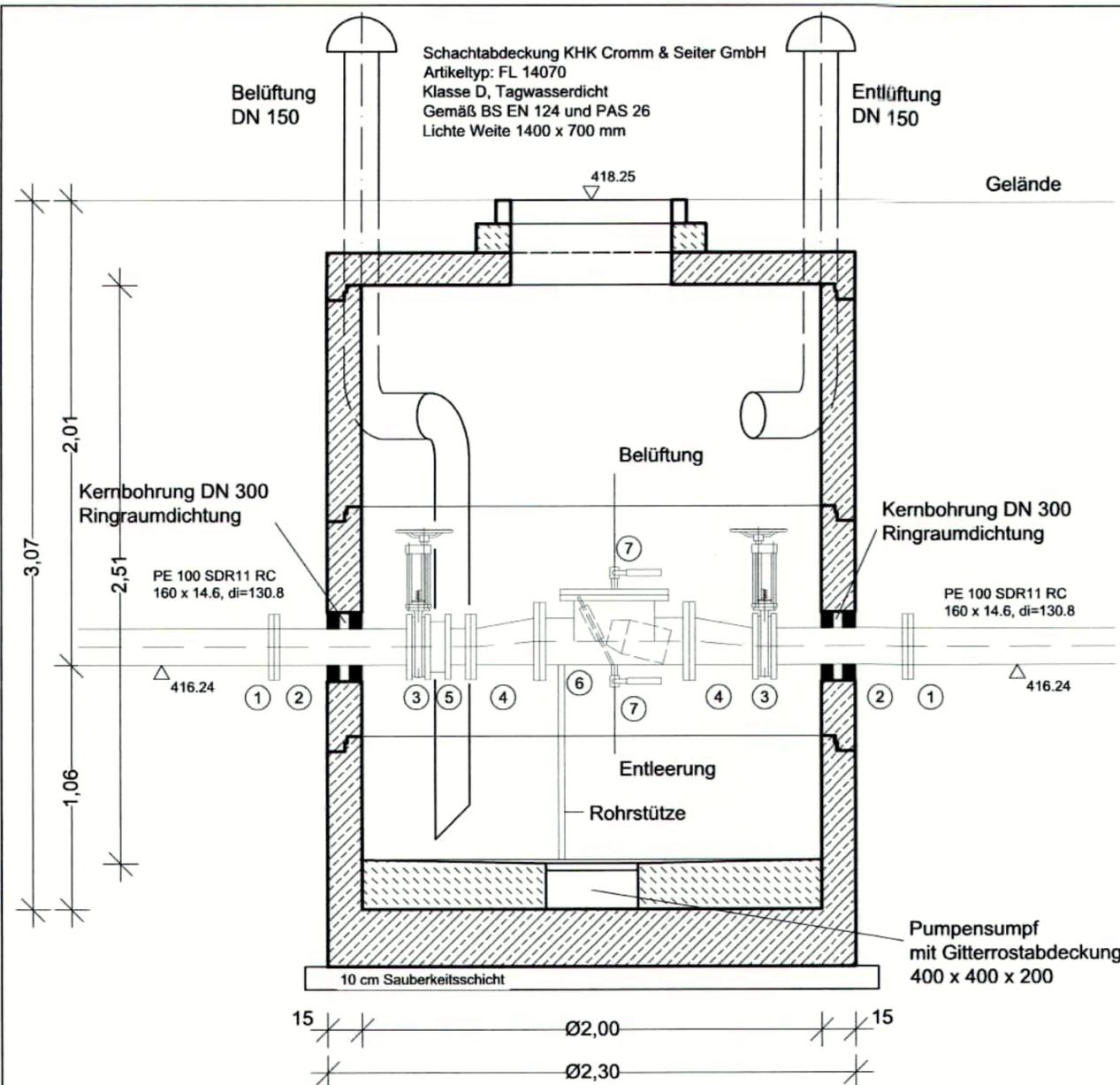
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de
info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:



Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

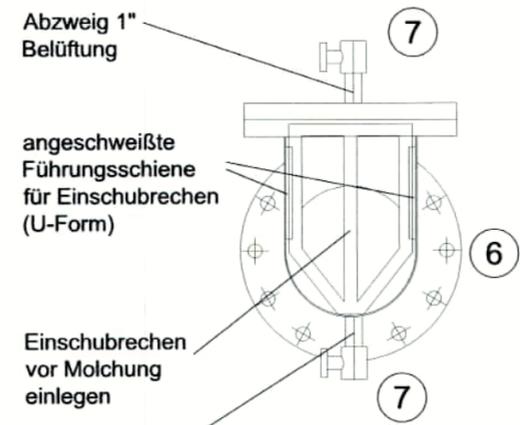
Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de



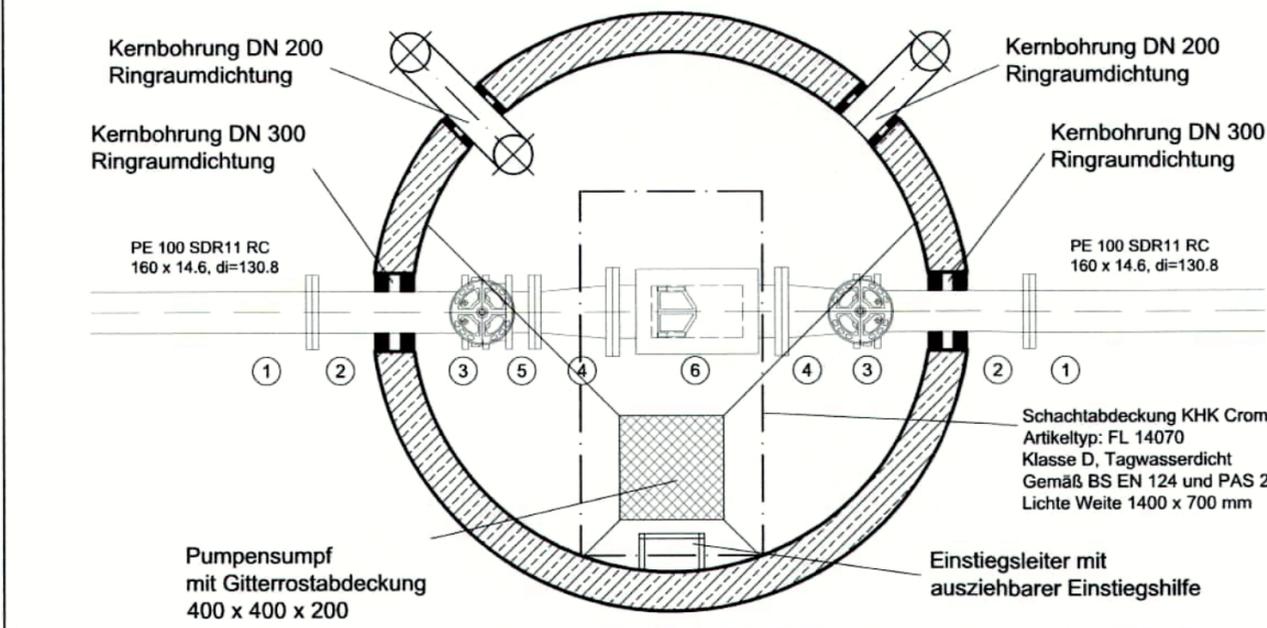
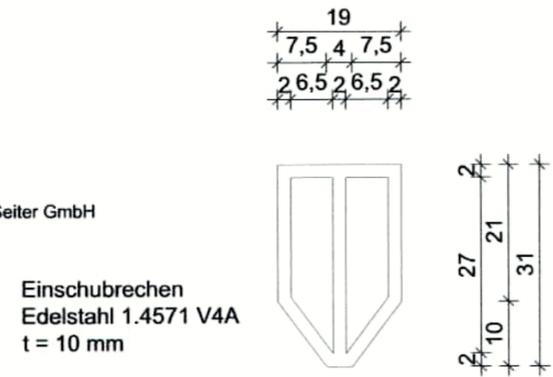
Armaturen und Formstücke

- (1) 2 x PE-Vorschweißbund d=160 mit Losflansch DN 150
- (2) 2 x FF-Stück DN 150/600 Wanddurchführung
- (3) 2 x Plattenschieber DN 150 mit Handrad
- (4) 2 x FFR-Stück exzentrisch DN 150/200
- (5) 1 x Pass- und Ausbaustück DN 150
- (6) 1 x Molchentnahmestück: Rohrreinigungskasten z.B. Fa. Boller, Typ BO-RK, DN 200 Edelstahl 1.4571 V4A unten und in Abdeckung Abzweig DN 1" innen angeschweißte Führungsschiene für Einschubrechen
- (7) 2 x Kugelhahn DN 1"

**Molchentnahme
M = 1:10**



Einschubrechen



Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:
--------	-------------------	--------	-------------

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Planinhalt:	Projekt Nr.:
Molchentnahmeschacht	1011.278
	Datum:
	24.02.2022

Plan-Nr./Index:	Maßstab:	Aufgestellt:
GP KS02	1:25, 1:10	M. Nowak
Plangrundlagen:	Lagesystem:	gezeichnet:
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021 Digitale topografische Karte DTK25 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021 Spartenauskünfte Stand 07/2021	Gauss-Krüger	S. Weingartner
	Höhensystem:	geprüft:
	m.ü.NN (DHHN 12)	K. Parth

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN

Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de
info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:

Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

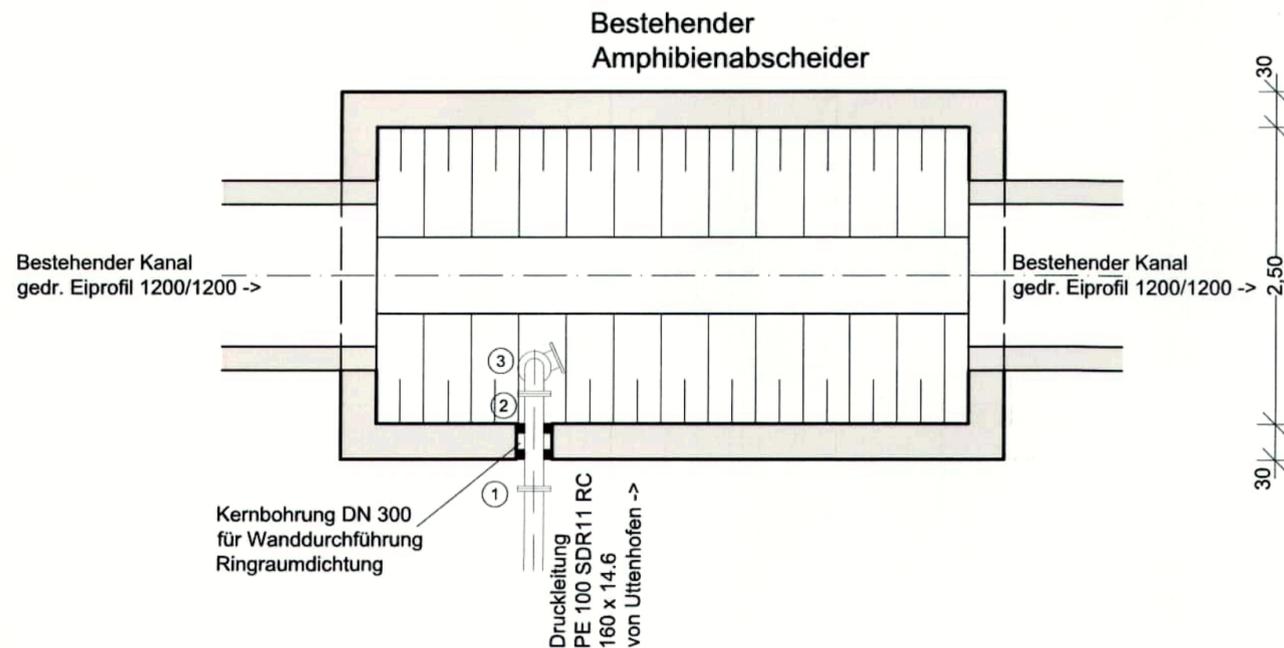
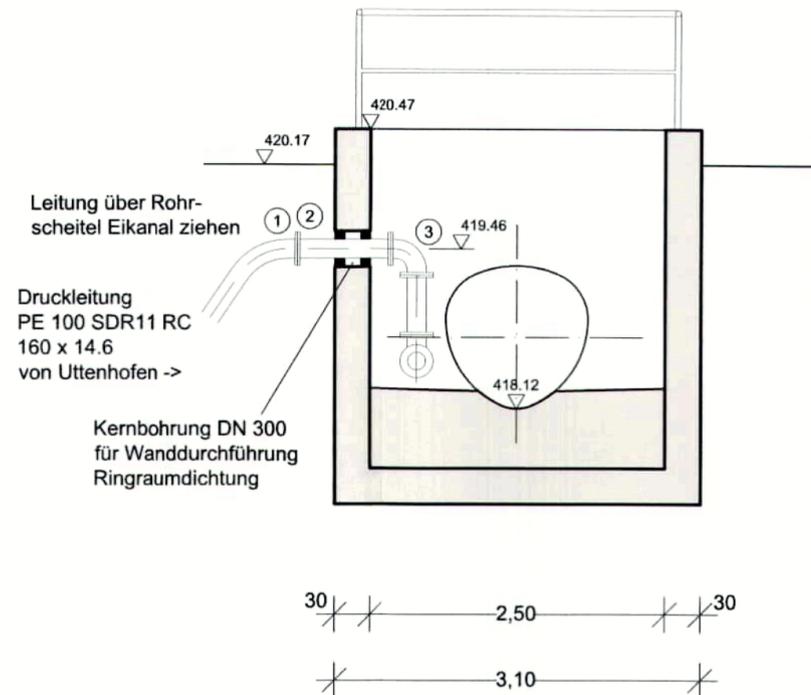
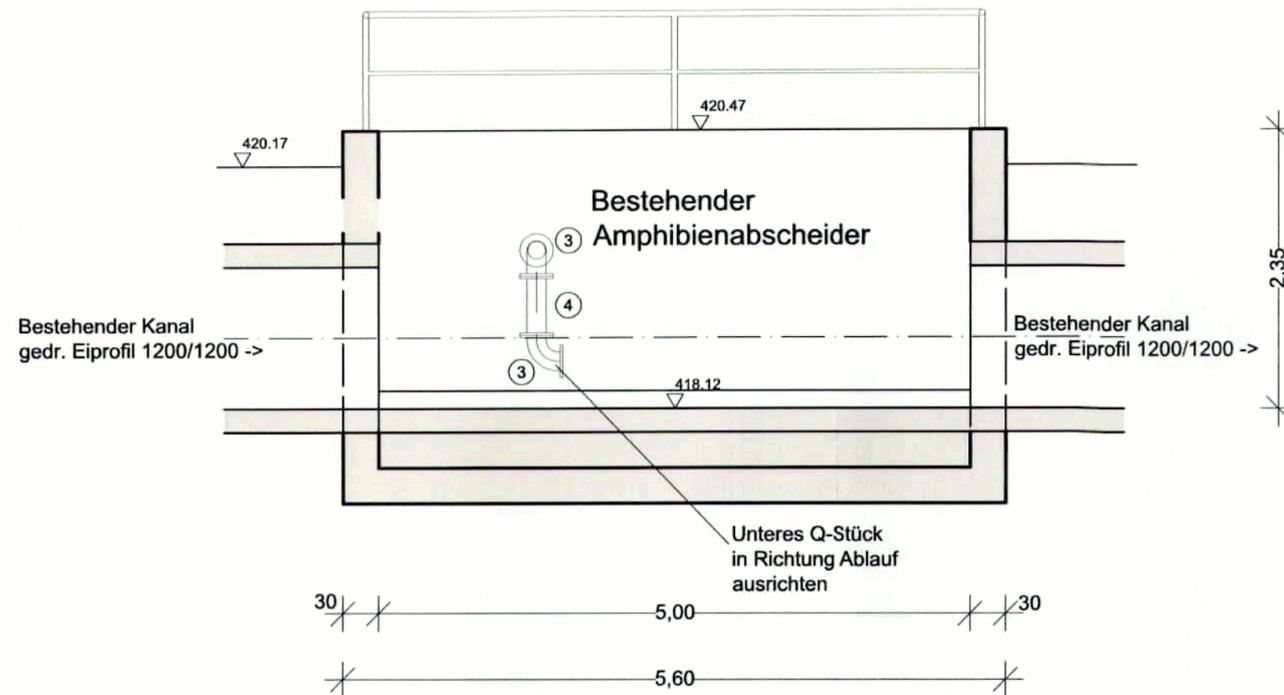
Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de

Genehmigt mit Bescheid des Landratsamtes
Pfaffenhofen a. d. Ilm von 20.10.2025, Az.:
40/6323.00/0803, gem. § 15 WHG.

Pfaffenhofen a.d.Ilm, 20.10.2025
Landratsamt

Metzner

Geprüft
ter allg. amtl. Sachverständig
im wasserrechtl. Verfahren
Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Ingolstadt, 10.01.2025
RBe



Formstücke

- (1) 1 x Vorschweißbund PE d 160 mit Losflansch DN 150
- (2) 1 x FF-Stück DN 150/800 Wanddurchführung
- (3) 2 x Q-Stück DN 150
- (4) 2 x FF-Stück DN 150/500

Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt:

Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Planinhalt:

Einbindung Druckleitung Amphibienabscheider KA Pfaffenhofen

Projekt Nr.:

1011.278

Datum:

24.02.2022

Plan-Nr./Index:
GP KS03

Maßstab:
1:50

Aufgestellt:
M. Nowak

Plangrundlagen:

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
Digitale Flurkarte Stand 04/2021
Digitale topografische Karte DTK25
Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021
Spartenauskünfte Stand 07/2021

Lagesystem:
Gauss-Krüger

gezeichnet:
S. Weingartner

Höhensystem:
m.ü.NN
(DHHN 12)

geprüft:
K. Parth

Entwurfsverfasser:

WipflerPLAN

Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH

Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de
info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:



Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de



STADTWERKE PFAFFENHOFEN

Landkreis Pfaffenhofen a.d. Ilm

Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Stand: 31.01.2022

aktualisiert am 21.12.2023

Projekt-Nr.: 1011.278

Auftraggeber:

**Kommunalunternehmen
Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Ilm**

Michael-Weingartner-Straße 11

85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Telefon: 08441 4052-0

Fax: 08441 4052-3900

Entwurfsverfasser:

WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH

Hohenwarter Str. 124

85276 Pfaffenhofen/ Ilm

Telefon: 08441 5046-0

Fax: 08441 490204

E-Mail: info@wipflerplan.de

Bearbeitung:

Sabine Korch,

M. Sc. Klima- und Umweltwissenschaften

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zweck des Vorhabens	4
2	Kurzbeschreibung des Vorhabens und des Vorhabenstandortes.....	5
2.1	Kurzbeschreibung des Vorhabens.....	5
2.2	Alternativenprüfung	5
2.3	Kurzbeschreibung des Vorhabenstandortes	6
2.4	Fachpläne und Artenschutzkartierung	9
2.5	Schutzgebiete und Schutzobjekte im Untersuchungsgebiet.....	10
3	Bestandserfassung und Bewertung der Eingriffe in Natur und Landschaft	10
3.1	Wirkfaktoren des Vorhabens	10
3.2	Betrachtungsraum	11
3.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen und ihrer Lebensräume	11
3.4	Schutzgut Boden	12
3.5	Schutzgut Wasser	13
3.6	Schutzgut Klima und Luft.....	13
3.7	Schutzgut Landschaftsbild.....	14
4	Ermittlung des Kompensationsbedarfs.....	14
4.1	Einzelbaumfällungen.....	14
4.2	Flächenbezogene Bewertung der Biotop- und Nutzungstypen	15
5	Ermittlung des Kompensationsumfangs.....	16
5.1	Vermeidungsmaßnahmen	16
5.2	Ausgleichsmaßnahmen am Eingriffsort	17
5.3	Ersatzpflanzungen.....	22
6	Gegenüberstellung Kompensationsbedarf und -umfang	22
7	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	23

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Blick in Richtung Süden auf das Absetzbecken (rot: zu rodender Gehölzbestand)	7
Abb. 2:	Blick vom südlichen Eingang in Richtung Norden (rot: zu rodender Gehölzbestand)	7
Abb. 3:	Blick in Richtung Westen auf den Oxidationsteich	8
Abb. 4:	Blick in Richtung Süden auf den entfallenden Erdwall im Oxidationsbecken	8
Abb. 5:	Blick in Richtung Norden auf den zu erhaltenen Baumbestand im Osten des Oxidationsteichs	9

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Kompensationsbedarf nach BayKompV (flächenbezogene Bewertung)	15
Tab. 2:	Kompensationsumfang - Ausgleichsmaßnahmen am Eingriffsort	17
Tab. 3:	Gegenüberstellung Kompensationsbedarf und -umfang	22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	„Bestandsplan“ (LBP01) im M 1:750
Anlage 2:	„Konfliktplan“ (LBP02) im M 1:750
Anlage 3:	„Maßnahmenplan“ (LBP03) im M 1:250
Anlage 4:	„Maßnahmenplan Ersatzpflanzungen“ (LBP04) im M 1:500

1 Einleitung und Zweck des Vorhabens

Das KU Stadtwerke Pfaffenhofen an der Ilm betreibt für die Ortsteile Uttenhofen, Affalterbach, Walkersbach und Kleinreichertshofen eine eigene belüftete Teichkläranlage. Die Kläranlage ist überlastet und besitzt seit Dezember 2018 keine wasserrechtliche Genehmigung mehr. Daher plant das KU den Bau einer Abwasserüberleitung von den zuvor genannten Ortsteilen zur Kläranlage Pfaffenhofen. Im Zuge dessen wird die Teichkläranlage Uttenhofen aufgelassen und für die Durchführung von mehreren Maßnahmen am Mischwassersystem Uttenhofen entsprechend umgebaut.

Vorhabensträger ist das Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen an der Ilm, Michael-Weingartner-Straße 11, 85276 Pfaffenhofen.

Das Ingenieurbüro WipflerPLAN wurde mit der Planung der Abwasserüberleitung beauftragt.

Die geplante Baumaßnahme stellt einen Eingriff gem. § 14 BNatSchG in Natur und Landschaft dar, da Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen mit ihr einhergehen. In vorliegender Unterlage wird daher der Kompensationsbedarf ermittelt und die Zuordnung von Ausgleichsmaßnahmen und -flächen vorgenommen.

Sie umfasst im Wesentlichen:

- **Erfassung und Bewertung** des Ausgangszustandes von Natur und Landschaft anhand von flächenbezogen bewertbaren Merkmalen (Biotop- & Nutzungstypen)
- **Ermittlung des Kompensationsbedarfs:** Bilanzierung
 - der zu erwartenden Auswirkungen des Bauvorhabens auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und ihre Lebensräume nach einem 15-stufigen Punkte-System der Biotopwertliste als Anlage der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV – flächenbezogene bewertbare Ausprägungen)
 - der Gesamtzahl der zu fällenden Einzelbäume
- **Ermittlung des Kompensationsumfangs:** Auswahl und Zuordnung geeigneter Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Umfang der ermittelten Wertpunkte sowie Festlegung der Standorte für erforderliche Ersatzpflanzungen

Am 21.12.2023 erfolgte eine Aktualisierung des vorliegenden LBPs. Dabei wurden die zusätzlich geplanten Wasserbausteine in die Eingriffsbilanzierung aufgenommen und die Ausgleichsflächenplanung auf die aktuellen, örtlichen Gegebenheiten angepasst. Alle textlichen Änderungen wurden blau markiert.

2 Kurzbeschreibung des Vorhabens und des Vorhabenstandortes

2.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

In Uttenhofen wird auf dem Gelände der bisherigen Kläranlage im Bereich des Absetzbeckens ein offenes Regenüberlaufbecken in Betonbauweise errichtet. Das als Fangbecken konzipierte Becken erhält einen Überlauf in das geplante Regenrückhaltebecken.

Die Größe des Regenüberlaufbeckens ist mit 220 m³ vorgesehen. Dem Becken angeflanscht ist ein Pumpwerk. Das behandlungsbedürftige Mischwasser aus Uttenhofen wird direkt zur Kläranlage in Pfaffenhofen befördert.

Die Reinigung der Regenüberlaufbecken wird mittels Spülkippen bewerkstelligt. Die Spülkippen werden mit Grundwasser aus einem Brauchwasserbrunnen befüllt.

Ein Teil des bisherigen Oxidationsteiches der Kläranlage Uttenhofen sowie der nördliche Teil des Absetzbeckens wird als Regenrückhaltebecken zur Aufnahme des Beckenüberlaufes genutzt. Durch den zusätzlichen Speicher wird verhindert das ausgetragene Grobstoffe in den Vorfluter gelangen. Außerdem wird durch den gedrosselten Abfluss aus dem Rückhaltebecken der Vorfluter entlastet.

Das Absetzbecken und der Oxidationsteich werden als Rückhaltung ohne Dauerstau genutzt. Durch den Bau eines neuen Auslaufbauwerks kann ein Volumen von 1.900 m³ generiert werden. Das Becken würde somit einem Regenereignis mit einer Jährlichkeit von 3 Jahren standhalten.

Das Betriebsgelände der Kläranlage Uttenhofen wird umlaufend auf ca. 330 m eingezäunt, die Zufahrt erfolgt durch ein nicht-elektrisches, absperbares Tor.

2.2 Alternativenprüfung

§ 15 Abs. 1 BNatSchG besagt:

„Der Verursacher eines Eingriffs ist verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort, ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind. Soweit Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, ist dies zu begründen.“

Drei vergangene Studien analysierten den Ist-Zustand der Abwassersituation in den Ortsteilen und zeigten Konzepte zur Abwasserentsorgung auf. Im Wesentlichen existierten drei Alternativen:

- Alternative 1: Ausbau der Kläranlage Uttenhofen als belüftete Teichkläranlage
- Alternative 2: Ausbau der Kläranlage Uttenhofen mit einer technischen Zwischenstufe
- Alternative 3: Überleitung des Abwassers zur Kläranlage Pfaffenhofen

Aus ökologischen Gründen ist die Zentralisierung der Abwasserreinigung anzustreben – große Kläranlagen reinigen Abwasser ressourceneffizienter und effektiver als kleine Kläranlagen. Die Abwasserüberleitung leistet so einen unmittelbaren Beitrag zum Gewässerschutz.

Favorisiert wird somit die Überleitung des Abwassers zur Kläranlage Pfaffenhofen, verbunden mit der Auffassung der Kläranlage Uttenhofen und flankierenden Maßnahmen am Mischwassersystem Uttenhofen.

Durch eine Umplanung des Regenrückhaltebeckens kann die östlich angrenzende Baumreihe, teilweise mit Bäumen alter Ausprägung, erhalten bleiben.

2.3 Kurzbeschreibung des Vorhabenstandortes

Der Ortsteil Uttenhofen liegt im Landkreis Pfaffenhofen a. d. Ilm und befindet sich ca. 3,8 km nordöstlich der Kreisstadt Pfaffenhofen.

Das Planungsgebiet befindet sich ca. 300 m nördlich von Uttenhofen. Es umfasst dabei das Flurstück 346/1 (Gemarkung Uttenhofen).

Im Norden an das Planungsgebiet grenzt ein dichter Gehölzbestand an. Im Osten verläuft ein asphaltierter Weg sowie anschließend die Bahnlinie. Im Süden und Westen grenzen Ackerflächen an.

Das Planungsgebiet selbst umfasst das Gelände der Teichkläranlage. Diese besteht aus einem Absetzbecken im südlichen Teilbereich sowie aus einem großen Oxidationsteich im Norden. Die beiden Bereiche werden durch einen dichten Gehölzbestand aus heimischen Bäumen abgetrennt. Das Absetzbecken wird durch einige Baumgruppen eingegrünt. Umlaufend des Oxidationsteiches wachsen mittelalte sowie alte heimische Laubbäume. Am Böschungsfuß hat sich teilweise Wasserröhricht angesiedelt. Auf einem der beiden Erdwälle, die in den Oxidationsteich hineinreichen, hat sich Landröhricht etabliert.



Abb. 1: Blick in Richtung Süden auf das Absetzbecken (rot: zu rodender Gehölzbestand)



Abb. 2: Blick vom südlichen Eingang in Richtung Norden (rot: zu rodender Gehölzbestand)

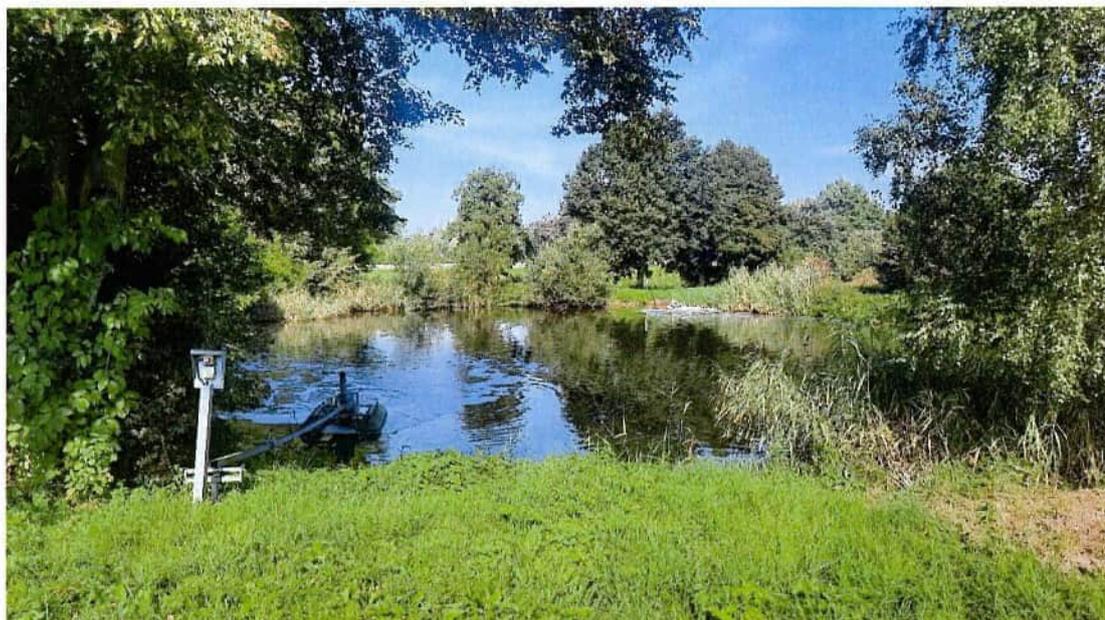


Abb. 3: Blick in Richtung Westen auf den Oxidationsteich



Abb. 4: Blick in Richtung Süden auf den entfallenden Erdwall im Oxidationsbecken



Abb. 5: Blick in Richtung Norden auf den zu erhaltenen Baumbestand im Osten des Oxidationsteichs

Naturraumeinheit:

Das gesamte Betrachtungsgebiet befindet sich in der Naturraumeinheit „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten (D65)“ und ist der Naturraum-Untereinheit „Ilmtal (062-C)“ zuzuordnen.

Reliefbeschreibung

Das Gelände des Vorhabengebietes ist, abgesehen von den vorhandenen Böschungen, insgesamt als eben zu bezeichnen und liegt auf einer Höhe von 415 mNHN.

2.4 Fachpläne und Artenschutzkartierung

Im Arten- und Biotopschutzprogramm des Landkreises Pfaffenhofen a.d. Ilm sind folgende Ziele und Maßnahmen zugeordnet:

- Ökologische Sanierung und Verbesserung der Gewässergüte der überwiegend begradigten und ausgebauten Seitenbäche der Ilm und Amper (ABSP Karte 2.1 Gewässer)
- Optimierung des Talraums der Ilm entsprechend den Zielsetzungen des Gewässerpflegeplans: Extensivierung der Nutzung auf feuchten und wechselfeuchten Standorten, Freihaltung der Überschwemmungsbereiche von jeglicher Bebauung und weiteren Verkehrswegen (ABSP Karte 2.2 Feuchtgebiete)

Abgesehen davon sind keine Ziele zugewiesen, die den Bearbeitungsumgriff betreffen. Durch die Planung werden keine Biotopverbundachsen oder Wanderkorridore beeinträchtigt.

Im Planungsgebiet befindet sich zudem ein ABSP Punkt: Kläranlagenteiche ca. 500 nördl. von Uttenhofen (Stillgewässer mit Artnachweis), Vorkommen: Teichhuhn.

Das Vorhaben liegt im Schwerpunktgebiet „Ilmtal und Gerolsbach“.

In der Karte der Artenschutzkartierung Bayern für das TK-Blatt "7435 Pfaffenhofen a.d. Ilm" findet sich im Planungsgebiet folgender ASK-Flächennachweis¹:

Punkt 104: Blässhuhn, Reiherente, Stockente, Teichhuhn, Zwergtaucher (Nachweis aus dem Jahr 1996)

Ca. 100 m westlich des UG, entlang der Ilm, konnte der Biber nachgewiesen werden.

2.5 Schutzgebiete und Schutzobjekte im Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsgebiet liegen weder Schutzgebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG vom 21.05.92) noch festgesetzte Schutzgebiete nach der Vogelschutzrichtlinie (VSchRL). Landschafts-, Naturschutz-, Wasserschutzgebiete, geschützte Landschaftsbestandteile, Naturparke oder Naturdenkmale sind von der Planung nicht betroffen.

Das Untersuchungsgebiet liegt jedoch im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Ilm.

Es befinden sich keine amtlich kartierten Biotope oder geschützte Böden im Untersuchungsgebiet.

Bau- oder Bodendenkmäler sind im Erfassungsraum ebenfalls nicht bekannt.

3 Bestandserfassung und Bewertung der Eingriffe in Natur und Landschaft

3.1 Wirkfaktoren des Vorhabens

Nachfolgend sind die mit dem Vorhaben verbundenen bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkfaktoren auf die Umwelt zusammengestellt.

Flächeninanspruchnahme und –versiegelung:

Mit der Durchführung der Baumaßnahme ist eine vorübergehende Flächeninanspruchnahme für den Arbeitsraum und für das eigentliche Baufeld der Anlage (Pumpwerk) verbunden.

Darüber hinaus sind zwei Überläufe in das Regenrückhaltebecken sowie dem anschließenden Graben geplant, die mit Wasserbausteinen befestigt werden (Versiegelung).

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Artenschutzkartierung Bayern, TK 7435 Pfaffenhofen a.d. Ilm

Auf der Fläche der Kläranlage Uttenhofen wird ein Arbeitsbereich von insgesamt ca. 1.400 m² in Anspruch genommen. Außerdem sieht das Bauvorhaben eine Versiegelung durch Bauwerke und Oberflächenbefestigung von etwa 730 m² vor. Die Zufahrtswege werden geschottert.

Luftschadstoff- und Staubemissionen:

Emissionen dieser Art können durch Baufahrzeuge, den Betrieb von Baumaschinen sowie durch in den Boden eingreifende Maßnahmen hervorgerufen werden.

Baubedingte Luftschadstoffe werden nur während der Bauphase freigesetzt. Es handelt sich jedoch um Emissionen von geringer Reichweite, sodass weiträumige Umweltbeeinflussungen ausgeschlossen werden können.

Das Kläranlagengelände befindet sich außerhalb der Ortschaft. Eine vorsorgliche Maßnahme zur Bekämpfung von Geruchsemissionen ist daher nicht notwendig.

Geräuschemissionen, Erschütterungen, Lichtemissionen:

Geräusche, Erschütterungen und Lichtemissionen können in der Bauphase durch den Betrieb von Baumaschinen, Baufahrzeugen, sowie die Bautätigkeiten hervorgerufen werden.

Während des Betriebs ist hingegen nicht mit der Freisetzung von Gerüchen, Erschütterungen oder Lichtemissionen zu rechnen.

3.2 Betrachtungsraum

Der Untersuchungsraum für die Biototypenerfassung wurde entsprechend dem Umgriff der Eingriffsflächen einschließlich der sich dadurch ergebenden Wirkungen auf die umliegenden Bereiche abgegrenzt. Die Einstufung für das Schutzgut Arten und Lebensräume erfolgt kartografisch sowie quantifizierend auf Basis der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). Zur genauen Abgrenzung der Biototypen lagen Orthofotos sowie im unmittelbaren Umfeld Vermessungsdaten vor. Im Rahmen einer Ortsbegehung am 09.06.2021 wurden die Biototypen nach der Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV erfasst. Das Ergebnis ist in der Anlage 1 „Bestandsplan“ (LBP 01) kartografisch dargestellt.

3.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen und ihrer Lebensräume

Bestandserfassung:

Die Bäume und Sträucher auf dem Kläranlagengelände dienen als mögliches Brut- und Nahrungshabitat für Brutvögel.

Die Bäume wurden am 07.12.2021 auf potenzielle Quartierstrukturen sowie Vogelnester mittels Fernglas untersucht. Es konnten keine Höhlen, Rindenabplatzungen oder Spalten ausfindig gemacht werden. Lebensstätten von Höhlenbrütern oder Fledermäusen werden durch das Vorhaben somit nicht in Anspruch genommen. Das zu rodende Gehölz weist zudem keine Brutvogelnester auf.

Die Wasserflächen stehen Amphibien als Laichgewässer potenziell zur Verfügung. Ebenfalls kann das Oxidationsbecken einen Lebensraum für Wasservögel darstellen. Von März bis Juni 2022 werden deshalb die Artengruppen Vögel, Amphibien und Reptilien im Rahmen von fünf Ortsbegehungen kartiert.

Bewertung der Eingriffe:

Durch die Umsetzung des geplanten Vorhabens sind einige Baumfällungen notwendig. Im Winter 2021/2022 werden jedoch lediglich fünf Bäume im Süden des KA-Geländes gefällt. Die restlichen 13 Bäume um das Oxidationsbecken werden erst nächsten Winter gerodet.

Durch die Umnutzung des Oxidationsbeckens geht die vorhandene Wasserfläche verloren und dient somit nicht mehr als Lebensraum. Demzufolge kann es zu Beeinträchtigungen streng und/oder europarechtlich geschützter Tier- und Pflanzenarten kommen, sodass für diese Arten die Vereinbarkeit der Planung mit den artenschutzrechtlichen Bestimmungen des BNatSchG zu untersuchen ist. Da der Eingriff in das Oxidationsbecken erst 2023 geplant ist, wird 2022 eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) durchgeführt. In dieser ist zu prüfen, ob Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt werden. Die sich aus der saP ergebenden Maßnahmen sind mit der unteren Naturschutzbehörde abzustimmen.

Gemäß den gesetzlichen Vorgaben (§ 39 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2, § 44 Abs. 1 Nrn. 1 - 3 BNatSchG) und um umliegend brütende Vögel nicht zu stören, ist die Rodung außerhalb der Brutvogelzeit, d. h. von 1.10. bis 28./29.02. durchzuführen.

3.4 Schutzgut Boden

Bestandserfassung:

Im Planungsgebiet sind laut UmweltAtlas postglaziale Flussablagerungen (sandige Kiese, Schwemmsande, z.T. mit Torflagen), quartäre Deckschichten (schluffige Sande, Decklehme) und tertäre Sedimente (sandige Kiese, Fein- bis Mittellande) der oberen Süßwassermolasse (kiesiger, älterer Teil) vorherrschend.

Laut dem Geotechnischen Bericht der Firma EFUTECH GmbH vom 21.10.2021 „stehen [im Bereich des geplanten Klärbeckens] ab ca. 5,4 m uGOK mitteldicht gelagerte Sand-Kies-Gemische an. Wegen des hohen Grundwasserstands sind aber zur Baugrubenerstellung umfangreiche Maßnahmen zur Wasserhaltung und Baugrubenumschließung erforderlich.“²

Bewertung der Eingriffe:

Der wesentliche Eingriff besteht in der Versiegelung durch das Pumpwerk inkl. umgrenzender Oberflächenbefestigung sowie im Einbau der Wasserbausteine auf dem Kläranlagengelände. Dabei werden durch Überbauung ca. 730 m² voll versiegelt.

² EFUTECH GmbH: Geotechnischer Bericht zur orientierenden Baugrunderkundung BV „Abwasserdruckleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen“ vom 21.10.2021.

Die Versiegelung des Bodens durch das Pumpwerk und der Einbringung der Wasserbausteine stellt eine hohe Beeinträchtigung dar (Beeinträchtigungsfaktor 1,0).

Die Wiederherstellung eines natürlichen Zustandes von temporär beanspruchten Flächen (keine Versiegelung) stellt je nach Wertigkeit des Prognosestands eine geringe oder mittlere Beeinträchtigung dar (Beeinträchtigungsfaktor 0,4 oder 0,7).

3.5 Schutzgut Wasser

Bestandserfassung:

Das gesamte Planungsgebiet liegt in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Allerdings ist die gesamte Fläche gemäß den vorhandenen Hochwassergefahrenkarten des LfU Bayern selbst bei extremem Hochwasser nicht von Überschwemmungen betroffen.

Aktuell wird das Abwasser in einer belüfteten Teichkläranlage gereinigt und durch einen verrohrten Graben in die Ilm eingeleitet.

Bewertung der Eingriffe:

Hierbei sind keine wesentlichen Beeinträchtigungen durch die Umbaumaßnahmen auf dem Kläranlagengelände zu erwarten. Das gereinigte Abwasser wird dadurch nicht mehr in die Ilm eingeleitet.

Das geplante Bauvorhaben stellt somit keine Verschlechterung, allenfalls eine Verbesserung für die Gewässer dar.

3.6 Schutzgut Klima und Luft

Bestandserfassung:

Das Planungsgebiet liegt regional-klimatisch im Ilmtal.

Die im Umfeld des Untersuchungsgebietes weitläufigen landwirtschaftlichen Nutzflächen begünstigen die Luftaustauschbeziehungen.

Das langjährige Mittel der Lufttemperatur beträgt 9,6 °C, die jährliche Niederschlagsmenge beläuft sich auf 900 – 1.000 mm.

Bewertung der Eingriffe:

Im Umgriff des geplanten Standorts dominiert die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Diese grundsätzlich kaltluftproduzierenden Bereiche erfüllen eine hohe Wärmeausgleichsfunktion. Zudem gewährleistet die Lage im Ilmtal den Luftaustausch. Aufgrund der flächenmäßig kleinen Beeinträchtigung durch das Bauvorhaben ist nicht mit Auswirkungen auf mögliche Inversionswetterlagen zu rechnen.

3.7 Schutzgut Landschaftsbild

Bestandserfassung:

„Landschaft umfasst ein vom Menschen als solches wahrgenommene Gebiet, dessen Charakter das Ergebnis des Wirkens und Zusammenwirkens natürlicher und/oder anthropogener Faktoren ist.“

Die Betrachtung des Landschaftsbildes schließt alle wesentlichen Strukturen der Landschaft mit ein, sowohl natur- oder kulturbedingte, als auch historische oder aktuelle Strukturen.

Der Oxidationsteich ist durch den umgrenzenden Baumbestand nur eingeschränkt einsehbar. Abgesehen davon ist die Landschaft aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung vorwiegend monoton geprägt.

Bewertung der Eingriffe:

Die erforderlichen Baumfällungen führen zu einer geringfügigen Einsehbarkeit der Kläranlage aus südlicher Richtung. Der dichte Baumbestand im Westen, Norden und Osten des Oxidationsteichs bleibt erhalten und sorgt auch weiterhin dafür, dass das Kläranlagengelände gut abgeschirmt ist.

Nach Fertigstellung der Maßnahme wird der Arbeitsraum wieder in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt. Es entsteht keine nachhaltige Beeinträchtigung des Landschaftsbilds.

Ein nach Art. 16 Abs. 1 BayNatSchG geschützter Gehölzbestand wird nicht zerstört.

4 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

4.1 Einzelbaumfällungen

Um die Baumaßnahme realisieren zu können sind insgesamt 14 junge, 3 mittelalte Bäume sowie ein alter Baum zu roden (vgl. Anlage 2 „Konfliktplan“, LBP02):

Fällungen im Winter 2021/2022:

Baum 43 (mittelalte Eiche); Baum 44, 45(junge Eichen); Baum 46, 47 (junge Fichten)

Fällungen im Winter 2022/2023:

Baum 1: junge Linde; Baum 15 alte Eiche; Baum 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24: junge Eichen; Baum 35, 36: mittelalte Erlen

Für die jungen Bäume sind Ersatzpflanzungen im Verhältnis 1:1, für die mittelalten im Verhältnis 1:2 und für die alten Bäume im Verhältnis 1:3 vorzunehmen.

Insgesamt ergeben sich damit **21 Ersatzpflanzungen**.

Arten, Mindest-Pflanzqualität sowie Pflanzstandorte sind der Anlage 4 „Maßnahmenplan Ersatzpflanzungen“ (LBP04) zu entnehmen.

4.2 Flächenbezogene Bewertung der Biotop- und Nutzungstypen

Basierend auf der Wertpunkte-Ermittlung wird der Kompensationsbedarf gemäß Bayerischer Kompensationsverordnung (BayKompV) wie folgt ermittelt:

Kompensationsbedarf =

Fläche in m² x Wertpunkt/m² im Ausgangszustand x Beeinträchtigungsfaktor

Den ermittelten Biotoptypen im Ausgangszustand werden in Tabelle 1 Wertpunkte gemäß der Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV zugewiesen. Diese werden mit den jeweiligen Eingriffsflächen und den dazugehörigen Beeinträchtigungsfaktoren multipliziert. Ergebnis ist ein Kompensationsbedarf in Wertpunkten, dessen Ermittlung in der Anlage 2 „Konfliktplan“ (LBP02) grafisch dargestellt und in Tabelle 1 zusammengefasst ist.

Der Beeinträchtigungsfaktor stellt dabei die Schwere des Eingriffs dar. Diese ergibt sich für das Schutzgut Arten und Lebensräume aus § 5 Abs. 3 BayKompV.

Es ist zu entscheiden, ob die vorhabenbezogenen Beeinträchtigungen hoch, mittel oder gering auf das Schutzgut Arten und Lebensräume einwirken oder unter der Erheblichkeitsschwelle liegen und damit nicht erheblich sind. Nach der Begründung zur Bayerischen Kompensationsverordnung erfordert die Einordnung in „hoch, mittel, gering oder nicht erheblich“ fachliche Urteile, die die Intensität des Eingriffs und die Empfindlichkeit des Schutzguts berücksichtigen.

In der vorliegenden Planung ist die Erheblichkeit für die Versiegelung durch das Pumpwerk und den Wasserbausteinen dem Faktor 1,0 zuzuordnen. Die Erheblichkeit bei Strauchrodungen ist durchgehend als hoch und demnach mit dem Faktor 1,0 zu bewerten.

Erfolgt nach dem Eingriff in Biotop- und Nutzungstypen eine Wiederherstellung eines natürlichen Zustands, der jedoch minderwertiger als der Ausgangszustand ist, wird der Faktor 0,7 herangezogen. Dies ist z.B. bei der Herstellung der Schotterflächen zutreffend.

Alle anderen Bereiche werden nach dem Eingriff entweder gleichwertig oder höherwertiger als der Ausgangszustand wiederhergestellt. Dabei wird der Faktor 0,4 verwendet. Hierzu zählt ebenfalls die vorübergehende Inanspruchnahme von Biotop- und Nutzungstypen während der Bauzeit.

Anmerkung: Aufgrund des gesonderten Ausgleichs der Einzelbaumfällungen wurden die Abgrenzungen des BNT B312 nicht mit in die flächenbezogene Bewertung aufgenommen. Der Vollständigkeit halber wurden diese jedoch im LBP 01 und LBP02 mit dargestellt.

Tab. 1: Kompensationsbedarf nach BayKompV (flächenbezogene Bewertung)

BNT	Gesamtfläche in m ²	Grundwert in WP	Prognosezustand	BF	Kompensationsbedarf in WP *)
B211	138	6	Versiegelung/Rodung	1,0	828

B312	Ausgleich erfolgt im Rahmen von Ersatzpflanzungen				
G11	174 +12	3	Versiegelung	1,0	558
	60	3	Schotterweg	0,7	126
	1.463	3	Vorrübergehend beeinträchtigt (VB)	0,4	1.756
K11	56	4	Versiegelung	1,0	224
	165	4	VB	0,4	264
K122	115 +56	6	Versiegelung	1,0	1.026
	7	6	VB	0,4	17
R111	5	10	Versiegelung	1,0	50
	97	10	wiederbegrünt	0,7	679
R121	85	11	wiederbegrünt	0,7	654
S22	296 +12	3	Versiegelung	1,0	924
	208	3	Schotterfläche	0,7	437
	3.983	3	VB	0,4	4.780
V332	40	3	Versiegelung	1,0	120
	24	3	VB	0,4	29
Kompensationsbedarf					12.472

BNT Biotop- und Nutzungstyp

WP Wertpunkt

BF Beeinträchtigungsfaktor

*) Ergebnis „Fläche in m² x Wertpunkt/m² im Ausgangszustand x Beeinträchtigungsfaktor“

5 Ermittlung des Kompensationsumfangs

5.1 Vermeidungsmaßnahmen

Bei Durchführung des Bauvorhabens sind folgende Vermeidungs- und Verringerungsmaßnahmen zu beachten:

- Die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen sind außerhalb von Schutzobjekten und Kronentraufbereichen zu erhaltender Gehölzbestände auszuweisen.
- Um umliegend brütende Vögel nicht zu stören, werden die nötigen Rodungsmaßnahmen außerhalb der Vogelbrutzeit, d. h. zwischen dem 01.10. und dem 28./29.02. gem. der gesetzlichen Vorgaben des § 39 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2 BNatSchG durchgeführt.

- Überschüssiges Aushubmaterial wird spätestens nach Ende der Baumaßnahme abtransportiert und fachgerecht verwertet.

5.2 Ausgleichsmaßnahmen am Eingriffsort

Der flächenbezogene Kompensationsbedarf wird durch Aufwertungsmaßnahmen auf dem Kläranlagengelände Uttenhofen ausgeglichen. Zur Berechnung der Aufwertungsmaßnahmen wurden die Gesamtflächen der Biotoptypen mit der Differenz der Wertpunkte zwischen Bestand und Prognose verschnitten. Ergebnis ist ein Kompensationsumfang in Wertpunkten (vgl. Tab. 2). Die Ausgleichsmaßnahmen sind in Anlage 3 „Maßnahmenplan“ (LBP 03) grafisch dargestellt.

Tab. 2: Kompensationsumfang - Ausgleichsmaßnahmen am Eingriffsort

BNT Bestand	BNT Planung	Gesamt -fläche in m ²	WP Bestand	WP Prognose	WP Differenz	Aufwertung in WP *)
A1: Aufwertung zum eutrophen, temporären Stillgewässer (bedingt naturnah)						
S22	S132	1.425	3	9	6	- 8.550
A2: Aufwertung zum mäßig extensiv genutzten, artenarmen Extensivgrünland						
G11	G211	1.004	3	6	3	- 3.012
A3: Einbringen von Lesestein- und Totholzhaufen						
G11	O21	84	3	10	7	- 588
Kompensationsumfang						- 12.150

*) Ergebnis „Fläche in m² x WP Differenz“

Es verbleibt ein Kompensationsbedarf von 322 WP. Durch die Pflanzung eines Baumes werden die restlichen Wertpunkte kompensiert (vgl. Kap. 5.3, S.22).

Maßnahmenblatt – Einzelmaßnahme		
Projektbezeichnung Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen	Vorhabenträger Stadtwerke Pfaffenhofen	Maßnahmen-Nr. A1
Bezeichnung der Maßnahme Aufwertung zum eutrophen, temporären Stillgewässer (bedingt naturnah)		Maßnahmentyp V Vermeidungsmaßnahme A Ausgleichsmaßnahme E Ersatzmaßnahme G Gestaltungsmaßnahme W Waldersatz (ausschl. nach Waldrecht)

<p>zum Maßnahmenplan</p> <p>Anlage 3: „Maßnahmenplan“ (LBP03a)</p>	<p>Zusatzindex</p> <p>FFH Maßnahme zur Schadensbegrenzung bzw. Maßnahme zur Kohärenzsicherung</p> <p>CEF funktionserhaltende Maßnahme</p> <p>FCS Maßnahme zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes</p>									
<p>Lage der Maßnahme</p> <p>am Eingriffsort</p>										
<p>Begründung der Maßnahme</p>										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> Vermeidung für Konflikt</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> Waldausgleich für Konflikt</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Ausgleich für Konflikt</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> Entsiegelung von Flächen</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> Ersatz für Konflikt</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Vermeidung für Konflikt	<input type="checkbox"/> Waldausgleich für Konflikt	<input checked="" type="checkbox"/> Ausgleich für Konflikt	<input type="checkbox"/> Entsiegelung von Flächen	<input type="checkbox"/> Ersatz für Konflikt				
<input type="checkbox"/> Vermeidung für Konflikt	<input type="checkbox"/> Waldausgleich für Konflikt									
<input checked="" type="checkbox"/> Ausgleich für Konflikt	<input type="checkbox"/> Entsiegelung von Flächen									
<input type="checkbox"/> Ersatz für Konflikt										
<p>Auslösende Konflikte / notwendiger Maßnahmenumfang: siehe Anlage 1 „Bestandsplan“ (LBP01a), Anlage 2 „Konfliktplan“ (LBP02a), Anlage 3 „Maßnahmenplan“ (LBP03a)</p>										
<p>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen: Sonstige naturfremde bis künstliche Stillgewässer (S22, 3 WP)</p>										
<p>Zielkonzeption der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufwertung des Ausgangszustandes - Zielfunktionen für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen - Ziel-Biotop-/Nutzungstyp: Eutrophe, temporäre Stillgewässer, bedingt naturnah (S132, 9 WP) 										
<p>Ausführung der Maßnahme</p>										
<p>Beschreibung der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entfernung des Klärschlammes aus dem Becken / Fläche der Sukzession überlassen - Schaffung von 2 Stein-/Kiesinseln - Böschungsabflachung der Ufer 										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; border: none;">Zeitliche Zuordnung</td> <td style="width: 10%; border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Maßnahme vor Beginn des Eingriffs</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Maßnahme im Zuge des Eingriffs</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Maßnahme nach Abschluss des Eingriffs</td> </tr> </table>		Zeitliche Zuordnung	<input type="checkbox"/>	Maßnahme vor Beginn des Eingriffs		<input type="checkbox"/>	Maßnahme im Zuge des Eingriffs		<input checked="" type="checkbox"/>	Maßnahme nach Abschluss des Eingriffs
Zeitliche Zuordnung	<input type="checkbox"/>	Maßnahme vor Beginn des Eingriffs								
	<input type="checkbox"/>	Maßnahme im Zuge des Eingriffs								
	<input checked="" type="checkbox"/>	Maßnahme nach Abschluss des Eingriffs								
<p>Gesamtumfang der Maßnahme 1.425 m²</p>										
<p>Art der dauerhaften Sicherung der landschaftspflegerischen Maßnahmen (§ 15 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG i. V. m. § 11 BayKompV): Fläche im Eigentum des Vorhabenträgers</p>										

Maßnahmenblatt – Einzelmaßnahme			
Projektbezeichnung Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen	Vorhabenträger Stadtwerke Pfaffenhofen	Maßnahmen-Nr. A2	
Bezeichnung der Maßnahme Aufwertung zum mäßig extensiv genutzten, artenarmen Extensivgrünland		Maßnahmentyp V Vermeidungsmaßnahme A Ausgleichsmaßnahme E Ersatzmaßnahme G Gestaltungsmaßnahme W Waldersatz (ausschl. nach Waldrecht)	
zum Maßnahmenplan Anlage 3: „Maßnahmenplan“ (LBP03a)		Zusatzindex FFH Maßnahme zur Schadensbegrenzung bzw. Maßnahme zur Kohärenzsicherung CEF funktionserhaltende Maßnahme FCS Maßnahme zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes	
Lage der Maßnahme am Eingriffsort			
Begründung der Maßnahme			
<input type="checkbox"/>	Vermeidung für Konflikt	<input type="checkbox"/>	Waldausgleich für Konflikt
<input checked="" type="checkbox"/>	Ausgleich für Konflikt	<input type="checkbox"/>	Entsiegelung von Flächen
<input type="checkbox"/>	Ersatz für Konflikt		
Auslösende Konflikte / notwendiger Maßnahmenumfang: siehe Anlage 1 „Bestandsplan“ (LBP01a), Anlage 2 „Konfliktplan“ (LBP02a), Anlage 3 „Maßnahmenplan“ (LBP04a)			
Ausgangszustand der Maßnahmenflächen: Intensivgrünland (G11, 3 WP)			
Zielkonzeption der Maßnahme: - Aufwertung des Ausgangszustandes - Zielfunktionen für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen - Ziel-Biotop-/Nutzungstyp: mäßig extensiv genutzten, artenarmen Extensivgrünland (G211, 6 WP)			
Ausführung der Maßnahme			

<p>Beschreibung der Maßnahme: Ansaat Frischwiese: Regiosaatgut der Herkunftsregion "Unterbayerische Hügel- und Plattenregion" Mischung: 30% Blumen, 70% Gräser, Aussaatstärke: 2 g/m²</p> <p>Pflege: Zwischen Mitte Juli und Ende September hat eine 2-malige Mahd zu erfolgen. Um die Sonderstrukturen nicht zu schädigen, ist ein Balkenmäher zu verwenden. Das Mähgut ist nach jedem Schnitt vollständig abzuräumen und abzufahren. Düngung und der Einsatz von chemischem Pflanzenschutz sind zu unterlassen.</p>	
Zeitliche Zuordnung	<input type="checkbox"/> Maßnahme vor Beginn des Eingriffs <input type="checkbox"/> Maßnahme im Zuge des Eingriffs <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahme nach Abschluss des Eingriffs
Gesamtumfang der Maßnahme	1.004 m ²
Art der dauerhaften Sicherung der landschaftspflegerischen Maßnahmen (§ 15 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG i. V. m. § 11 BayKompV): Fläche im Eigentum des Vorhabenträgers	

Maßnahmenblatt – Einzelmaßnahme		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Maßnahmen-Nr.
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen	Stadtwerke Pfaffenhofen	A3
<p>Bezeichnung der Maßnahme</p> Einbringen von Lesestein- und Totholzhaufen	<p>Maßnahmentyp</p> V Vermeidungsmaßnahme A Ausgleichsmaßnahme E Ersatzmaßnahme G Gestaltungsmaßnahme W Waldersatz (ausschl. nach Waldrecht)	
<p>zum Maßnahmenplan</p> Anlage 3: „Maßnahmenplan“ (LBP03a)	<p>Zusatzindex</p> FFH Maßnahme zur Schadensbegrenzung bzw. Maßnahme zur Kohärenzsicherung CEF funktionserhaltende Maßnahme FCS Maßnahme zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes	
<p>Lage der Maßnahme</p> am Eingriffsort		
<p>Begründung der Maßnahme</p>		

<input type="checkbox"/>	Vermeidung für Konflikt	<input type="checkbox"/>	Waldausgleich für Konflikt
<input checked="" type="checkbox"/>	Ausgleich für Konflikt	<input type="checkbox"/>	Entsiegelung von Flächen
<input type="checkbox"/>	Ersatz für Konflikt		
<p>Auslösende Konflikte / notwendiger Maßnahmenumfang: siehe Anlage 1 „Bestandsplan“ (LBP01a), Anlage 2 „Konfliktplan“ (LBP02a), Anlage 3 „Maßnahmenplan“ (LBP04a)</p>			
<p>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen: Intensivgrünland (G11, 3 WP)</p>			
<p>Zielkonzeption der Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufwertung des Ausgangszustandes - Zielfunktionen für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen - Ziel-Biotop-/Nutzungstyp: Lesesteinriegel (O21, 10 WP) 			
<p>Ausführung der Maßnahme</p>			
<p><u>Beschreibung der Maßnahme:</u></p> <p>7 Steinhaufen mit je 4 - 6 m² Körnung zwischen 0,1 und 0,4 m Höhe ca. 1m über OK Gelände</p> <p>Bei den Steinhaufen sollen ca. 60% der Steine eine Körnung von 20 bis 40 cm aufweisen. Beim Errichten ist darauf zu achten, dass gröbere Steine (20 - 40 cm) im inneren Bereich verwendet werden und diese anschließend mit kleineren Steinen (10 - 20 cm) abgedeckt werden. Es ist ausschließlich autochthones Gesteinsmaterial zu verwenden, jedoch kein Granit.</p> <p>7 strukturreiche Totholzhaufen mit je 4 - 6 m² aus Laubgehölzen (Astwerk, Wurzelstöcke, Bretter) Höhe ca. 1m über OK Gelände</p> <p><u>Pflege:</u> Das Habitat ist dauerhaft funktionsfähig zu halten. Hierfür sind bei Bedarf Totholzhaufen neu aufzurichten oder ggf. zu ersetzen. Zum Schutz vor Gehölzsukzession und Vegetationsentwicklung sind die Sonderstrukturen regelmäßig von übermäßigem Aufwuchs freizuhalten. Die Entnahme hat manuell zu erfolgen und inkludiert ebenso die Entnahme der Wurzeln.</p>			
Zeitliche Zuordnung		<input type="checkbox"/>	Maßnahme vor Beginn des Eingriffs
		<input type="checkbox"/>	Maßnahme im Zuge des Eingriffs
		<input checked="" type="checkbox"/>	Maßnahme nach Abschluss des Eingriffs
Gesamtumfang der Maßnahme			84 m²
<p>Art der dauerhaften Sicherung der landschaftspflegerischen Maßnahmen (§ 15 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG i. V. m. § 11 BayKompV): Fläche im Eigentum des Vorhabenträgers</p>			

5.3 Ersatzpflanzungen

Als Ausgleich für die Einzelbaumfällungen sind **21 heimische Laubbäume** angrenzend an das Kläranlagengelände in Uttenhofen (Fl.Nr. 346/2 und 112/3, Gemarkung Uttenhofen) zu pflanzen.

Pflanzliste, Mindestqualität sowie Pflanzstandorte sind der Anlage 4 „Maßnahmenplan Ersatzpflanzungen“ (LBP04) zu entnehmen.

Der restliche Kompensationsbedarf in Höhe von 322 WP wird durch die Pflanzung eines weiteren heimischen Laubbaumes auf dem Kläranlagengelände in Uttenhofen kompensiert (Mindestqualität: H 3xv mDB StU 16 - 18 cm).

6 Gegenüberstellung Kompensationsbedarf und -umfang

In der Übersicht ergibt sich folgende Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und -umfang:

Tab. 3: Gegenüberstellung Kompensationsbedarf und -umfang

	Wertpunkte (WP)
Kompensationsbedarf (Tabelle 1)	12.472
Kompensationsumfang (Tabelle 2)	- 12.150
Baumpflanzung	- 322
Summe	0

Unter Abzug der durch Ausgleich erreichten Wertpunkte verbleibt ein Kompensationsüberschuss 0 Wertpunkten.

Der Verlust der Einzelbäume wird durch Ersatzpflanzungen kompensiert.

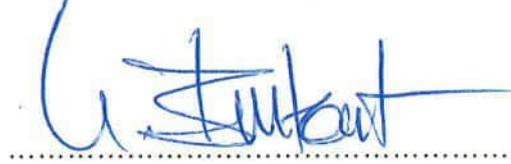
Der Eingriff ist damit ausgeglichen.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Maßnahmenträger als Verursacher der Eingriffe gemäß §§ 8, 10 und 11 BayKompV für die Herstellung und Sicherung der Ausgleichsmaßnahmen verantwortlich ist. Dies gilt bis zur vollständigen Erfüllung der Kompensationsverpflichtung.

Die Ausgleichsfläche zum Eingriffsvorhaben ist mit Meldebogen und Lageplan an das Landesamt für Umwelt (LfU) zeitnah zur Eintragung in das Ökoflächenkataster (ÖFK) zu melden.

Pfaffenhofen a.d. Ilm , den 29.01.2022

Aktualisiert am 21.12.2023



Ursula Burkart,
Geschäftsführerin

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

Bayerische Vermessungsverwaltung, München: Digitale Flurkarte und Orthofoto.
Stand 05/2017

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Arten- und Biotopschutzprogramm
Bayern, ABSP Landkreis Pfaffenhofen a.d. Ilm. Stand Juni 2003

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Biotopkartierung Flachland. in Fin-
web.de. Stand 09.03.2017

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Biotopkartierung Wald (2006). in
Finweb.de. Stand 09.03.2017

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Artenschutzkartierung Bayern, TK
7435 Pfaffenhofen a.d. Ilm

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Kartieranleitung Biotopkartierung
Bayern, Teil 2, Biotoptypen inklusive der Offenland-Lebensraumtypen der Fauna-
Flora-Habitat-Richtlinie (Flachland/Städte). Stand 03/2010

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz, München: Bio-
topwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (Bay-
KompV). Stand 28.02.2014 (mit redaktionellen Änderungen vom 31.03.2014).

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz, München: Voll-
zugshinweise zur Anwendung der Acker- und Grünlandzahlen gemäß § 9 Abs. 2
Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV). Stand 16.10.2014

Bundesamt für Naturschutz, Bonn: Interaktiver Kartendienst „Landschaftssteckbrie-
fe“. in bfn.de.

EFUTECH GmbH, Hohenkammer: Geotechnischer Bericht zur orientierenden
Baugrunderkundung BV „Abwasserdruckleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen“
vom 21.10.2021



LEGENDE

Biotop-/Nutzungstypen Bestand
mit Angabe der Biotop- und Nutzungstypen gemäß Biotopwertliste BayKompV

- B211 Feldgehölze mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, junge Ausprägung
- B312 Einzelbäume mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung
- G11 Intensivgrünland
- K11 Artenarme Säume und Hochstaudenfluren
- K122 Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig-trockener Standorte
- R111 Schilf-Landröhrichte
- R121 Schilf-Wasserröhrichte
- S22 Sonstige naturfremde bis künstliche Stillgewässer
- V332 Rad-/Fußwege, unbefestigt, bewachsen

Eingriff

Planung Regenrückhaltebecken, Pumpstation, Asphaltfläche, Leitungen, Steinmatratzen

Einzelbaumfällungen

Sonstiges

Grenze Erfassungsraum

Flurgrenzen mit Flurnummern

Erhalt Einzelbäume

a	Erweiterung Wasserbausteine im Norden der Fläche	21.12.2023	S. Korch
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen
Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Planinhalt: **Landschaftspflegerischer Begleitplan Bestandsplan**
Projekt Nr.: 1011.278
Datum: 21.12.2023

Plan-Nr./Index: **LBP 01a**
Maßstab: 1:750
Aufgestellt: S. Korch

Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021
Digitale topografische Karte DTK25 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021
Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021
Spartenauskünfte Stand 07/2021
Lagesystem: **Gauss-Krüger**
gezeichnet: S. Korch

Höhensystem: **m.ü.NN (DHHN 12)**
geprüft: B. Buchinger

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Architekten Bauingenieure Vermessungsingenieure Erschließungsträger
Hohenwarter Straße 124 85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0 Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:

Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Ilm

Kommunalunternehmen Stadtwerke Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11 85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0 Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de



LEGENDE

Biotop-/Nutzungstypen Bestand
mit Angabe der Biotop- und Nutzungstypen gemäß Biotopwertliste BayKompV

- B211** Feldgehölze mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, junge Ausprägung
- B312** Einzelbäume mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung
- G11** Intensivgrünland
- K11** Artenarme Säume und Hochstaudenfluren
- K122** Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig-trockener Standorte
- R111** Schilf-Landröhrichte
- R121** Schilf-Wasserröhrichte
- S22** Sonstige naturfremde bis künstliche Stillgewässer
- V332** Rad-/Fußwege, unbefestigt, bewachsen

Eingriff

- Beeinträchtigungsfaktor 1,0
(keine Wiederherstellung des natürlichen Zustands; Wasserbausteine, Gebäude)
- Beeinträchtigungsfaktor 0,7
(Wiederherstellung eines natürlichen Zustands, minderwertiger als Ausgangszustand)
- Beeinträchtigungsfaktor 0,4
(Wiederherstellung eines natürlichen Zustands, gleichwertig oder höherwertiger als Ausgangszustand)

Einzelbaumfällungen

Sonstiges

- Grenze Erfassungsraum
- Umgriff Ausgleichsfläche
- 123 / 124 Flurgrenzen mit Flurnummern
- Erhalt Einzelbäume

a	Erweiterung Wasserbausteine im Norden der Fläche	21.12.2023	S. Korch
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen
Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Planinhalt:
Landschaftspflegerischer Begleitplan Konfliktplan

Projekt Nr.: 1011.278
Datum: 21.12.2023

Plan-Nr./Index: LBP 02a	Maßstab: 1:750	Aufgestellt: S. Korch
Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021 Digitale topografische Karte DTK25 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021 Spartenauskünfte Stand 07/2021	Lagesystem: Gauss-Krüger	gezeichnet: S. Korch
	Höhensystem: m.ü.NN (DHHN 12)	geprüft: B. Buchinger

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de
info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:

Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de



LEGENDE

Geplante Biotop-/Nutzungstypen

	A1	1.425 m ²	S132	Eutrophe, temporäre Stillgewässer, bedingt naturmah
	A2	1.004 m ²	G211	Mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland
	A3	84 m ²	O21	Lesesteinriegel (mit Totholzhaufen)

Herstellungsmaßnahmen:

A1: Temporäres Stillgewässer (bedingt naturmah)
 - Entfernung des Klärschlammes aus dem Becken / Fläche der Sukzession überlassen
 - Schaffung von 2 Stein-/Kiesinseln
 - Böschungsabflachung der Ufer

A2: Ansaat Frischwiese
 Regiosaatgut der Herkunftsregion "Unterbayerische Hügel- und Plattenregion"
 Mischung: 30% Blumen, 70% Gräser, Aussaatstärke: 2 g/m²

Pflege: Zwischen Mitte Juli und Ende September hat eine 2-malige Mahd zu erfolgen. Um die Sonderstrukturen nicht zu beschädigen, ist ein Balkenmäher zu verwenden. Das Mähgut ist nach jedem Schnitt vollständig abzuräumen und abzufahren. Düngung und der Einsatz von chemischem Pflanzenschutz sind zu unterlassen.

A3: 7 Steinhaufen mit je 4 - 6 m²
 Körnung zwischen 0,1 und 0,4 m
 Höhe ca. 1m über OK Gelände

 Bei den Steinhaufen sollen ca. 60% der Steine eine Körnung von 20 bis 40 cm aufweisen. Beim Errichten ist darauf zu achten, dass größere Steine (20 - 40 cm) im inneren Bereich verwendet werden und diese anschließend mit kleineren Steinen (10 - 20 cm) angegedeckt werden. Es ist ausschließlich autochthones Gesteinsmaterial zu verwenden, jedoch kein Granit.

7 struktureiche Totholzhaufen mit je 4 - 6 m²
 aus Laubgehölzen (Astwerk, Wurzelstöcke, Bretter)
 Höhe ca. 1m über OK Gelände

Pflege: Das Habitat ist dauerhaft funktionsfähig zu halten. Hierfür sind bei Bedarf Totholzhaufen neu aufzurichten oder ggf. zu ersetzen. Zum Schutz vor Gehölzsukzession und Vegetationsentwicklung sind die Sonderstrukturen regelmäßig von übermäßigem Aufwuchs freizuhalten. Die Entnahme hat manuell zu erfolgen und inkludiert ebenso die Entnahme der Wurzeln.

Sonstiges

	Umgriff Ausgleichsfläche
	Stein-/Kiesinseln im temporären Stillgewässer
	Planung Regenrückhaltebecken
	Befestigung mit Wasserbausteinen

a	Anpassung Ausgleichsfläche	21.12.2023	S. Korch
Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:

Projekt:
Abwasserüberleitung von Uttenhofen nach Pfaffenhofen
 Stadt Pfaffenhofen/Ilm
 Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Planinhalt:
Landschaftspflegerischer Begleitplan Maßnahmenplan
 Projekt Nr.: 1011.278
 Datum: 21.12.2023

Plan-Nr./Index: LBP 03a	Maßstab: 1:250	Aufgestellt: S. Korch
Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021 Digitale topografische Karte DTK25 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021 Spartenauskünfte Stand 07/2021	Lagesystem: Gauss-Krüger	gezeichnet: S. Korch
	Höhensystem: m.ü.NN (DHHN 12)	geprüft: B. Buchinger

Entwurfsverfasser:
WipflerPLAN
 Architekten
 Bauingenieure
 Vermessungsingenieure
 Erschließungsträger
 WipflerPLAN
 Planungsgesellschaft mbH
 Hohenwarter Straße 124
 85276 Pfaffenhofen / Ilm
 Tel.: 08441 5046-0
 Fax: 08441 490204
 www.wipflerplan.de
 info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:

 Kommunalunternehmen
 Stadtwerke
 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Kommunalunternehmen
 Stadtwerke
 Pfaffenhofen a. d. Ilm
 Michael-Weingartner- Straße 11
 85276 Pfaffenhofen/Ilm
 Tel.: 08441 4052-0
 Fax: 08441 4052-3900
 www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
 mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de

LEGENDE

 Zu pflanzender Baum der Wuchsklasse I oder II (21 Ersatzpflanzungen) auf der Fl.Nr. 346/2 und 112/3, Gemarkung Uttenhofen
Der Pflanzstandort der Bäume ist auf der Fläche veränderbar.

Pflanzliste

Mindestqualität: H 3xv mDB StU 16 - 18 cm
Pflanzenabstand: 10 m

Botanischer Name	Deutscher Name
Alnus glutinosa	Schwarz-Erle
Betula pendula	Hängebirke
Populus alba	Silber-Pappel
Populus nigra	Schwarz-Pappel
Salix fragilis	Bruch-Weide
Ulmus laevis	Flatterulme

Index:	Art der Änderung:	Datum:	gezeichnet:
--------	-------------------	--------	-------------

Projekt:
**Abwasserüberleitung
von Uttenhofen nach Pfaffenhofen**

Stadt Pfaffenhofen/Ilm
Landkreis Pfaffenhofen/Ilm

Planinhalt:
**Landschaftspflegerischer Begleitplan
Maßnahmenplan Ersatzpflanzungen**

Projekt Nr.:
1011.278
Datum:
21.12.2023

Plan-Nr./Index: LBP 04	Maßstab: 1:500	Aufgestellt: S. Korch
Plangrundlagen: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Digitale Flurkarte Stand 04/2021 Digitale topografische Karte DTK25 Orthophoto DOP80 Stand 07/2021 Bestand KA Pfaffenhofen: Büro GFM, 07/2021 Spartenauskünfte Stand 07/2021	Lagesystem: Gauss-Krüger	gezeichnet: S. Korch
	Höhensystem: m.ü.NN (DHHN 12)	geprüft: B. Buchinger

Entwurfsverfasser:

WipflerPLAN

Architekten
Bauingenieure
Vermessungsingenieure
Erschließungsträger

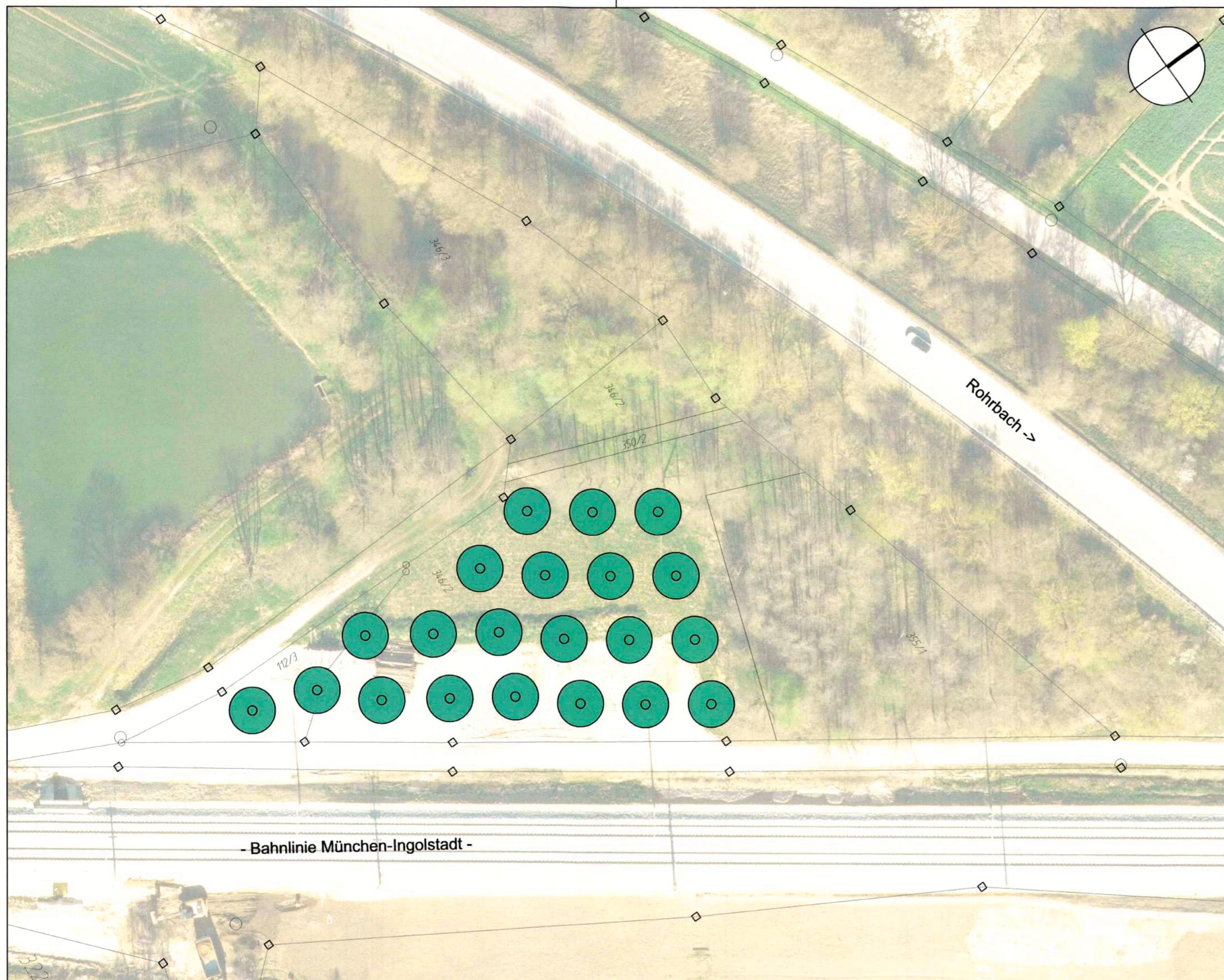
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen / Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204
www.wipflerplan.de
info@wipflerplan.de

Vorhabensträger:



Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm

Kommunalunternehmen
Stadtwerke
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Michael-Weingartner- Straße 11
85276 Pfaffenhofen/Ilm
Tel.: 08441 4052-0
Fax: 08441 4052-3900
www.stadtwerke-pfaffenhofen.de
mail@stadtwerke-pfaffenhofen.de



- Bahnlinie München-Ingolstadt -