Anlage 1

Wasserrechsverfahren – Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel und aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben

Erläuterung

Vorhabensträger:	Gemeinde Pfaffing Schulstraße 3 83539 Pfaffing Telefon 08076 9138-0
Landkreis:	Rosenheim
Entwurfsverfasser:	SEHLHOFF GMBH Rachelstraße 53 94315 Straubing Telefon 09421 9264-0

Aufgestellt:	Vorhabensträger:
SEHLHOFF GMBH Straubing, 13. Mai 2025 Christian Weinhändler / i. V.	Gemeinde Pfaffing Pfaffing, ... Herr Bürgermeister Josef Niedermeier
.....	.....

Wasserrechtsverfahren - Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel und aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben

Inhaltsverzeichnis

1. Vorhabensträger 3

2. Zweck des Vorhabens 3

3. Bestehende Verhältnisse 5

3.1. Allgemeines 5

3.2. Baugrundverhältnisse 5

3.3. Gemeindestruktur 5

3.4. Bestehende Wasserversorgung 5

3.5. Bestehende Abwasseranlagen 5

3.5.1. Einzugsgebiet E 1 6

3.5.2. Einzugsgebiet E 2 11

3.5.3. Einzugsgebiet E 3 11

3.6. Gewässerverhältnisse 14

3.6.1. Einleitungsstelle A 1 17

3.6.2. Einleitungsstelle A 3 17

3.7. Grundwasserverhältnisse 18

4. Art und Umfang des Vorhabens 19

4.1. Darstellung der Wahllösungen mit Begründung der gewählten Lösung 19

4.1.1. Einzugsgebiet E 1 19

4.1.2. Einzugsgebiet E 2 19

4.1.3. Einzugsgebiet E 3 19

4.2. Kanalisation 19

4.2.1. Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen 19

4.2.2. Flächenermittlung 19

4.2.3. Regenwasserbehandlung entsprechend DWA-M 153 bzw. DWA A- 102-2/BWK-A 3-2 20

4.2.4. Regenwasserrückhaltung gemäß DWA-M 153 und DWA-A 117 23

4.2.4.1. Einzugsgebiet E 1 23

4.2.4.2. Einzugsgebiet E 3 24

4.3. Kläranlage 25

5. Auswirkungen des Vorhabens 25
5.1. Durch Einleitung aus der Kanalisation 25
5.1.1. Einzugsgebiet E 1 25
5.1.2. Einzugsgebiet E 3 25
5.1.3. Beantragte Einleitmengen 25
5.2. Durch Einleiten aus der Kläranlage 26
6. Rechtsverhältnisse 26
7. Kostenzusammenstellung 26
8. Durchführung des Vorhabens 27
9. Wartung und Verwaltung der Anlage 27

Anhang 1: Bescheid des Landratsamtes Rosenheim, Az: III/1-632-2 Ga, vom 19. Dezember 1986

Anhang 2: Niederschlagsdaten für Pfaffing nach KOSTRA-DWD 2020

Anhang 3: Flächenermittlung der Einzugsgebiete E 1 und E 3

Anhang 4: Ermittlung der erforderlichen Wirksamkeit des Stoffrückhalts für AFS63 nach DWA-A 102 für die Einzugsgebiete E 1 und E 3

Anhang 5: Quantitative Berechnung nach DWA-M 153 für die Einzugsgebiete E 1 und E 3

Anhang 6: E-Mail des Wasserwirtschaftsamts Rosenheim vom 12. März 2024 bezüglich der Gewässerdaten der Attel für die Einleitungsstelle A 1

Anhang 7: KOSIM-Berechnung für Einzugsgebiet E 1 für Prognose und Sanierung

Anhang 8: Ermittlung des Mittelwasserabflusses (MQ) für das Einzugsgebiet E 3

Anhang 9: Nachweis des erforderlichen Regenrückhaltevolumens der Einzugsgebiete E 1 und E 3 mittels vereinfachtem Verfahren nach DWA-A 117

Anhang 10: Berechnung Drosselabfluss Teichmönch Regenrückhaltebecken Einzugsgebiet E 3

Anhang 11: Erläuterungsbericht der SEHLHOFF GMBH zur Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung vom November 2023

1. Vorhabensträger

Der Vorhabensträger ist die Gemeinde Pfaffing, im Landkreis Rosenheim, vertreten durch den Bürgermeister Herrn Josef Niedermeier.

Die Postanschrift lautet:

Gemeinde Pfaffing
Schulstraße 3
83539 Pfaffing

2. Zweck des Vorhabens

Die Gemeinde Pfaffing erteilte der SEHLHOFF GMBH mit Datum vom 14. Februar 2024 / 28. Februar 2024 den Auftrag zur Erneuerung der wasserrechtlichen Erlaubnis zum „Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel und aus dem Entlastungskanal 2 sowie aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben“.

Im Ortsteil Pfaffing der Gemeinde Pfaffing liegen nach aktuellem Kenntnisstand drei Regenwassereinleitungen, bezeichnet als Einleitungsstellen A 1, A 2 und A 3, in Gewässer vor. Dabei handelt es sich um den Entlastungskanal 1 mit Einleitung von gesammeltem Regenwasser in die Attel sowie die Entlastungskanäle 2 und 3 mit Regenwassereinleitung in einen zur Attel führenden Graben.

Die Lage der Einleitungsstellen kann den Berechnungslageplänen in Anlage 2.2 und 2.3 entnommen werden.

Nach aktuellem Kenntnisstand liegen für die drei genannten Einleitungen keine gültigen Wasserrechtsbescheide vor. Aus diesem Grund ist die Neubeantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Niederschlagswassereinleitung zwingend erforderlich.

Der Gemeinde Pfaffing liegt zum Entlastungskanal 1 ein Wasserrechtsbescheid vom 19. Dezember 1986, Az: II/1-632-2-Ga vor. Die wasserrechtliche Erlaubnis ist mittlerweile ausgelaufen.

Bezüglich des Entlastungskanals 1 liegt der Gemeinde Pfaffing zudem ein Schreiben des Landratsamts Rosenheim vom 07. Februar 2002, Vollzug der Wassergesetze; Wasserrechtserlaubnis für den Entlastungskanal 1, vor. In diesem Schreiben wird u. a. darauf verwiesen, dass die Auflage für die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens an der Einleitungsstelle in die Attel entfällt, da dort ein Tosbecken errichtet wurde. Weitere wasserrechtliche Bescheide liegen nach aktuellem Kenntnisstand zum Entlastungskanal 1 nicht vor.

Für den Entlastungskanal 2 existiert ein Schreiben des Landratsamts Rosenheim vom 16. Juli 2001 (Az: I/1 632-2 Ga), in welchem unter anderem bemängelt wurde, dass das dort errichtete Regenrückhaltebecken in der gebauten Form nicht genehmigungsfähig ist. Gemäß Antwortschreiben der Gemeinde vom 30. Juli 2001 sollten in diesem Zusammenhang die Wasserrechtsunterlagen angepasst werden. Inwieweit diese Unterlagen mit dem Landratsamt bzw. Wasserwirtschaftsamt abgestimmt wurden, ist aktuell nicht bekannt. Weitere Unterlagen hierzu liegen gegenwärtig nicht vor. Es ist somit eine umfassende Abstimmung notwendig, ob das bestehende Regenrückhaltebecken im Bestand genehmigungsfähig ist.

Für alle drei bestehenden Regenwassereinleitungen im Ortsteil Pfaffing ist eine umfassende Neubeantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis erforderlich.

Der Gemeinde Pfaffing liegt ein Vorabzug einer Hydrotechnischen Kanalnetzberechnung aus dem Jahr 2012 für den Ortsteils Pfaffing vor. Grundsätzlich können die Ergebnisse einer Hydrotechnischen Kanalnetzberechnung als Grundlage für ein wasserrechtliches Verfahren genutzt werden. Die vorliegenden Unterlagen sind jedoch unvollständig und mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim nicht abgestimmt.

Die weitere Vorgehensweise wurde am 4. Mai 2023 mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim, der SEHLHOFF GMBH und der Gemeinde Pfaffing im Rathaus Pfaffing besprochen.

Dabei wurde vom Wasserwirtschaftsamt angeregt, die Hydrodynamische Kanalnetzberechnung aus dem Jahr 2012 aktualisieren zu lassen, da die damals angesetzten Niederschlagsreihen nicht mehr dem aktuellen Stand entsprechen.

Die SEHLHOFF GMBH wurde infolgedessen von der Gemeinde Pfaffing mit einer Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung für den Ortsteil Pfaffing beauftragt. Die Ergebnisse wurden dem Gemeinderat Pfaffing am 14. November 2023 in einer Sitzung vorgestellt.

Im nächsten Schritt kann nun auf der Grundlage der Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung der SEHLHOFF GMBH eine Neubeantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die drei Regenwassereinleitungen beantragt werden.

Das Einleiten von Niederschlagswasser stellt eine Benutzung im Sinne des § 9 (1) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dar und bedarf der behördlichen Erlaubnis nach § 8 (1) WHG.

Die erforderlichen Ingenieurleistungen für die Erstellung der Wasserrechtsunterlagen für die Niederschlagswassereinleitungen aus dem Ortsteil Pfaffing sind Gegenstand der vorliegenden Erläuterung.

Nach Rücksprache mit der Gemeinde Pfaffing und dem Landratsamt Rosenheim wurde vereinbart, dass zwei separate Wasserrechtsanträge erstellt werden sollen. Im ersten Wasserrechtsantrag sollen die Einleitungsstellen A 1 und A 3 behandelt werden. Für die Einleitungsstelle A 2 wird ein eigener Wasserrechtsantrag gestellt. Hintergrund hiervon ist, dass nach aktuellem Kenntnisstand für die Einleitungsstelle A 2 umfassende bauliche Sanierungsmaßnahmen notwendig werden, welche noch eine detaillierte Planung und weitergehende Untersuchungen (Baugrund etc.) und Abstimmungen mit Behörden erfordern.

Der vorliegende Wasserrechtsantrag umfasst daher nur die Einleitungsstellen A 1 und A 3.

Die Tabelle 1 liefert eine zusammenfassende Übersicht über die Einleitungsstellen A 1 und A 3.

Bezeichnung Einleitungsstelle	**Flur-Nr., Gemarkung**	**Einleitgewässer**	**Beantragte Einleitmenge**
A 1	236/4, Pfaffing	Attel	2.940 l/s
A 3	226, Pfaffing	Graben zur Attel	60 l/s

Tabelle 1: Zusammenstellung der Einleitungsstellen

Weitere Regenwassereinleitungsstellen im Ortsteil Pfaffing sind der Gemeinde Pfaffing nicht bekannt und wurde bei der Ortseinsicht vom September 2023 auch nicht vorgefunden.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Allgemeines

Die Gemeinde Pfaffing befindet sich ca. 9 km westlich von der Stadt Wasserburg am Inn und etwa 22 km nördlich von der Stadt Rosenheim. Sie zeichnet sich durch ländliche Strukturierung aus. Das Entwässerungsgebiet weist vorwiegend ein Gefälle in Richtung Süden auf. Die Abbildung 1 zeigt eine Übersichtskarte.

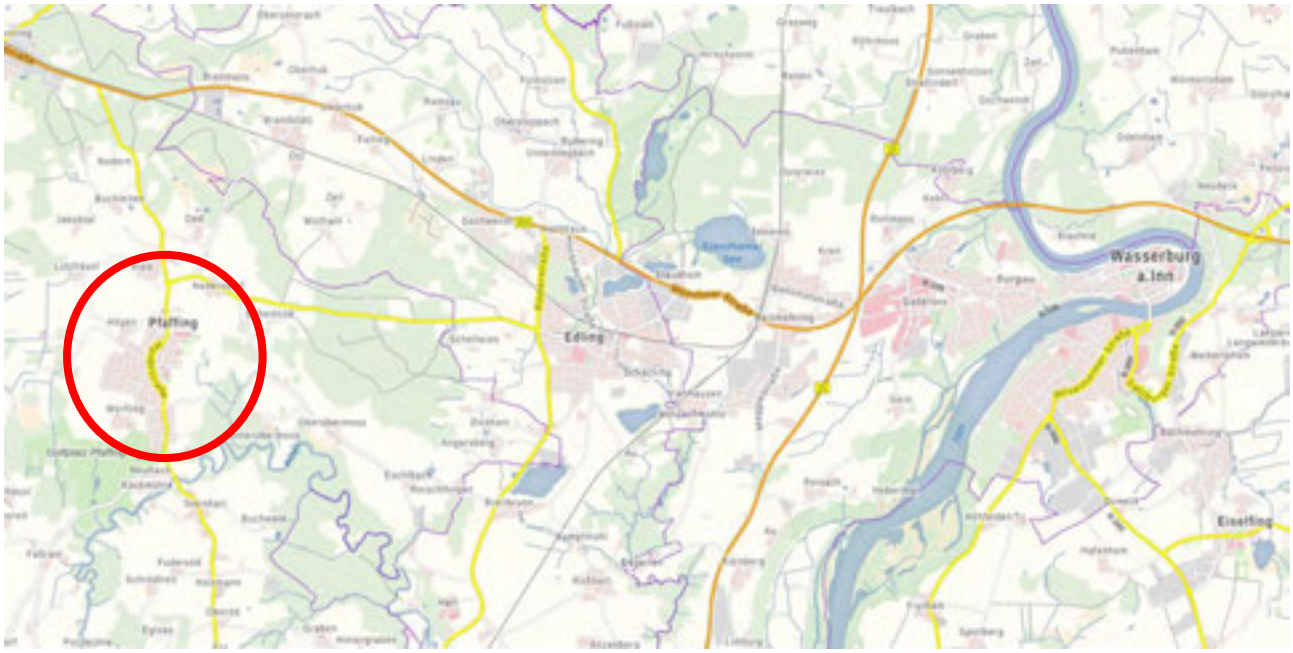


Abbildung 1: Übersichtsansicht der Gemeinde Pfaffing

Eine Übersichtskarte kann zudem der Anlage 2.1 entnommen werden.

3.2. Baugrundverhältnisse

Nicht bekannt.

3.3. Gemeindestruktur

Der Ortsteil Pfaffing in der Gemeinde Pfaffing verfügt über eine ländliche Strukturierung.

3.4. Bestehende Wasserversorgung

Der Ortsteil Pfaffing verfügt über eine zentrale Wasserversorgung.

3.5. Bestehende Abwasseranlagen

Die Abwasserentsorgung im Hauptort Pfaffing erfolgt im Trennsystem aus Schmutz- und Regenwasserkanälen.

Die Abwasserbehandlung des Schmutzwassers erfolgt in der Kläranlage Pfaffing.

Das Niederschlagswasser des Hauptortes Pfaffing wird über drei Entlastungskanalsysteme abgeleitet. Das heißt, es befinden sich drei Einzugsgebiete im Hauptort Pfaffing, wie in Anlage 2.3 detailliert aufgeführt ist. Die Einzugsgebiete wurden als E 1, E 2 und E 3 bezeichnet. Wie unter Punkt 2 beschrieben, sind nur die Einleitungsstellen A 1 und A 3 und somit die Einzugsgebiete E 1 und E 3 Bestandteil des vorliegenden Wasserrechtsantrags. Für die Einleitungsstelle A 2 mit Einzugsgebiet E 2 wird ein separater Wasserrechtsantrag gestellt.

3.5.1. Einzugsgebiet E 1

Das Abwassersystem 1 dient der Aufnahme von Oberflächenwasser aus dem westlichen und südlichen Bereich des Hauptortes Pfaffing (Einzugsgebiet E 1). Es verläuft in südlicher Richtung und mündet schließlich in die Attel. Das Oberflächenwasser des Einzugsgebietes E 1 wird in zwei Stauraumkanälen, einem unterirdischen Rechteckbecken und einem Tosbecken zwischengespeichert, bevor es in die Attel eingeleitet wird.

Der Stauraumkanal I mit einer Nennweite DN 2600 und einer Länge von ca. 29 m verläuft unter der Watzmannstraße. Der Stauraumkanal II mit einer Nennweite DN 2600 und einer Länge von ca. 24 m verläuft unter der Wendelsteinstraße. Am Auslauf der Stauraumkanäle befindet sich ein Drosselbauwerk. Eine quadratförmige Öffnung 15 cm x 15 cm drosselt den gesamten Maximalablauf aus beiden Stauraumkanälen auf ca. 110 l/s (siehe Anhang 11). Die Abbildung 2 zeigt die Stauraumkanäle sowie das Drosselbauwerk aus dem Kanalkataster der Gemeinde Pfaffing. Die Abbildung 3 zeigt eine Fotoaufnahme des Drosselbauwerkes.

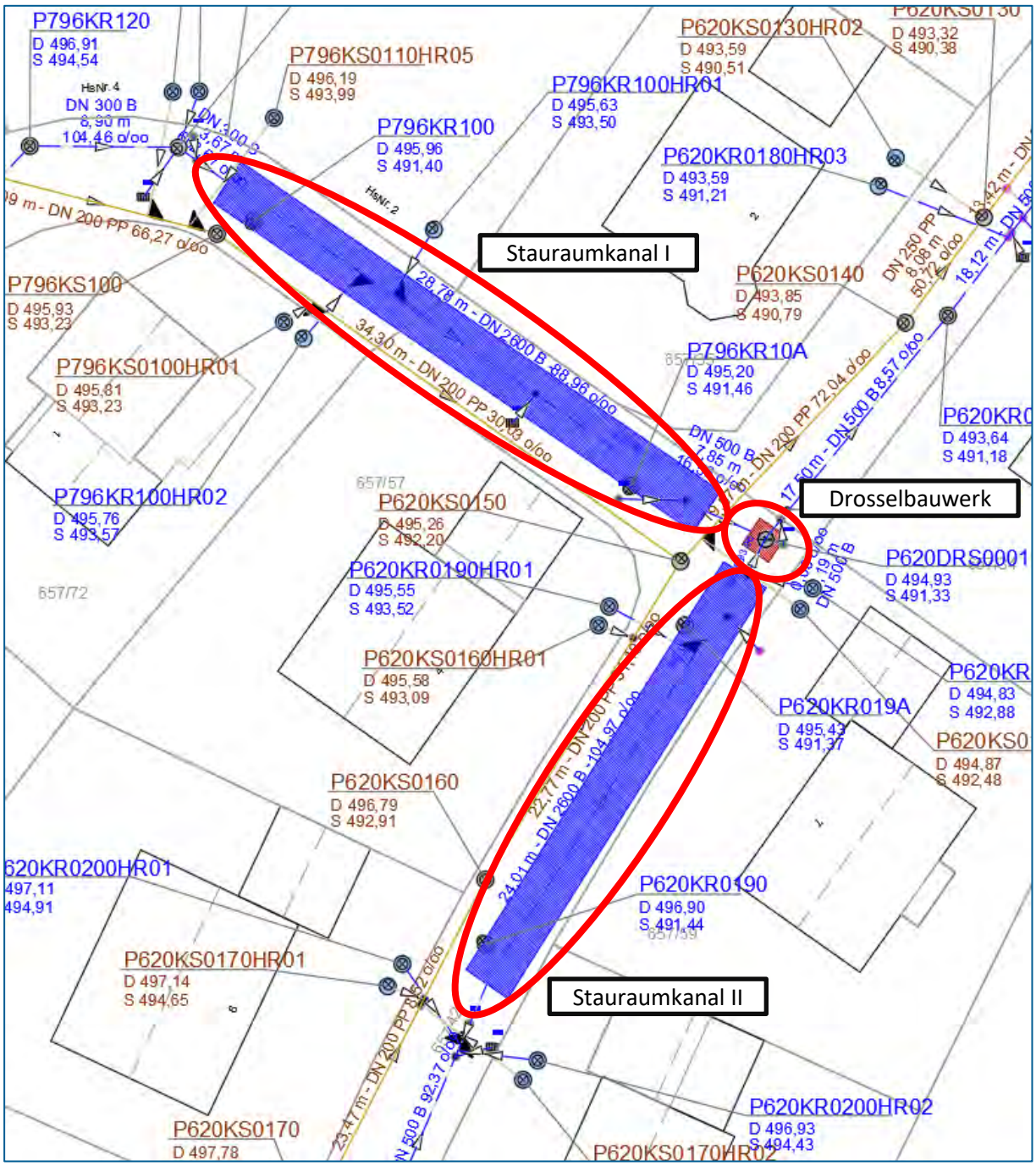


Abbildung 2: Stauraumkanäle I und II und ihr gemeinsames Drosselbauwerk im Kanalkataster



Abbildung 3: Drosselbauwerk der Stauraumkanäle

Das unterirdische Rechteckbecken III besitzt die Maße Länge (L) = 20 m,
Breite (B) = 6 m und Tiefe (T) = 2 m. Es befindet sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 657/9, Gemarkung und Gemeinde Pfaffing. Der Ablauf DN 200 des Beckens drosselt den maximalen Abfluss auf ca. 152 l/s (siehe Anhang 11). Dem Becken ist kein Überlaufkanal angeschlossen. Es handelt sich somit um ein reines Pufferbecken, welches der hydraulischen Entlastung des Kanalsystems dient. Eine unmittelbare Einleitung in ein Gewässer liegt nicht vor. Die Abbildung 4 zeigt eine Fotoaufnahme des unterirdischen Rechteckbeckens der Gemeinde Pfaffing.



Abbildung 4: Unterirdisches Rechteckbecken der Gemeinde Pfaffing

Das Oberflächenwasser wird schließlich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 236/4, Gemarkung und Gemeinde Pfaffing, unmittelbar vor der Attel in einem Tosbecken gespeichert. Im Tosbecken besteht gegenwärtig ein Dauerstau. Dieses Tosbecken verfügt über ein Gesamtvolumen von ca. 72 m³ und einem nutzbaren Volumen von ca. 26 m³ (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Zulaufbereich des Tosbeckens an der Attel in der Gemeinde Pfaffing

Abbildung 6 zeigt eine Ortsansicht der Einleitungsstelle A 1 in die Attel.



Abbildung 6: Ortsansicht Einleitungsstelle A 1 in die Attel

Die Einleitung erfolgt über zwei Betonrohre DN 800.

3.5.2. Einzugsgebiet E 2

Nicht Bestandteil dieses Wasserrechtsantrag.

3.5.3. Einzugsgebiet E 3

Das Abwassersystem 3 nimmt das Oberflächenwasser aus dem nordöstlichen Bereich des Hauptortes Pfaffing auf und verläuft in östlicher Richtung und mündet in einen offenen Graben. Dieser Graben (Teil der Entwässerungseinrichtung) mit einer Länge von knapp 300 m leitet das Oberflächenwasser in ein Regenrückhaltebecken (RRB) ein. Ein Auslaufkanal DN 200 mit vorgeschaltetem Drosselbauwerk führt das Wasser aus dem Regenrückhaltebecken zu dem natürlichen Graben, der zur Attel führt.

Das Regenrückhaltebecken verfügt über ein Volumen von ca. 1.500 m³. Das Regenrückhaltebecken wurde in Abstimmung mit der Gemeinde Pfaffing im Zuge der Erstellung der Antragsunterlagen von der SEHLHOFF GMBH vermessen, da keine brauchbaren Bestandsplanunterlagen vorlagen. Ursprünglich war gemäß Bestandsunterlagen der Gemeinde Pfaffing von einem Volumen von rund 850 m³ ausgegangen worden. Die Vermessung zeigt nun, dass das RRB deutlich größer gebaut wurde.

Der vorgelagerte Graben weist ein Volumen von ca. 75 m³ auf. Gemäß der Ortsbesichtigung am 6. September 2023 wurde festgestellt, dass das Regenrückhaltebecken einen Dauerstau von etwa 75 cm aufweist. Eine Pflasterschwelle mit einer Breite von ca. 3 m dient als Notüberlauf des Regenrückhaltebeckens. Die Abbildung 7 zeigt eine Fotoaufnahme des Zulaufbereiches des Regenrückhaltebeckens.



Abbildung 7: Zulaufbereich des Regenrückhaltebeckens

Gemäß Abbildung 7 wurden die Sohle sowie die Böschungen des Regenrückhaltebeckens betoniert.

Abbildung 8 zeigt eine Ortsansicht der Einleitungsstelle A 3 in den Graben zur Attel.



Abbildung 8: Ortsansicht Einleitungsstelle A 3

Die Drosselung der Einleitmenge erfolgt über zwei Ausläufe DN 150, welche zu einem Schachtbauwerk führen. Die beiden Ausläufe können über Schieber mit Spindelverlängerungen abgesperrt werden. Abbildung 9 zeigt eine Ortsansicht des bestehenden Drosselschachts.



Abbildung 9: Drosselschacht Regenrückhaltebecken

Anlage 3 enthält zudem einen detaillierten Bestandsplan des Regenrückhaltebeckens mit Darstellung der Vermessungsdaten der SEHLHOFF GMBH.

Weiterführende Informationen zum bestehenden Kanalnetz können zudem dem Erläuterungsbericht der SEHLHOFF GMBH zur Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung vom November 2023 in Anhang 11 entnommen werden.

3.6. Gewässerverhältnisse

Das Projektgebiet befindet sich bei der Einleitungsstelle A 1 teils innerhalb und bei der Einleitungsstelle A 3 außerhalb von Hochwassergefahrenflächen (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Hochwassergefahrenflächen gemäß BayernAtlas (Geoportal Bayern)

Das Projektgebiet befindet sich innerhalb von wassersensiblen Bereichen (siehe Abbildung 11).

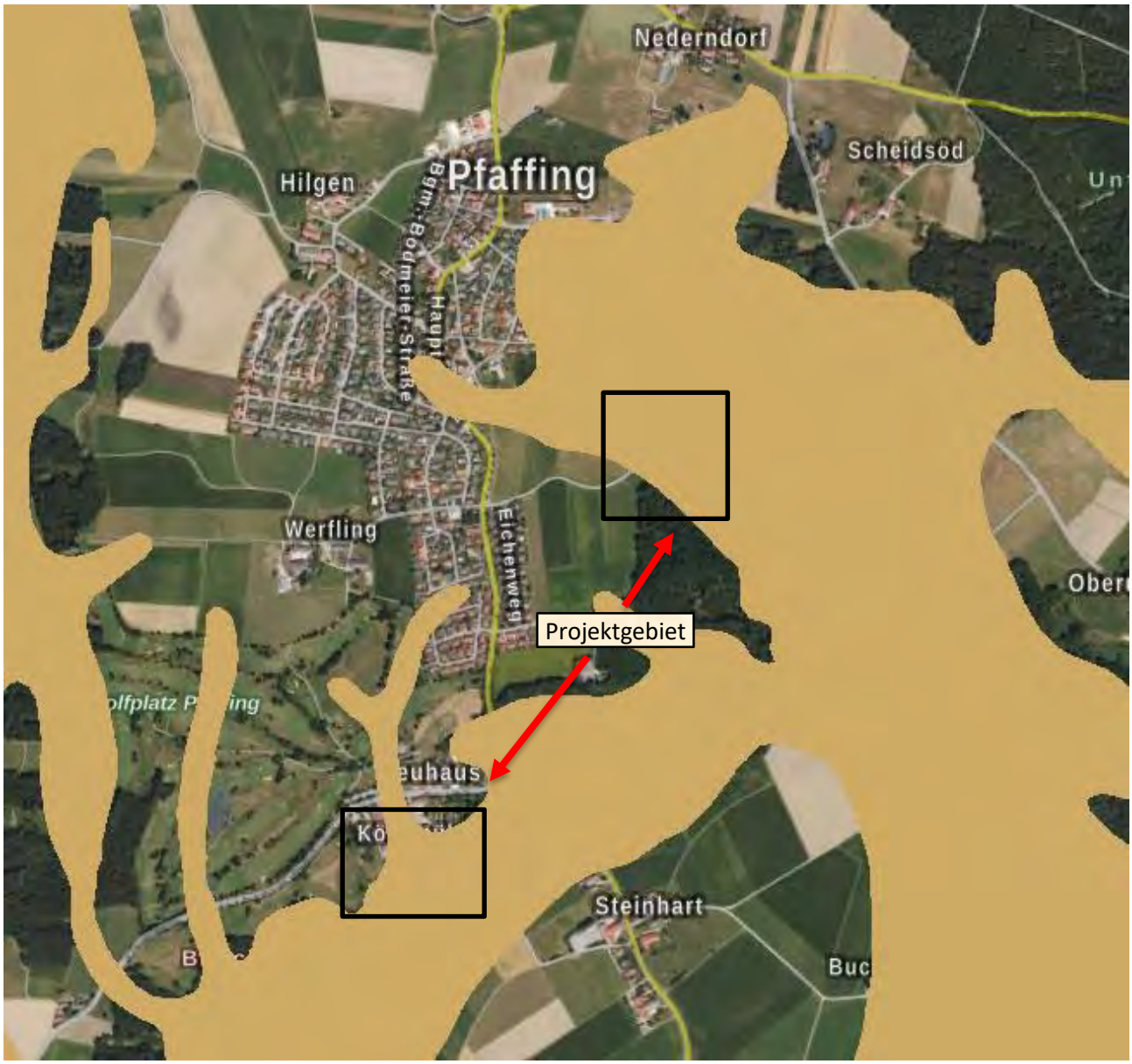


Abbildung 11: Wassersensibler Bereich gemäß BayernAtlas (Geoportal Bayern)

Das Tosbecken bei der Einleitungsstelle A 1 in die Attel befindet sich unmittelbar neben einer Biotopkartierung (siehe Abbildung 12).

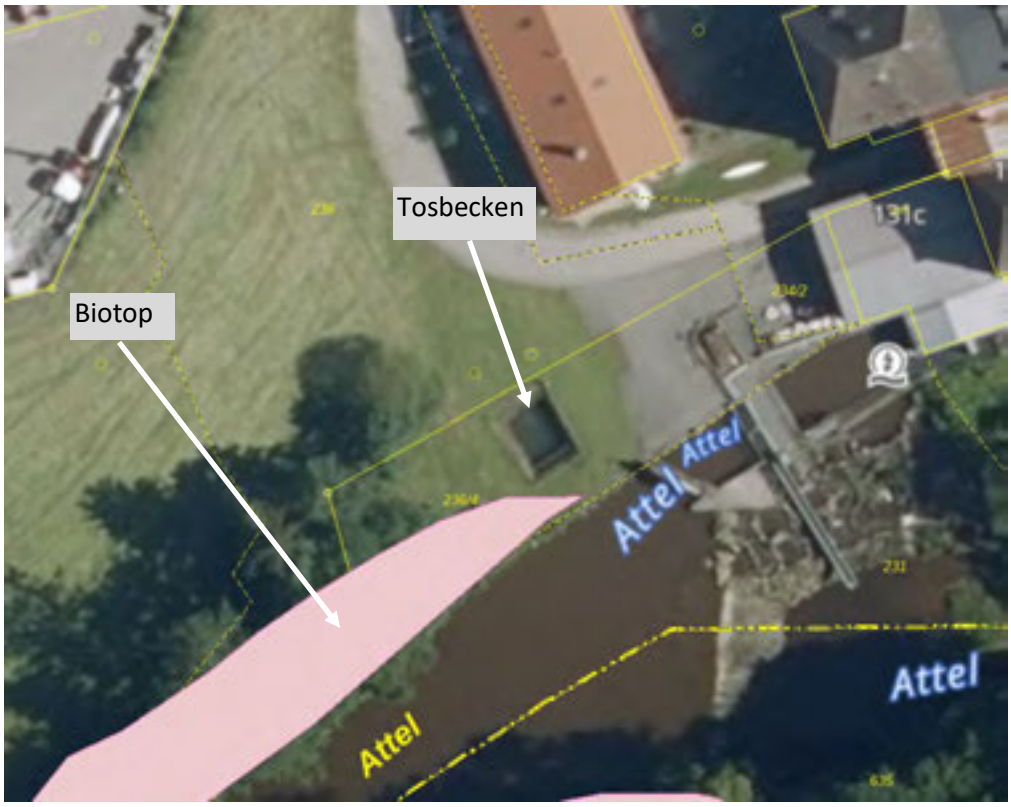


Abbildung 12: Biotopkartierung bei Einleitungsstelle A 1 gemäß BayernAtlas

Das Regenrückhaltebecken vor der Einleitungsstelle A 3 befindet sich außerhalb von Biotopkartierungen.

3.6.1. Einleitungsstelle A 1

Die Gewässerfolge für die Einleitungsstelle A 1 lautet:

Attel → Inn

Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim liegen folgende Gewässerdaten vor:

- die **Attel** kann als kleiner Fluss gemäß DWA-M 153 eingestuft werden.
- Es liegen folgende Gewässerdaten vor:

Mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ: ca. 1.142 l/s (gemäß E-Mail des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim vom 12. März 2024, siehe Anhang 6)

Mittlerer Abfluss MQ: ca. 3.376 l/s (gemäß E-Mail des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim vom 12. März 2024, siehe Anhang 6)

3.6.2. Einleitungsstelle A 3

Die Gewässerfolge für die Einleitungsstelle A III lautet:

Graben zur Attel → Attel → Inn

Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim liegen für die namenlosen Gräben zur Attel keine Gewässerdaten vor, deshalb werden die Gewässerdaten dieses Grabens durch SEHLHOFF GMBH ermittelt (siehe Anhang 8):

- Der namenlose Graben wird als kleiner Hügel- und Berglandbach gemäß DWA-M 153 eingestuft.
- folgende Gewässerdaten sind dem Anhang 8 zu entnehmen:

Einzugsgebiet A_E: rd. 0,38 km² (gemäß Geoportal Bayern)

Mittlerer Abfluss MQ: ca. 12 l/s
gerechnet mit folgender Formel:
MQ [m³/s] = 3,17 * 10^{-5} * AE [km²] * Mq [mm/a]

Das Einzugsgebiet des namenlosen Grabens wurde auf der Grundlage der digitalen Höhenlinien des Geoportals Bayern abgeschätzt. Der mittlere jährliche Gesamtabfluss wurde den Karten des Bayerischen Landesamts für Umwelt entnommen.

3.7. Grundwasserverhältnisse

Nicht bekannt.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1. Darstellung der Wahllösungen mit Begründung der gewählten Lösung

4.1.1. Einzugsgebiet E 1

Die Regenwasserentsorgung soll grundsätzlich wie im Bestand beibehalten werden und weiterhin an der Einleitungsstelle A 1 in die Attel erfolgen. Die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet E 1 werden im Detail unter Punkt 5 beschrieben.

4.1.2. Einzugsgebiet E 2

Nicht Bestandteil dieser Unterlagen.

4.1.3. Einzugsgebiet E 3

Die Regenwasserentsorgung soll grundsätzlich wie im Bestand beibehalten werden und weiterhin an der Einleitungsstelle A 3 in den Graben zur Attel erfolgen. Die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet E 3 werden im Detail unter Punkt 5 beschrieben.

4.2. Kanalisation

4.2.1. Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen

Die qualitative Bewertung der Einleitungsstellen wird nach dem Arbeitsblatt DWA-A 102-2 durchgeführt.

Die quantitative Bewertung erfolgt nach dem DWA-M 153 in Verbindung mit dem DWA-A 117.

4.2.2. Flächenermittlung

Die Einzugsgebiete der Regenwasserkanalisation wurden im Zuge der Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung bereits im Detail von der SEHLHOFF GMBH auf der Grundlage der aktuellen Luftbilder ermittelt und über Ortsbesichtigungen verifiziert. Es wird in Dach-, Hof-, Straßen- und Grünflächen unterschieden.

Zudem wurden in Abstimmung mit der Gemeinde Pfaffing einige Drainageflächen in Außengebieten berücksichtigt, welche über einen Anschluss an die Regenwasserkanalisation verfügen.

Weiter wurden mögliche Prognoseflächen (Erweiterungen, Baugebiete etc.) in einem Prognosezeitraum von 25 Jahren in Abstimmung mit der Gemeinde Pfaffing berücksichtigt.

Die ermittelten Flächen sind zudem den Berechnungslageplänen in Anlage 2.2 und 2.3 zu entnehmen.

Die Flächenermittlung der Einzugsgebiete E 1 und E 3 kann zudem dem Anhang 3 entnommen werden.

Die Dach- und Straßenflächen wurden mit einem Abflussbeiwert von 0,9 angesetzt. Hofflächen wurden mit einem Abflussbeiwert von 0,6 angesetzt, da diese gemäß der Ortseinsicht vom September 2023 in Teilen durchlässig ausgebildet sind (z. B: Kiesbelag, Pflaster mit offenen Fugen etc.). Grünflächen wurden mit einem Abflussbeiwert von 0,0 versehen, da das Gelände flach ist und somit diese nur in sehr geringem Maße zur Abflussbildung beitragen. Die abflussrelevanten Drainageflächen wurden mit einem Abflussbeiwert von 0,1 angesetzt.

Die möglichen Erweiterungsflächen wurden mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,45 angesetzt, da im bestehenden Einzugsgebiet ein mittlerer Befestigungsgrad von rund 45 % ermittelt wurde. Da zum aktuellen Stand noch keine konkreten Bebauungspläne für die möglichen Erweiterungsflächen vorliegen, auf deren Grundlage die Flächen hätten ermittelt werden können, wurde mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,45 für die Prognoseflächen gerechnet.

4.2.3. Regenwasserbehandlung entsprechend DWA-M 153 bzw. DWA A- 102-2/BWK-A 3-2

Zur Festlegung der Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser wurde seit Dezember 2020 das Merkblatt DWA-M 153 durch das Arbeitsblatt DWA-A 102 ersetzt. Hiermit sind keine Bagatellgrenzen mehr zu prüfen, sondern es erfolgt eine Betrachtung des flächenspezifischen Stoffabtrags an AFS63 ($b_{R,a,\ AFS63}$) in kg/(ha*a) nach Belastungskategorien. Es wird zwischen drei verschiedenen Belastungskategorien (kaum belastet – stark belastet) unterschieden.

Die Flächen, deren Stoffabtrag der Kategorie I zugeordnet ist, können grundsätzlich ohne Behandlung in ein Gewässer eingeleitet werden. Niederschlagswasser der Kategorien II und III ist hingegen bei Einleitung in Oberflächengewässer grundsätzlich behandlungsbedürftig.

Die Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die Belastungskategorien nach dem Arbeitsblatt DWA-A 102.

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächengewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138		

Tabelle 2: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser nach DWA-A 102

Die Berechnungen nach dem Arbeitsblatt DWA-A 102 für die Einleitungsstellen A 1 und A 3 sind dem Anhang 4 zu entnehmen.

Die Einstufung der Flächen in die Belastungskategorien gemäß Tabelle 2 erfolgte durch Ortsbesichtigungen sowie in enger Abstimmung mit den Ortskenntnissen der Gemeinde Pfaffing.

Tabelle 3 zeigt einen Auszug aus dem DWA-A 102. Auf dieser Grundlage wurden die Flächen kategorisiert.

DWA-A 102-2/BWK-A 3-2

Anhang A (normativ) Zuordnung von Belastungskategorien für Niederschlagswasser von bebauten oder befestigten Flächen nach Flächentyp und Flächennutzung

Tabelle A.1: Kategorisierung des Niederschlagswassers bebauter oder befestigter Flächen (in Verbindung mit nachstehenden Anwendungshinweisen)

Flächenart	Flächenspezifizierung	Flächengruppe (Kurzzeichen)	Belastungskategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m² und Dachflächen > 50 m² mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	D	I
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrsflächen (V)	– Fuß-, Rad- und Wohnwege, – Hof- und Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport- und Freizeitanlagen, – Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten, wenn Fahrzeugwaschen dort unzulässig, – Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung, – Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen	VW1	
	– Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 300 oder ≤ 50 Wohneinheiten), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu Sammelgaragen, – Park- und Stellplätze mit geringer Frequentierung (z. B. private Stellplätze)	V1	
	– Marktplätze; – Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden, – Einkaufsstraßen in Wohngebieten	VW2	II
	– Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 15.000), z. B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu Sammelgaragen	V2	

Tabelle 3: Kategorisierung der Belastungskategorien für Niederschlagswasser nach Flächentyp gemäß DWA-A 102

Sämtliche Dachflächen der Einzugsgebiete E 1 und E 3 wurden in die Flächengruppe D und somit in die Belastungskategorie I eingestuft.

Analog zu den Dachflächen wurde bei den Hofflächen verfahren und sämtliche Hofflächen in die Belastungskategorie I eingestuft. Industrie- oder Gewerbegebiete bzw. sonstige Flächen, auf denen mit erhöhten Verschmutzungskonzentrationen zu rechnen ist, liegen in der Gemeinde Pfaffing gegenwärtig nicht vor.

Die Straßenflächen im Einzugsgebiet E 3 wurden ebenfalls in die Belastungskategorie I eingestuft, da es sich ausschließlich um gering befahrene Straßen in Wohngebieten handelt.

Die Straßenflächen im Einzugsgebiet E 1 wurden ebenfalls überwiegend in die Belastungskategorie I eingestuft, da es sich überwiegend um gering befahrene Straßen in Wohngebieten handelt. Allerdings befindet sich im Einzugsgebiet E 1 ein Teilbereich der Kreisstraße RO 41. Diese wurde als Flächengruppe V 2 und Belastungskategorie II eingestuft, da es sich um eine zwischengemeindliche Straßenverbindung mit mäßigem Kfz-Verkehr gemäß DWA-A 102 handelt.

Für das Einzugsgebiet E 1 wird somit eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht sollen die stärker verschmutzten Flächen von den nur gering verschmutzten Flächen abgetrennt werden. Es wird somit vorgeschlagen, die erforderliche Niederschlagswasserbehandlungsanlage unmittelbar bei der betroffenen Kreisstraße RO 41 vor der Einleitung in die weiterführende Regenwasserkanalisation zur Einleitungsstelle A 1 zu errichten, damit eine Vermischung von stärker verschmutztem Regenwasser mit dem gering verschmutzten Regenwasser vermieden wird. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wird so der stärkste Effekt erzielt.

Der erforderliche Wirkungsgrad der Niederschlagswasserbehandlungsanlage beträgt gemäß Anhang 4 rund 47 %. Das Einzugsgebiet der Behandlungsanlage beträgt rund 3.150 m².

Im vorliegenden Fall eignet sich beispielsweise eine Niederschlagswasserbehandlungsanlage HydroMaxx Pro, welche eine Verkehrsfläche von bis zu 3.200 m² behandeln kann und über eine entsprechende DIBT-Zulassung verfügt.

Anlage 4.1 enthält einen Schemaplan der vorgesehenen Niederschlagswasserbehandlungsanlage.

Anlage 2.4 zeigt einen Lageplan mit einem möglichen Standort für die geplante Niederschlagswasserbehandlungsanlage.

Gemäß Anlage 2.4 wird die Niederschlagswasserbehandlungsanlage am Straßenrand der RO 41 auf Höhe der Flurnummer 222/11 in öffentlichem Grund geplant. Der finale Standort ist noch im Zuge der konkreten Planung der Behandlungsanlage in Abstimmung mit der Gemeinde Pfaffing und dem Straßenbaulastträger festzulegen. Die Anlage wird in den bestehenden Regenwasserkanal DN 200 eingebaut und reinigt gezielt das verschmutzte Oberflächenwasser der Kreisstraße RO 41. Die Niederschlagswasserbehandlungsanlage besteht gemäß Anlage 4.1 im Wesentlichen aus einem begehbaren Zulaufschacht, einem Sedimentationsmodul und einem Filtrationsmodul. Das gereinigte Niederschlagswasser wird im Ablauf der Behandlungsanlage wieder an den bestehenden Regenwasserkanal DN 200 angeschlossen und bei Schacht P585KR0110 in die weiterführende Kanalisation zur Einleitungsstelle A 1 abgegeben.

Vor Einbau der Behandlungsanlage ist noch eine detaillierte Sanierungsplanung zu erstellen und zudem eine Gestattung beim zuständigen Straßenbaulastträger (Landkreis Rosenheim) zu beantragen.

Fazit:

Es besteht gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 102 (siehe Anhang 4) grundsätzlich für das Einzugsgebiete E 1 (Einleitungsstelle A 1) die Notwendigkeit für eine Niederschlagswasserbehandlung.

Für das Einzugsgebiet E 3 (Einleitungsstelle A 3) besteht keine Notwendigkeit für eine Niederschlagswasserbehandlungsanlage.

4.2.4. Regenwasserrückhaltung gemäß DWA-M 153 und DWA-A 117

Auf die Schaffung von Rückhalteräumen kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E und F des Kapitels 6 des Merkblattes DWA-M 153 eingehalten wird.

D) Das anfallende Wasser wird in einen Teich bzw. See oder Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
- Einleitungsstelle A 1: **Bedingung erfüllt (Gewässerbreite Attel bei Einleitungsstelle A 1 > 5 m, daher Einstufung als kleiner Fluss)**
- Einleitungsstelle A 3: **Bedingung nicht erfüllt**

E) Auf eine Gewässerstrecke von 1.000 m Länge darf nicht mehr als 0,5 ha undurchlässige Fläche angeschlossen sein.
- Einleitungsstelle A 1: **Bedingung nicht erfüllt**
- Einleitungsstelle A 3: **Bedingung nicht erfüllt**

F) Es sind weniger als 10 m³ Gesamtspeichervolumen erforderlich.
- Einleitungsstelle A 1: **Bedingung nicht erfüllt.**
- Einleitungsstelle A 3**: Bedingung nicht erfüllt**

Fazit:

Für das Einzugsgebiet E 1 mit der Einleitungsstelle A 1 wird keine Rückhaltung erforderlich, da die Attel bei der Einleitungsstelle A 1 eine Gewässerbreite von rund 5 m aufweist und daher als kleiner Fluss gemäß DWA-M 153 eingestuft wird.

Beim Einzugsgebiet E 3 mit der Einleitungsstelle A 3 muss geprüft werden, in welchem Umfang eine Schaffung von Rückhalteräumen notwendig ist.

4.2.4.1. Einzugsgebiet E 1

Wie unter Punkt 4.2.4 beschrieben, ist gemäß DWA-M 153 für das Einzugsgebiet E 1 vor der Einleitungsstelle in die Attel keine Rückhaltung erforderlich. Dennoch wurden die Nachweise des erforderlichen Rückhaltevolumens nach DWA-A 117 im vereinfachten Verfahren sowie mit Langzeitsimulation mit dem Programm KOSIM (Kontinuierliches Simulationsmodell) der itwh GmbH geführt. Die Berechnungsergebnisse können dem Anhang 7 und dem Anhang 9 entnommen werden.

Die Berechnung nach DWA-A 117 im vereinfachten Verfahren (siehe Anhang 9) wurde für eine Wiederkehrzeit von T = 2 Jahren durchgeführt. Die Niederschlagsdaten für Pfaffing wurden KOSTRA-DWD 2020 entnommen und befinden sich in Anhang 2. Der zulässige Drosselabfluss wurde gemäß DWA-M 153 zu 1.836 l/s (siehe Anhang 5) angesetzt. Die Flächen wurden gemäß Anlage 2.3 und Anhang 3 für das Einzugsgebiet E 1 unter Berücksichtigung der Prognoseflächen angesetzt.

Um das Volumen der vorgelagerten bestehenden Rückhaltungen im Einzugsgebiet E 1 angemessen berücksichtigen zu können, wurde zudem eine Langzeitsimulation durchgeführt (siehe Anhang 7). Dabei wurden zwei Rechenläufe vollzogen. Im ersten Rechenlauf wurden die Prognoseflächen bereits mitberücksichtigt. Im zweiten Rechenlauf wurden zudem die im Zuge der Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen im Kanalnetz (Drosselabpassungen etc., siehe Anhang 11) mitberücksichtigt.

Da gemäß DWA-M 153 für das Einzugsgebiet E 1 auf eine Rückhaltung vor der Einleitungsstelle verzichtet werden kann, wird nicht näher auf die Berechnungen nach DWA-A 117 eingegangen.

4.2.4.2. Einzugsgebiet E 3

Gemäß Punkt 4.2.4 ist die Notwendigkeit einer Regenwasserrückhaltung für das Einzugsgebiet E 3 im Detail zu prüfen. Gemäß Punkt 3.5.3 ist im Bestand bereits ein Regenrückhaltebecken mit einem Speichervolumen von rund 1.500 m³ vor der Einleitungsstelle A 3 vorhanden. Eine Bestandsplan des Regenrückhaltebeckens kann der Anlage 3 entnommen werden.

Anhang 9 enthält die Bemessung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens nach DWA-A 117 für den Bestand und die Prognose unter Berücksichtigung etwaiger zukünftiger Erweiterungen. Der maximal zulässige Drosselabfluss wurde gemäß Anhang 5 jeweils mit 60 l/s auf der Grundlage von Anhang 8 angesetzt. Die Wiederkehrzeit wurde zu T = 2 Jahren festgelegt. Die Niederschlagsdaten wurden KOSTRA-DWD 2020 (siehe Anhang 2) entnommen.

Gemäß Anhang 9 resultiert für den Bestand ein erforderliches Regenrückhaltevolumen von knapp 800 m³. Das vorhandene Rückhaltevolumen beträgt gemäß Anlage 3 rund 1.500 m³ und ist somit ausreichend bemessen. Für die Prognose resultiert ein erforderliches Rückhaltevolumen gemäß Anhang 9 von rund 1.750 m³. Die Vergrößerung des erforderlichen Volumens ist auf die Zunahme der undurchlässigen Fläche durch die Erweiterungsflächen zurückzuführen. Da die Erweiterungen deutlich auf der sicheren Seite liegend angenommen wurden, kann das vorhandene Rückhaltevolumen aus Sicht des Antragstellers auch für den Prognosezustand als noch ausreichend angesehen werden. Unter zusätzlicher Berücksichtigung des Retentionsvolumens des dem RRB vorgelagerten Grabens von rund 75 m³ beträgt das fehlende Speichervolumen rund 175 m³. Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt der Gemeinde Pfaffing bei geplanter Erschließung der möglichen Erweiterungsflächen bereits dort Rückhaltungen, z. B. Zisternen mit Brauchwassernutzung für jedes neu erschlossene Wohngebäude vorzusehen bzw. die Möglichkeit der Niederschlagswasserversickerung zu untersuchen.

Das bestehende RRB vor der Einleitungsstelle A 3 ist somit grundsätzlich ausreichend bemessen. Im Bestand ist das Becken jedoch massiv bewachsen. Zudem ist ein Dauerstau vorhanden, da die bestehenden Abflussleitungen zum Drosselbauwerk höher als die Beckensohle liegen. Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt daher das Becken vom Bewuchs zu befreien und entsprechend zu reinigen. Der Dauerstau ist zudem zu beseitigen, da das vollständige Speichervolumen sonst im Regenwetterfall nicht zur Verfügung steht. Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt diesbezüglich ein neues Drosselbauwerk als Teichmönch nachzurüsten und das bestehende Drosselbauwerk stillzulegen. Der Teichmönch ist so einzubauen, dass sich die Zulauföffnung zum Teichmönch an der Beckensohle befindet, damit kein Dauerstau mehr im Becken besteht und das Becken restlos entleert werden kann.

Das bestehende Drosselbauwerk wird nicht weiterverwendet, da zum einen eine restlose Beckenentleerung nicht möglich ist und zu anderen der bauliche Zustand des Schachtbauwerks sowie der Schieber sanierungsbedürftig ist. Weiter besteht beim bestehenden Drosselbauwerk ein erhöhtes Risiko für Verstopfungen der Abflussöffnungen, da kein Einlaufgitter vorhanden ist.

Anlage 2.5 enthält einen Lageplan mit Darstellung der geplanten Sanierungsmaßnahmen am RRB. Anlage 4.2 enthält zudem einen Detailplan des geplanten Teichmönchs. Der Teichmönch wird mit Holzbohlen ausgerüstet, durch welche ein Aufstau des zwischengespeicherten Regenwassers gewährleistet wird. Am Zulauf zum Teichmönch wird ein Edelstahlgitter vorgesehen, um Fremdpartikel zurückzuhalten und einer Verstopfung der Drosselöffnung vorzubeugen. Die Drosselöffnung wird als kreisrunde Öffnung DN 140 geplant. Gemäß Hydraulischer Berechnung in Anhang 10 resultiert dabei ein maximaler Drosselabfluss bei Volleinstau des RRB's von rund 60 l/s.

Der Ablauf des Teichmönchs wird an einen neuen Regenwasserkanal DN 300 aus Beton mit ca. 12 m Länge zur bestehenden Einleitungsstelle A 3 angeschlossen. Vor dem Ablauf des Teichmönchs wird zudem ein Absperrschieber vorgesehen.

Im Zulaufbereich zum Teichmönch wird außerdem eine Tauchwand als Leichtflüssigkeitsabhalter aus Edelstahl vorgesehen, um einen weitergehenden Gewässerschutz zu gewährleisten.

Der Teichmönch wird als Fertigteil geplant. Grundsätzlich ist alternativ auch ein Ortbetonbauwerk denkbar.

Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt zudem, das bestehende RRB zu umzäunen, um das Betreten Unbefugter zu verhindern und zudem Unfällen vorzubeugen.

Für die Sanierung des RRB's ist vor Maßnahmenumsetzung noch eine detaillierte Sanierungsplanung zu erstellen.

4.3. Kläranlage

Nicht relevant.

5. Auswirkungen des Vorhabens

5.1. Durch Einleitung aus der Kanalisation

5.1.1. Einzugsgebiet E 1

Für das Einzugsgebiet E 1 wird der Neubau einer Niederschlagswasserbehandlungsanlage gemäß den Anlagen 2.4 und 4.1 für die Gewährleistung einer wasserrechtskonformen Niederschlagswasserentsorgung notwendig.

5.1.2. Einzugsgebiet E 3

Für das Einzugsgebiet E 3 wird die Ertüchtigung des bestehenden Regenrückhaltebeckens gemäß den Anlagen 2.5 und 4.2 für die Gewährleistung einer wasserrechtskonformen Niederschlagswasserentsorgung notwendig.

5.1.3. Beantragte Einleitmengen

Es werden folgende Einleitmengen beantragt:

Bezeichnung Einleitungs-stelle	Flur-Nr., Gemar-kung	Einleitgewässer	Beantragte Einleitmenge
A 1	236/4, Pfaffing	Attel	2.940* l/s
A 3	226, Pfaffing	Graben zur Attel	60 l/s

Tabelle 4: Beantragte Einleitmengen an den Einleitungsstellen A 1 und A 3
*Gemäß Hydrodynamischer Kanalnetzberechnung durch die SEHLHOFF GMBH (siehe Anhang 11)

5.2. Durch Einleiten aus der Kläranlage

Nicht relevant.

6. Rechtsverhältnisse

Mit den vorliegenden Unterlagen wird die Erneuerung der wasserrechtlichen Erlaubnis für das Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel (Einleitungsstelle A 1) und aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben (Einleitungsstelle A 3) beantragt.

Für die geplante Niederschlagswasserbehandlungsanlage wird nach aktuellem Kenntnisstand eine baurechtliche Genehmigung (Bauantrag) sowie eine Gestattung des Straßenbaulastträgers notwendig. Die Kostenbeteiligung des Landkreises Rosenheim für Niederschlagswasserbehandlungsanlage (Behandlung von Oberflächenwasser der Kreisstraße RO 41) ist noch durch die Gemeinde Pfaffing zu klären.

Die Notwenigkeit der Erfordernis einer baurechtlichen Genehmigung für die Sanierung des RRB's vor der Einleitungsstelle A 3 ist noch im Zuge einer Sanierungsplanung mit den zuständigen Fachstellen zu klären.

Am Tosbecken vor der Einleitungsstelle A 1 ist aus wasserrechtlicher Sicht keine Sanierungsmaßnahme erforderlich. Nach Rücksprache mit der Gemeinde Pfaffing ist es jedoch in der Vergangenheit bei Starkregenereignissen kurzzeitig zu Überflutungen auf Privatgrund durch Überlaufen des Tosbeckens gekommen. Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt diesbezüglich der Gemeinde Pfaffing in Abstimmung mit den betroffenen Grundstückseigentümer Maßnahmen zur schadlosen Ableitung von aus dem Tosbecken überlaufenden Regenwasser zu treffen (z. B. Vorsehen eines Notüberlaufs am Tosbecken mit Notwasserweg zur Attel).

In den Anlagen 5.1, 5.2 und 5.3 sind Grundstückslagepläne sowie ein Verzeichnis der aus wasserrechtlicher Sicht betroffenen Grundstücke enthalten.

7. Kostenzusammenstellung

Nicht relevant.

8. Durchführung des Vorhabens

Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt folgendes weiteres Vorgehen:

1. Einreichung des vorliegenden Wasserrechtsantrags in 4-facher Ausfertigung beim Landratsamt Rosenheim bis Sommer 2025
2. Prüfung des Wasserrechtsantrags durch die Fachstellen und Erstellen des Wasserrechtsbescheids
3. Nach Erhalt des Wasserrechtsbescheids: Beauftragung eines Planers mit der Erstellung von detaillierten Sanierungsplanungen für das bestehende Regenrückhaltebecken vor der Einleitungsstelle A 3 sowie die geplante Niederschlagswasserbehandlungsanlage für das Einzugsgebiet E 1 durch die Gemeinde Pfaffing
4. Bauliche Umsetzung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen

9. Wartung und Verwaltung der Anlage

Die Wartung und Verwaltung der entwässerungstechnischen Einrichtungen des Ortsteils Pfaffing obliegt der Gemeinde Pfaffing.

Landratsamt Rosenheim

GEMEINDE PFAFFING
Eing. 05. Jan. 1987
Az. ...../.....

Landratsamt Rosenheim, Postfach, 8200 Rosenheim 2

Gegen Empfangsnachweis

Gemeinde

8098 Pfaffing

Ihre Zeichen Ihre Nachricht vom	Unser Aktenzeichen (Bitte bei Antwort angeben)	☎ Durchwahl (0 80 31) 392-	Zimmer Nr.	Rosenheim
21.11.86	III/1-632-2 Ga	298	224	19.12.86

Vollzug der Wassergesetze;
Sanierung der Ortskanalisation Pfaffing - Einleiten von Niederschlagswasser aus dem Ort Pfaffing in die Attel und in einen offenen Vorflutgraben

Anlagen: 1 Planmappe mit Erläuterungsbericht
2 Baubeginns- und Bauvollendungsanzeigen
1 Kostenrechnung mit Überweisungsträger

Das Landratsamt Rosenheim erläßt folgenden

B e s c h e i d :

1. Gehobene Erlaubnis

1.1. Gegenstand der Erlaubnis, Zweck und Plan der Gewässerbenutzung

1.1.1 Gegenstand der Erlaubnis

Der Gemeinde Pfaffing - im folgenden "Unternehmerin" genannt - wird die stets widerrufliche

g e h o b e n e E r l a u b n i s

zur Benutzung

a) der Attel (Gewässer II. Ordnung) bei Fluß-km 1o,15 (Köckmühle) und
b) des offenen Grabens zur Attel im Bereich des Grundstücks Fl.Nr. 226/3, Gemarkung Pfaffing

durch Einleiten des Abwassers (Niederschlagswasser) aus den Kanälen des Ortsbereiches Pfaffing erteilt.

1.1.2 Zweck der Benutzung

Die erlaubte Gewässerbenutzung dient der Beseitigung des über die Regenwasserkanäle abgeleiteten Niederschlagswassers.

1.1.3 Plan

Der Benutzung liegt der aus folgenden Unterlagen des Ingenieurbüros Wolfgang Mayer, Griesstätt, bestehende Plan vom 21.1o.1985 nach Maßgabe der vom amtlichen Sachverständigen durch Roteintragung vorgenommenen Änderungen und Ergänzungen zugrunde:

Beil.Nr.	Bezeichnung	Maßstab
1	Erläuterungsbericht	-
2	Ergebnisbericht d.rechn. Überprüfung des Kanalnetzes	-
3.1 - 3.5	Rechnung des Kanalnetzes	-
4 - 5	Kostenanschlag	-
6	Übersichtslageplan	1 : 5ooo
7 - 9	Lagepläne I, II, III	1 : 1ooo
1o - 12	Bemessungspläne I, II, III (Bestandsaufnahme)	1 : 1ooo
13 - 16	Längenschnitte I, II, III, IV	1 : 1ooo/1oo
17	Typenplan für Rohrlagerung	-
18 + 19	Typenpläne I + II	1 : 25

Die Unterlagen sind mit dem Prüfvermerk des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim vom 17.9.1986 und dem Genehmigungsvermerk des Landratsamtes Rosenheim vom 19.12.1986 versehen.

1.1.4 Beschreibung der Anlage

Aufgrund der baulichen Entwicklung im Ortsbereich Pfaffing ist bei starken Niederschlägen das System der Oberflächenentwässerung überlastet. Entlastungskanäle sollen diesem Mißstand

abhelfen. Der Entlastungskanal I übernimmt das Oberflächenwasser aus dem westlichen und südlichen Ortsteil von Pfaffing, der Entlastungskanal II das Oberflächenwasser aus dem nordöstlichen Ortsteil.

1.2 Dauer der Erlaubnis

Die Erlaubnis endet am 31. Dezember 2oc6 .

1.3 Erlaubnisbedingungen und -auflagen

1.3.1 Umfang der erlaubten Benutzung

Dieser Bescheid gewährt die/stets widerrufliche Erlaubnis, über den Entlastungskanal I bei Fluß-km 1o,15 bis zu 2.156 l/s gesammeltes Niederschlagswasser in die Attel sowie über den Entlastungskanal II bis zu 87o,6 l/s gesammeltes Niederschlagswasser in einen offenen Vorflutgraben östlich von Pfaffing (Grundstück Fl.Nr. 226/3, Gemarkung Pfaffing) einzuleiten.

1.3.2 Bauausführung, Anzeigepflichten, Bauabnahme

1.3.2.1 Die Unternehmerin hat die gesamten Maßnahmen plan- und sachgemäß nach den vorgeschriebenen Bedingungen und Auflagen, ferner nach den geltenden Vorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) auszuführen.

1.3.2.2 Für alle auf Privatgrundstücken verlegten Kanäle, Zufahrten und Zugänge sind Grunddienstbarkeiten eintragen zu lassen.

1.3.2.3 Zum Schutze der Fließgewässer (z.B. bei Ölunfällen) sind vor den Einläufen der Kanäle naturnah gestaltete Rückhaltebecken auszubilden. Hierfür sind noch Planunterlagen vorzulegen.

1.3.2.4 Die Gewässergüteverhältnisse in den beanspruchten Vorflutern dürfen nicht nachteilig verändert werden.

1.3.2.5 Mögliche Schäden für Fische und Fischnährtiere sind durch geeignete Sicherheitsvorkehrungen während der gesamten Bauzeit an den vom Ausbau der Regenwasserbeseitigungsanlage betroffenen Gewässern zu vermeiden.

1.3.2.6 Wenn bei Unfällen,Betriebsstörungen etc. trotz der in Auflage 1.3.2.3 geforderten Rückhaltebecken verunreinigtes Wasser über die Regenwasserkanalisation in die Vorflut gelangt, sind die Fischereiberechtigten sofort zu verständigen.

1.3.2.7 Bei Beeinträchtigungen und nachteiligen Wirkungen auf die Gewässer, die von der Anlage ausgehen, sind die Kosten zur Feststellung dieser Beeinträchtigungen und nachteiligen Wirkungen auf die Fischerei von der Unternehmerin oder ihrem Rechtsnachfolger zu tragen.

1.3.2.8 Die Unternehmerin oder ihr Rechtsnachfolger haften für alle Schäden, die dem Fischereiberechtigten durch den Bau aller Anlagen und die Vorflutbenutzung möglicherweise entstehen.

1.3.2.9 Während der Baumaßnahme sind Bäume und andere Gehölzbestände so weit als möglich zu schonen.

1.3.2.1o Beginn und Vollendung der Bauarbeiten sind der Kreisverwaltungsbehörde und dem Wasserwirtschaftsamt rechtzeitig (mindestens 1 Woche vorher) schriftlich anzuzeigen. Der jeweilige Fischereiberechtigte an den Vorflutern ist von Baubeginn und -vollendung mindestens 4 Wochen vorher schriftlich zu unterrichten. Wird die Anlage in mehreren Bauabschnitten ausgeführt, so sind Beginn und Vollendung jedes Bauabschnittes den o.g. Stellen anzuzeigen.

1.3.2.11 Die Anlage darf erst nach der Bauabnahme nach Art. 69 BayWG in Betrieb genommen werden.

1.3.3 Betrieb und Unterhaltung der Anlage

1.3.3.1 Die Unternehmerin oder deren Rechtsnachfolger haben die Regenwasserbeseitigungsanlage stets ordnungsgemäß zu betreiben, instandzuhalten und zu warten.

1.3.3.2 Alle auftretenden Schäden (z.B. durch Rückstau in der Ablaufleitung bei Hochwasser usw.) gehen zu Lasten der Unternehmerin.

1.3.3.3 Ölbindemittel sind in ausreichender Menge bereitzuhalten.

1.3.4 Anzeigepflichten

Änderungen der erlaubten Art der Einleitung, Änderungen der baulichen Anlagen sowie Änderungen der Betriebs- und Verfahrensweise sind unverzüglich dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim und dem Landratsamt Rosenheim anzuzeigen und durch entsprechende Unterlagen zu belegen. Außerdem ist rechtzeitig eine hierzu erforderliche bau-oder wasserrechtliche Genehmigung bzw. Erlaubnis zu beantragen.

1.3.5 Betretungs- und Besichtigungsrecht

Unbeschadet der behördlichen Überwachung und der sich daraus ergebenden Rechte nach § 21 WHG nach Art. 68 BayWG sind die Beauftragten des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim und des Landratsamtes Rosenheim berechtigt, die Anlagen zu besichtigen und Probenahmen für Laboruntersuchungen zu entnehmen. Ebenso ist dem Fachberater für Fischerei die Besichtigung aller Anlagen zur Regenwasserbeseitigung einschließlich der Vorfluter im Benützungsbereich zu gestatten.

1.3.6 Unterhaltung des Vorfluters

Die Unternehmerin hat die beiden Einleitungsbauwerke an der Attel und an dem offenen Vorflutgraben im Einvernehmen mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim zu sichern und zu unterhalten. Darüber hinaus hat sie sich an der Unterhaltung der Attel (Gewässer II. Ordnung) nach Maßgabe der jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen zu beteiligen.

1.3.7 Vorbehalt

Weitere Bedinungen und Auflagen bleiben vorbehalten, soweit sie sich im öffentlichen Interesse oder aus dem Bau und Betrieb der Anlage für erforderlich erweisen sollten.

2. Kosten

2.1 Die Unternehmerin hat die Kosten des Verfahrens zu tragen.

2.2 Für diesen Bescheid wird keine Gebühr festgesetzt.
Die Auslagen für das Gutachten des Fachberaters für Fischerei vom 19.2.1986 betragen 153,- DM. Diesen Betrag bitten wir bei der Kreiskasse des Landratsamtes Rosenheim einzuzahlen.
Die Auslagen für das Gutachten des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim vom 17.9.1986 in Höhe von 334,4o DM wurden bereits erhoben (KV 41o5-38 vom 7.1o.1986).

G r ü n d e :

1. Sachverhalt

1.1 Unternehmen

Die Gemeinde Pfaffing -Unternehmerin- plant das alte -infolge

der Ortsentwicklung überholte - Oberflächenwassersystem zu sanieren. Die beiden bestehenden Ableitungskanäle in Beton NW 8oo mm und NW 3oo mm sind zu klein. Bei starkem Gewitterregen reicht das Fassungsvermögen dieser Ableitungskanäle sowie einiger Ortskanäle nicht mehr aus. Ein Rückstau im gesamten Kanalsystem ist die Folge. Fast jährlich stehen dadurch viele Keller bzw. Untergeschosse, die zum Teil ausgebaut sind, unter Wasser. Die Unternehmerin hat deswegen beim Landratsamt Rosenheim unter Vorlage des Bauentwurfs des Ingenieurbüros Wolfgang Mayer, 8o91 Griesstätt/Inn, vom 21.1o.1985 die wasserrechtliche Erlaubnis für das Einleiten des Oberflächen- bzw. des Niederschlagswassers in die Attel bzw. in einen Vorflutgraben beantragt.

Es ist vorgesehen, das Oberflächenwasser in den Ortskanälen zu sammeln, in den Entlastungskanälen I und II abzuleiten und bei Fluß-km 1o,15 (Köckmühle) in die Attel (Entlastungskanal I) bzw. auf dem Grundstück Fl.Nr. 226/3 der Gemarkung Pfaffing in einen bestehenden Vorflutgraben (Entlastungskanal II) einzuleiten.

1.2 Ablauf des wasserrechtlichen Verfahrens

1.2.1 Antrag

Die Gemeinde Pfaffing hat unter Vorlage des Bauentwurfs des Ingenieurbüros Wolfgang Mayer, Kornau 2, 8o91 Griesstätt/Inn, vom 21.1o.1985 mit Schreiben vom 21.1.86 die wasserrechtliche Erlaubnis für das Einleiten des Oberflächenwassers in die Attel bzw. in den bestehenden Vorflutgraben beantragt.

1.2.2 Bekanntmachung, Auslegung

Das Unternehmen wurde ortsüblich in der Gemeinde Pfaffing am 21.1o.1986 durch Anschlag an die Gemeindetafeln bekanntgemacht mit dem Hinweis, daß eine Woche nach Veröffentlichung der Bekanntmachung im Gemeindegebiet Pfaffing

1. Pläne und Beilagen, aus denen sich Art und Umfang des Unternehmens ergeben, auf die Dauer von 2 Wochen in der Gemeindekanzlei der Gemeinde Pfaffing und im Landratsamt Rosenheim, Wittelsbacherstr. 53, Zimmer Nr. 224, II. Stock, zur Einsichtnahme ausliegen,

2. jeder, dessen Belange berührt werden, Einwendungen gegen das Unternehmen bei der Gemeinde Pfaffing oder beim Landratsamt Rosenheim spätestens innerhalb von 2 Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist schriftlich oder zur Niederschrift erheben kann,

3. bei Ausbleiben eines Beteiligten in einem erforderlichen Erörterungstermin auch ohne ihn verhandelt werden kann und verspätete Einwendungen bei der Erörterung und Entscheidung unberücksichtigt bleiben können,

4. a) die Personen, die Einwendungen erhoben haben, von dem Erörterungstermin durch öffentliche Bekanntmachung benachrichtigt werden können,

   b) die Zustellung der Entscheidung über die Einwendungen durch öffentliche Bekanntmachung ersetzt werden kann,

wenn mehr als 3oo Benachrichtigungen oder Zustellungen vorzunehmen sind.

1.2.3 Einwendungen Beteiligter und Äußerungen beteiligter Behörden und Fachstellen

Gegen das Unternehmen wurden keine Einwendungen erhoben. Das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim als amtlicher Gewässersachverständiger hat das Unternehmen mit Schreiben vom 17.9.1986 begutachtet. Weiter wurde im Verfahren der Fachberater für Fischerei beim Bezirk Oberbayern und die untere Naturschutzbehörde im Landratsamt Rosenheim beteiligt. Diese beiden Stellen haben sich mit Schreiben vom 19.2.1986 bzw. 18.3.1986 zustimmend geäußert. Die Bauabteilung im Landratsamt Rosenheim erklärte mit Schreiben vom 26.2.86 ihr Einverständnis aus ortsplanerischer Sicht. Grundsätzliche Einwände der genannten Behörden und Fachstellen erfolgten nicht, die geforderten Bedingungen und Auflagen wurden im Bescheid berücksichtigt.

Auch die vom Landratsamt Rosenheim direkt angeschriebenen Gewässereigentümer bzw. Fischereiberechtigten im jeweiligen Einleitungsbereich erhoben keine Einwände.

1.2.4 Erörterungstermin

Von der Erörterung wurde abgesehen, da gegen das Vorhaben keine Einwendungen erhoben wurden (Art. 73 Abs. 6 letzter Satz i.V.m. Art. 67 Abs. 2 Nr. 1 BayVwVfG)

2. Rechtliche Würdigung

2.1. Allgemeines, Rechtsgrundlagen, Zuständigkeit

Die in Nr. 1.1.1 genannte Gewässerbenutzung im Sinne von § 3 Abs. 1 Nr. 4 Wasserhaushaltsgesetz -WHG- i.d.F.d.Bek.v.16.1o.76 (BGBl.I S. 3o17),

zul. geändert durch Gesetz vom 25.7.86 (BGBl. I S. 1165) - Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer - bedarf der behördlichen Erlaubnis oder der Bewilligung nach § 2 Abs. 1 WHG. Es war eine gehobene Erlaubnis nach § 7 WHG i.V.m.Art. 16 Bayer. Wassergesetz -BayWG- (BayRS 753-1-I) zu erteilen, da die Gewässerbenutzung im öffentlichen Interesse liegt. Sie dient dem Zweck der öffentlichen Niederschlagswasserbeseitigung. Die Erteilung einer Bewilligung nach § 8 WHG ist ausgeschlossen (§ 8 Abs. 2 Satz 2 WHG).

Die Erlaubnis konnte erteilt werden, da Versagungsgründe nach § 6 WHG nicht vorliegen und die Voraussetzungen des § 7 a Abs. 1 WHG gegeben sind. Das Unternehmen wurde vom Wasserwirtschaftsamt Rosenheim als amtlicher Gewässersachverständiger nach Nr. 77.2.3 VwVBayWG geprüft und mit Gutachten vom 17.9.1986 Nr. 4536.5 RO 28 Py begutachtet. Danach werden nach plangemäßer Errichtung und Beachtung der Roteintragungen in den Planunterlagen sowie bei ordnungsgemäßem Betrieb der Regenwasserbeseitigungsanlage und Beachtung der vorgeschlagenen und angeordneten Benutzungsbedingungen und -auflagen gegen die Erteilung der Erlaubnis keine Bedenken erhoben. Die wasserrechtliche Genehmigung ersetzt die gem. der Verordnung zum Schutze des Attel-tales vom 29.8.62 (KABl. v.1.9.62, zul.geändert durch VO vom 28.12.76, KABl. vom 31.12.1976-) erforderliche naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung (Art. 13 a Abs. 2 bzw. Art. 49 Abs. 3 Satz 2 i.V.m.Art.55 des Bayer. Naturschutzgesetzes -BayNatSchG-, BayRS 791-1-U).
Die Voraussetzungen für die naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung liegen vor, weil überwiegend Gründe des allgemeinen Wohles sie erfordern (Art. 49 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und Satz 2 BayNatSchG).
Eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit und nachteilige Wirkungen für die Ordnung des Wasserhaushalts und die öffentliche Wasserversorgung sind nicht zu besorgen.

2.2 Zuständigkeit

Das Landratsamt Rosenheim ist zur Erteilung der wasserrechtlichen Genehmigung nach Art. 75 Abs. 1 BayWG sachlich und nach Art. 3 Abs. 1 des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes (BayRS 2olo-1-I) örtlich zuständig.

2.3 Begründung der Dauer der Erlaubnis

Die Befristung der Erlaubnis stützt sich auf § 7 Abs. 1 WHG.
Die Erlaubnis wurde entsprechend dem Gutachten des amtlichen Sachverständigen für 2o Jahre erteilt.

2.4 Begründung der Bedingungen und Auflagen

Die Bedingungen und Auflagen in diesem Bescheid sind insbesondere aus Gründen des Wohles der Allgemeinheit, zur Verhütung nachteiliger Wirkungen für die Ordnung des Wasserhaushalts und die öffentliche Wasserversorgung sowie für einen geordneten Betrieb der Abwasseranlage erforderlich.

Sie stützen sich auf §§ 4, 6, 7 a, 8 Abs. 3 und 21 WHG sowie auf Art. 15, 18, 43 Abs. 3 und 44 Abs. 3 BayWG.

2.5 Begründung der Kostenentscheidung

Die Kostenentscheidung beruht auf Art. 4 Abs. 1, 5 Abs. 1 und Art. 13 Abs. 1 des Kostengesetzes -KG- (BayRS 2013-1-1-F).

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach seiner Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift beim (Behörde, die den Bescheid erlassen hat) Landratsamt Rosenheim, in 8200 Rosenheim, Wittelsbacherstraße 53, einzulegen.

Sollte über den Widerspruch ohne zureichenden Grund in angemessener Frist sachlich nicht entschieden werden, so kann Klage beim Bayerischen Verwaltungsgericht in 8000 München 2, Bayerstraße 30, Postfach 20 04 28, schriftlich oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle dieses Gerichts erhoben werden. Die Klage kann nicht vor Ablauf von drei Monaten seit der Einlegung des Widerspruchs erhoben werden, außer wenn wegen besonderer Umstände des Falles eine kürzere Frist geboten ist.

Die Klage muß den Kläger, den Beklagten (Freistaat Bayern / ~~Landkreis Rosenheim~~) und den Streitgegenstand bezeichnen und soll einen bestimmten Antrag enthalten. Die zur Begründung dienenden Tatsachen und Beweismittel sollen angegeben, der angefochtene Bescheid soll in Urschrift oder in Abschrift beigefügt werden. Der Klage und allen Schriftsätzen sollen Abschriften für die übrigen Beteiligten beigefügt werden.

I.A.

B a u e r
Oberregierungsrat

Hinweise:

1. Für die erlaubte Gewässerbenutzung sind die einschlägigen Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) mit den dazu ergangenen Verordnungen maßgebend. Die hiernach bestehenden Rechte, Verpflichtungen und Vorbehalte sind in dem Erlaubnisbedingungen und -auflagen dieses Bescheides grundsätzlich nicht enthalten.

2. Die Erlaubnis gewährt nicht das Recht, Grundstücke, Gegenstände und Anlagen, die im Besitz eines anderen stehen, zu benützen.

   Die privatrechtliche Verfügungsbefugnis muß unabhängig von diesem Bescheid durch Vereinbarung mit etwaigen anderen Berechtigten begründet werden.

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 205, Spalte 175 INDEX_RC : 205175
Ortsname : Pfaffing (BY)
Bemerkung :

Dauerstufe D	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	8,1	9,8	11,0	12,4	14,5	16,7	18,1	19,9	22,6
10 min	10,7	13,1	14,6	16,6	19,4	22,2	24,1	26,6	30,1
15 min	12,5	15,2	16,9	19,2	22,4	25,8	28,0	30,8	34,9
20 min	13,7	16,8	18,7	21,2	24,7	28,4	30,8	34,0	38,5
30 min	15,7	19,1	21,3	24,1	28,2	32,4	35,1	38,7	43,9
45 min	17,7	21,7	24,1	27,3	31,9	36,7	39,8	43,9	49,8
60 min	19,3	23,6	26,3	29,8	34,8	40,0	43,4	47,9	54,2
90 min	21,8	26,6	29,6	33,5	39,2	45,0	48,9	53,9	61,1
2 h	23,7	28,9	32,2	36,4	42,6	48,9	53,1	58,5	66,3
3 h	26,6	32,5	36,1	40,9	47,8	54,9	59,6	65,7	74,5
4 h	28,8	35,2	39,2	44,4	51,9	59,6	64,6	71,3	80,8
6 h	32,3	39,4	43,9	49,7	58,1	66,8	72,4	79,9	90,5
9 h	36,1	44,2	49,1	55,7	65,1	74,8	81,1	89,4	101,4
12 h	39,2	47,9	53,2	60,3	70,5	81,0	87,9	96,9	109,8
18 h	43,8	53,6	59,6	67,5	78,9	90,7	98,4	108,5	122,9
24 h	47,5	58,0	64,5	73,1	85,5	98,2	106,6	117,5	133,1
48 h	57,5	70,3	78,2	88,6	103,6	119,0	129,1	142,4	161,4
72 h	64,4	78,7	87,5	99,2	115,9	133,2	144,5	159,3	180,5
4 d	69,7	85,2	94,8	107,4	125,5	144,2	156,5	172,5	195,5
5 d	74,2	90,6	100,8	114,2	133,5	153,4	166,4	183,5	208,0
6 d	78,0	95,3	106,0	120,1	140,4	161,3	175,1	193,0	218,7
7 d	81,4	99,5	110,7	125,4	146,5	168,4	182,7	201,4	228,3

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 205, Spalte 175 INDEX_RC : 205175
Ortsname : Pfaffing (BY)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagspenden rN [l/(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	270,0	326,7	366,7	413,3	483,3	556,7	603,3	663,3	753,3
10 min	178,3	218,3	243,3	276,7	323,3	370,0	401,7	443,3	501,7
15 min	138,9	168,9	187,8	213,3	248,9	286,7	311,1	342,2	387,8
20 min	114,2	140,0	155,8	176,7	205,8	236,7	256,7	283,3	320,8
30 min	87,2	106,1	118,3	133,9	156,7	180,0	195,0	215,0	243,9
45 min	65,6	80,4	89,3	101,1	118,1	135,9	147,4	162,6	184,4
60 min	53,6	65,6	73,1	82,8	96,7	111,1	120,6	133,1	150,6
90 min	40,4	49,3	54,8	62,0	72,6	83,3	90,6	99,8	113,1
2 h	32,9	40,1	44,7	50,6	59,2	67,9	73,8	81,3	92,1
3 h	24,6	30,1	33,4	37,9	44,3	50,8	55,2	60,8	69,0
4 h	20,0	24,4	27,2	30,8	36,0	41,4	44,9	49,5	56,1
6 h	15,0	18,2	20,3	23,0	26,9	30,9	33,5	37,0	41,9
9 h	11,1	13,6	15,2	17,2	20,1	23,1	25,0	27,6	31,3
12 h	9,1	11,1	12,3	14,0	16,3	18,8	20,3	22,4	25,4
18 h	6,8	8,3	9,2	10,4	12,2	14,0	15,2	16,7	19,0
24 h	5,5	6,7	7,5	8,5	9,9	11,4	12,3	13,6	15,4
48 h	3,3	4,1	4,5	5,1	6,0	6,9	7,5	8,2	9,3
72 h	2,5	3,0	3,4	3,8	4,5	5,1	5,6	6,1	7,0
4 d	2,0	2,5	2,7	3,1	3,6	4,2	4,5	5,0	5,7
5 d	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,6	3,9	4,2	4,8
6 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
7 d	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN	Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 205, Spalte 175 INDEX_RC : 205175
Ortsname : Pfaffing (BY)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	19	19	20	21	21	22	22	22	23
10 min	22	24	24	25	25	26	26	27	27
15 min	24	25	26	27	27	28	28	29	29
20 min	25	26	27	27	28	29	29	29	30
30 min	25	27	27	28	29	29	30	30	30
45 min	25	26	27	28	28	29	29	30	30
60 min	25	26	26	27	28	28	29	29	29
90 min	24	25	25	26	27	27	28	28	28
2 h	23	24	24	25	26	26	27	27	27
3 h	21	22	23	24	24	25	25	26	26
4 h	20	21	22	23	23	24	24	25	25
6 h	19	20	21	21	22	23	23	23	24
9 h	18	19	20	20	21	21	22	22	22
12 h	18	19	19	20	20	21	21	21	22
18 h	18	18	19	19	20	20	20	21	21
24 h	18	18	19	19	19	20	20	20	21
48 h	19	19	19	20	20	20	20	21	21
72 h	20	20	20	20	21	21	21	21	22
4 d	21	21	21	21	22	22	22	22	22
5 d	23	22	22	22	22	23	23	23	23
6 d	23	23	23	23	23	23	23	23	24
7 d	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
UC	Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

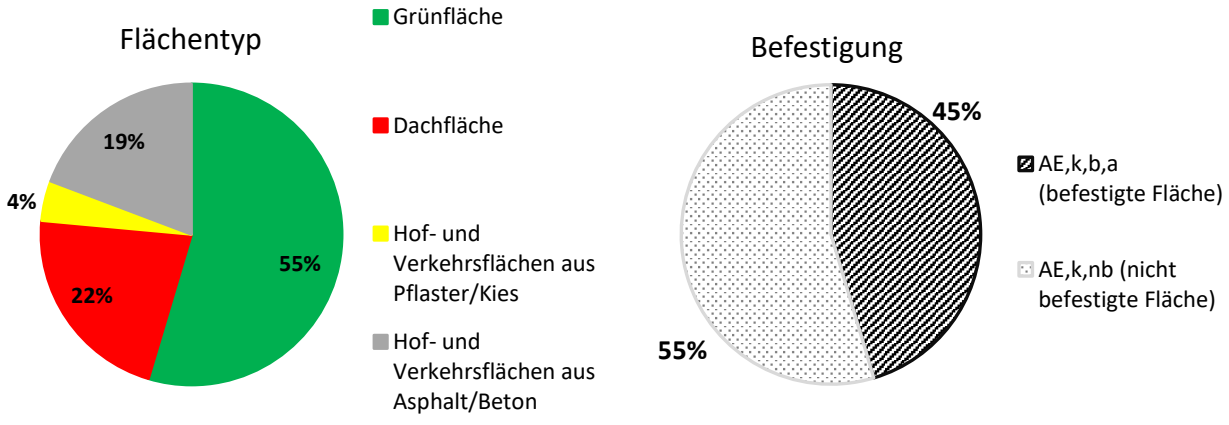
Wasserrechtsverfahren - Hauptort Pfaffing
Flächenkennwerte und Niederschlagswasserabflussgrößen

Einzugsgebiet E 3

Bestand

Bezeichnug	$A_{E,k}$	$A_{E,k,nb}$	$A_{b,a}$	γ	Ψ	A_U
Grünfläche Gärten, Wiesen und Kulturland	4,200 ha	4,200 ha	0,000 ha	0%	0%	0,000 ha
Dachfläche Metall, Glas, Schiefer, Ziegel, Dachpappe	1,680 ha	0,000 ha	1,680 ha	100%	90%	1,512 ha
Hof- und Verkehrsflächen aus Pflaster/Kies Kiesbelag, Pflaster mit offenen Fugen	0,330 ha	0,000 ha	0,330 ha	100%	60%	0,198 ha
Hof- und Verkehrsflächen aus Asphalt/Beto Asphalt oder fugenloser Beton	1,480 ha	0,000 ha	1,480 ha	100%	90%	1,332 ha
Gesamtfläche:	**7,69 ha**	**4,200 ha**	**3,490 ha**	**45,4%**	**39,6%**	**3,042 ha**

Bezeichnug		$A_{E,k}$	$A_{E,k,nb}$	$A_{b,a}$	γ	Ψ
$A_{E,k,b,a}$ (befestigte Fläche) Dach-, Hof- und Verkehrsflächen		7,69 ha	-	3,490 ha	45,4%	39,6%
$A_{E,k,nb}$ (nicht befestigte Fläche) Grünflächen			4,200 ha	-		



Wasserrechtsverfahren - Hauptort Pfaffing
Flächenkennwerte und Niederschlagswasserabflussgrößen

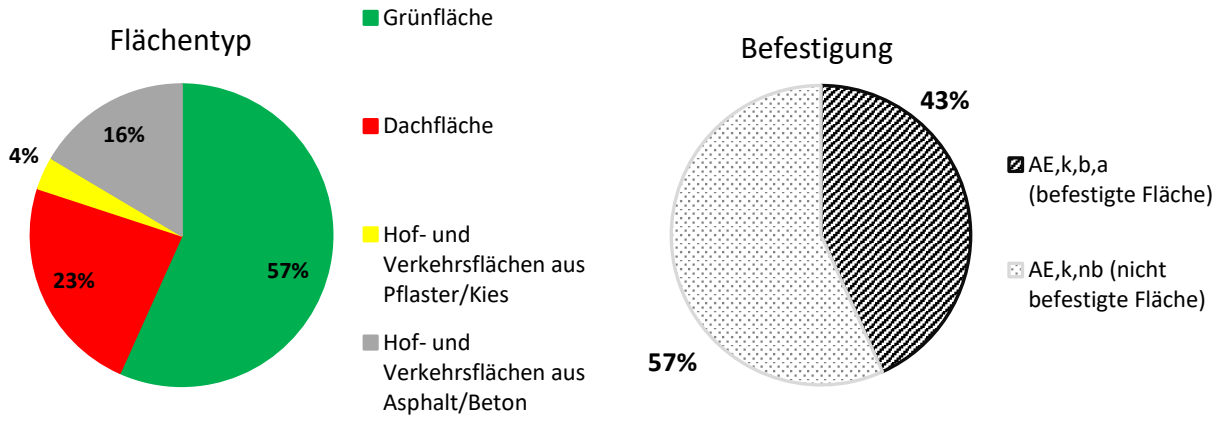
Einzugsgebiet E 1

Bestand

Bezeichnug	$A_{E,k}$	$A_{E,k,nb}$	$A_{b,a}$	γ	Ψ	A_U
Grünfläche Gärten, Wiesen und Kulturland	21,570 ha	21,570 ha	0,000 ha	0%	0%	0,000 ha
Dachfläche Metall, Glas, Schiefer, Ziegel, Dachpappe	8,860 ha	0,000 ha	8,860 ha	100%	90%	7,974 ha
Hof- und Verkehrsflächen aus Pflaster/Kies Kiesbelag, Pflaster mit offenen Fugen	1,330 ha	0,000 ha	1,330 ha	100%	60%	0,798 ha
Hof- und Verkehrsflächen aus Asphalt/Beto Asphalt oder fugenloser Beton	6,260 ha	0,000 ha	6,260 ha	100%	90%	5,634 ha
Gesamtfläche:	**38,02 ha**	**21,570 ha**	**16,450 ha**	**43,3%**	**37,9%**	**14,406 ha**

Grünfläche mit Drainage-System Gärten, Wiesen und Kulturland mit Drainage	1,300 ha	1,300 ha	0,000 ha	0%	10%	0,130 ha

Bezeichnug		$A_{E,k}$	$A_{E,k,nb}$	$A_{b,a}$	γ	Ψ
$A_{E,k,b,a}$ (befestigte Fläche) Dach-, Hof- und Verkehrsflächen		38,02 ha	-	16,450 ha	43,3%	37,9%
$A_{E,k,nb}$ (nicht befestigte Fläche) Grünflächen			21,570 ha	-		



Ermittlung der erforderlichen Wirksamkeit des Stoffrückhalts für AFS63 nach DWA-A 102

Projekt: Wasserrechtsverfahren - Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel und aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben
AG: Gemeinde Pfaffing
Direkteinzugsgebiet geplante Niederschlagswasserbehandlungsanlage

Nr.	Teilfläche $A_{b,a,i}$	Flächenart	Flächengröße Ab,a,i [ha]	Flächengruppe gemäß Tabelle A.1, A 102	Belastungskategorie gemäß Tabelle A.1, A 102	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ gemäß Tabelle 4, A 102 [kg/ha*a]	Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63,i} = A_{b,a,i} * b_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a]
1	Ab,a,1	Hauptstraße	0,315	V2	II	530,00	166,95

Gesamtgebiet $A_{b,a} = \Sigma A_{b,a,i}$ = 0,32 ha

Stoffabtrag des Gebietes $B_{R,a,AFS63} = \Sigma B_{R,a,AFS63,i}$ = 166,95 kg/a

Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_{b,a}$ = 530,00 kg / ha*a

Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,e,zul,AFS63}$ = 280,00 kg / ha*a

$b_{R,a,AFS63}$ > $b_{R,e,zul,AFS63}$

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich!

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme $\eta_{erf} = Max[0;1-b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}] * 100$ = 47%

Resultierender Stoffaustrag nach der Behandlungsmaßnahme $B_{R,e,AFS63} = (1 - \eta_{ges}) * B_{R,a,AFS63}$ = 166 kg/a

Ermittlung der erforderlichen Wirksamkeit des Stoffrückhalts für AFS63 nach DWA-A 102

Projekt: Wasserrechtsverfahren - Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel und aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben
AG: Gemeinde Pfaffing
Einzugsgebiet E 1, Einleitungsstelle A 1

Nr.	Teilfläche $A_{b,a,i}$	Flächenart	Flächengröße Ab,a,i [ha]	Flächengruppe gemäß Tabelle A.1, A 102	Belastungskategorie gemäß Tabelle A.1, A 102	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ gemäß Tabelle 4, A 102 [kg/ha*a]	Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63,i} = A_{b,a,i} * b_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a]
1	Ab,a,1	Wohnstraße	5,843	V1	I	280,00	1636,04
2	Ab,a,2	Hauptstraße	0,315	V2	II	530,00	166,95
3	Ab,a,3	Geh-, Radweg	0,102	VW1	I	280,00	28,56
4	Ab,a,4	Hof	1,330	V1	I	280,00	372,4
5	Ab,a,5	Dach	8,860	D	I	280,00	2480,8
6	Ab,a,6	Dach (Annahme)	0,792	D	I	280,00	221,76

Gesamtgebiet $A_{b,a} = \Sigma A_{b,a,i}$ = 17,24 ha

Stoffabtrag des Gebietes $B_{R,a,AFS63} = \Sigma B_{R,a,AFS63,i}$ = 4906,51 kg/a

Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_{b,a}$ = 284,57 kg / ha*a

Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,e,zul,AFS63}$ = 280,00 kg / ha*a

$b_{R,a,AFS63}$ > $b_{R,e,zul,AFS63}$

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich!

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme $\eta_{erf} = Max[0;1-b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}] * 100$ = 2%

Resultierender Stoffaustrag nach der Behandlungsmaßnahme $B_{R,e,AFS63} = (1 - \eta_{ges}) * B_{R,a,AFS63}$ = 4.906 kg/a

Ermittlung der erforderlichen Wirksamkeit des Stoffrückhalts für AFS63 nach DWA-A 102

Projekt: Wasserrechtsverfahren - Einleiten von Niederschlagswasser des Ortsteils Pfaffing aus dem Entlastungskanal 1 in die Attel und aus dem Entlastungskanal 3 in einen zur Attel führenden Graben
AG: Gemeinde Pfaffing
Einzugsgebiet E 3, Einleitungsstelle A 3

Nr.	Teilfläche $A_{b,a,i}$	Flächenart	Flächengröße Ab,a,i [ha]	Flächengruppe gemäß Tabelle A.1, A 102	Belastungskategorie gemäß Tabelle A.1, A 102	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ gemäß Tabelle 4, A 102 [kg/ha*a]	Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63,i} = A_{b,a,i} * b_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a]
1	Ab,a,1	Wohnstraße	1,480	V1	I	280,00	414,4
2	Ab,a,2	Hauptstraße	0,000	V2	II	530,00	0
3	Ab,a,3	Hof	0,330	V1	I	280,00	92,4
4	Ab,a,4	Dach	1,680	D	I	280,00	470,4
5	Ab,a,5	Dach (Prognose Annahme)	2,377	D	I	280,00	665,56

Gesamtgebiet $A_{b,a} = \Sigma A_{b,a,i}$ = 5,87 ha

Stoffabtrag des Gebietes $B_{R,a,AFS63} = \Sigma B_{R,a,AFS63,i}$ = 1642,76 kg/a

Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_{b,a}$ = 280,00 kg / ha*a

Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,e,zul,AFS63}$ = 280,00 kg / ha*a

$b_{R,a,AFS63}$ = $b_{R,e,zul,AFS63}$

Niederschlagswasserbehandlung nicht erforderlich!

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme $\eta_{erf} = Max[0;1-b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}] * 100$ = 0%

Resultierender Stoffaustrag nach der Behandlungsmaßnahme $B_{R,e,AFS63} = (1 - \eta_{ges}) * B_{R,a,AFS63}$ = 1.643 kg/a

Einzugsebiet E 1

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : 33615 - Pfaffing - E I **Datum :** 26.03.2024
Gewässer : Attel

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b:		m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :		m³/s
mittlere Wassertiefe h:		m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	3,376	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:		m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:		m³/s

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	8,86	0,9	7,974
Hoffläche	Kiesbelag oder Pflaster	1,33	0,6	0,798
Wohnstraße	Asphalt, fugenloser Beton	5,843	0,9	5,259
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,417	0,9	0,375
Prognosefläche	Annahme Abflussbeiwert 45%	1,7	0,45	0,765
Drainage	Annahme Abflussbeiwert 10%	1,3	0,1	0,13
		Σ = 19,45		Σ = 15,301

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q_R : 120 l/(s·ha)
Drosselabfluss Q_{Dr} : 1836 l/s

Imissionsprinzip nach Kap.6.3.2

Einleitungswert e_w : 2 -
Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$: 6752 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist QDr = 1836 l/s

Einzugsgebiet E 3

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : 33615 - Pfaffing - E III **Datum :** 26.03.2024
Gewässer : namenloser Graben

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b:		m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :		m³/s
mittlere Wassertiefe h:		m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,012	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:		m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:		m³/s

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1,68	0,9	1,512
Hoffläche	Kiesbelag oder Pflaster	0,33	0,6	0,198
Wohnstraße	Asphalt, fugenloser Beton	1,48	0,9	1,332
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0	0,9	0
Prognosefläche	Annahme Abflussbeiwert 45%	5,1	0,45	2,295
		Σ = 8,59		Σ = 5,337

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q_R :	30	l/(s·ha)
Drosselabfluss Q_{Dr} :	160	l/s

Imissionsprinzip nach Kap.6.3.2

Einleitungswert e_w :	5	-
Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	60	l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist QDr,max = 60 l/s

Straßer Veronika

Von: Tenhaken, Lisa (WWA-RO) <Lisa.Tenhaken@wwa-ro.bayern.de>
Gesendet: Dienstag, 12. März 2024 13:37
An: christian.weinhaendler@sehlhoff.eu
Betreff: AW: Gewässerdaten Wasserrechtsverfahren Niederschlagswassereinleitung Pfaffing

WWA: 2.3-4536.5-RO 28-5978/2024

Sehr geehrter Her Weinhändler,

für die beiden namenlosen Gräben zur Attel hin, liegen uns keine Werte vor. Die Einleitungsmengen sind entsprechend der Regelwerte M 153 i.V.m. A 117 zu bestimmen.

Für den Bereich bei Köckmühle wurde nach der Niedrigwasserregionalisierung 2013 bei der Attel folgende Werte ermitteln:
MNQ: 1,142m³/s
MQ: 3,376m³/s

Sie haben uns zudem die hydrodynamische Kanalnetzberechnung zukommen lassen. Diese werde nicht im Detail vom WWA überprüft. Grundsätzlich stellen dies aber eine gute Grundlage für das weitere Wasserrechtsverfahren da.

Mit freundlichen Grüßen

Lisa Tenhaken

Sachgebietsleitung Gewässerschutz/ Abwasserentsorgung
Landkreis Mühldorf, Rosenheim Nord

Wasserwirtschaftsamt Rosenheim
Königstraße 19
83022 Rosenheim

Tel.: +49 (8031) 305 - 222
Fax: +49 (8031) 305 - 179
E-Mail: lisa.tenhaken@wwa-ro.bayern.de
Internet: www.wwa-ro.bayern.de

Hinweis:
Unter persönlichen Adressen eingehende E-Mails werden bei Urlaub/Abwesenheit nicht automatisch weitergeleitet.
Wichtige Nachrichten bitte daher immer an < poststelle@wwa-ro.bayern.de > senden!

Von: Christian Weinhändler (SEHLHOFF GMBH) <christian.weinhaendler@sehlhoff.eu>
Gesendet: Freitag, 8. März 2024 10:47
An: Tenhaken, Lisa (WWA-RO) <Lisa.Tenhaken@wwa-ro.bayern.de>
Cc: Schiessl, Christian <Christian.Schiessl@vgem-pfaffing.de>; Amir Reza Najafi <amir.najafi@sehlhoff.eu>
Betreff: Gewässerdaten Wasserrechtsverfahren Niederschlagswassereinleitung Pfaffing

Sehr geehrte Frau Tenhaken,

ich möchte Sie bitten uns für die weitere Bearbeitung von o. g. Wasserrechtsverfahren die Gewässerdaten (MNQ,

MQ, HQ 1, mittlere Fließgeschwindigkeit) für die Einleitungsstellen E I, E II und E III in die Attel sowie in zwei zur Attel führende Gräben zukommen zu lassen. Die Lage der Einleitungsstellen, für die wir die Gewässerdaten benötigen, entnehmen Sie bitte beiliegendem Lageplan aus der Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung.

Falls Ihnen keine Gewässerdaten vorliegen und wir die Gewässerdaten selbst abschätzen sollen, bitte ich um entsprechende Rückmeldung.

Falls Sie Fragen haben, stehe ich Ihnen unter der Telefon-Nr: 09421 9264-34 gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

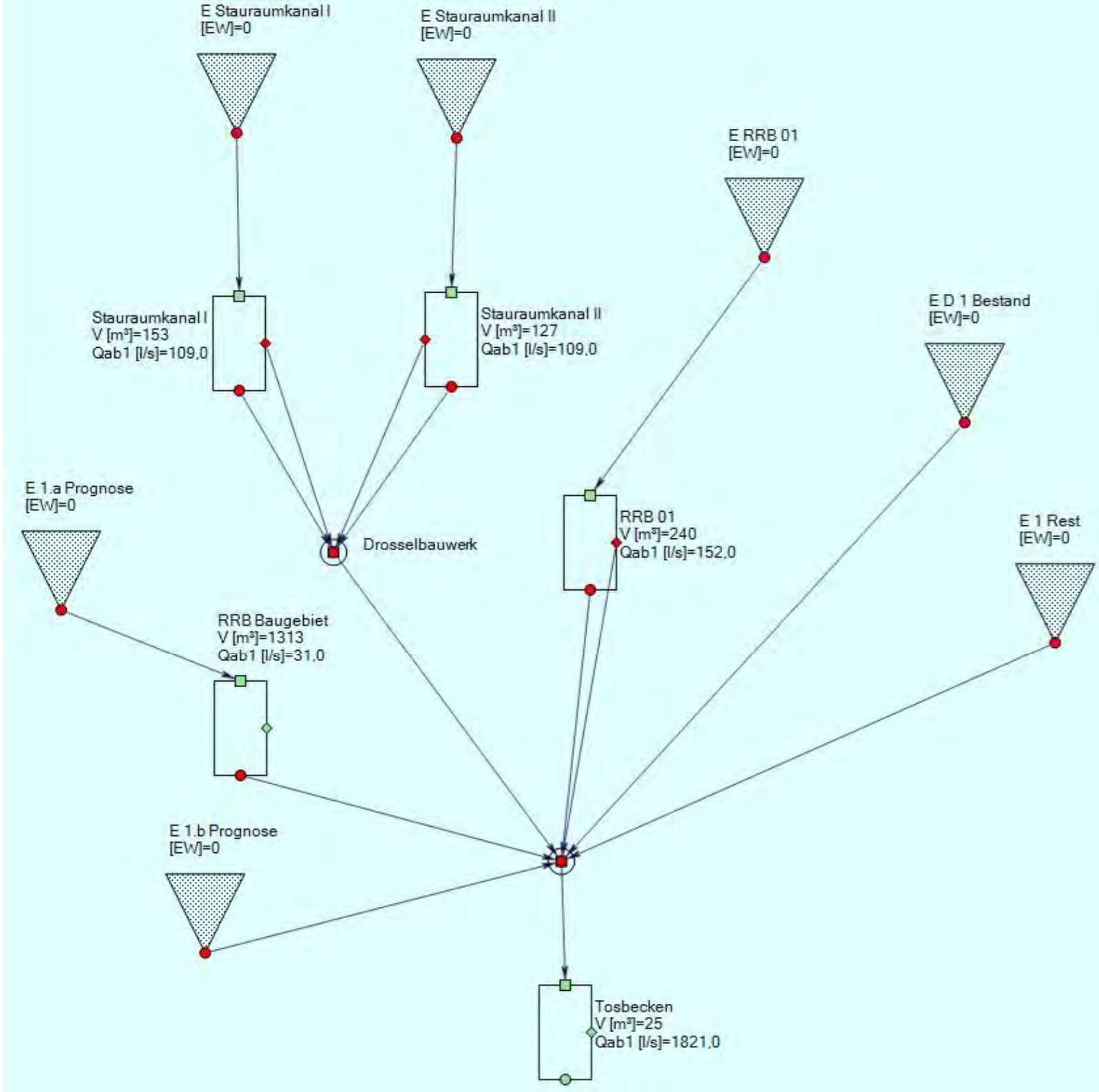
i. V. Christian Weinhändler
--

SEHLHOFF GMBH INGENIEURE | ARCHITEKTEN

Rachelstraße 53 | 94315 Straubing | Deutschland | Germany
Telefon +49 9421 9264-0 | www.sehlhoff.eu

Sitz | Registered office: Vilsbiburg
Amtsgericht | Registry court: Landshut HRB 5048
Geschäftsführer | Managing directors:
Axel Sehlhoff | Karsten Sehlhoff | Michael Graf | Robert Hobitz | Uwe Müller

Bitte denken Sie an die Umwelt, bevor Sie diese E-Mail ausdrucken!


E Stauraumkanal I
[EW]=0
E Stauraumkanal II
[EW]=0
E RRB 01
[EW]=0
Stauraumkanal I
V [m³]=153
Qab1 [l/s]=109,0
Stauraumkanal II
V [m³]=127
Qab1 [l/s]=109,0
E D 1 Bestand
[EW]=0
E 1.a Prognose
[EW]=0
Drosselbauwerk
RRB 01
V [m³]=240
Qab1 [l/s]=152,0
E 1 Rest
[EW]=0
RRB Baugebiet
V [m³]=1313
Qab1 [l/s]=31,0
E 1.b Prognose
[EW]=0
Tosbecken
V [m³]=25
Qab1 [l/s]=1821,0

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Inhaltsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Gebiete	8
Parametersätze	10
Regenwetterabflüsse	12
Regenrückhaltebecken	14
Regenrückhaltebecken Details	16

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)

Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m²	Fläche
A_{128}	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		Abfiltriebare 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
Hs	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

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 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 Qt,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	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 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)

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 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

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

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

Allgemeines

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Allgemeines	
Projekt	WRV Niederschlagswasser Pfaffing
Auftraggeber	Gemeinde Pfaffing
Auftragnehmer	SEHLHOFF GMBH
Straße	Rachelstraße 53
Ort	Straubing
Telefon	09421 9264-34
Fax	
E-Mail	
Bearbeiter	Christian Weinhändler
Allgemeines	Christian Weinhändler Sehlhoff GmbH
Rechenlauf	
	Pfaffing_E 1_Prognose
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	G:\Projekte\33615\06_FB\03_WW\04_ITWH\KOSIM\Rechenlauf 1_Prognose\Pfaffing_E 1_Prognose.klsb

Gebiete

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Gebiete						
E Stauraumkanal II	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,8734 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,96	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,6409 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,5143 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	6.528 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	6.528 m³/a
E RRB 01	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,6422 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,98	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,9719 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,6141 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	5.200 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	5.200 m³/a
E 1 Rest	Typ	MS	$A_{b,a}$	13,9954 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,96	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	19,3420 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	33,3374 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	109.187 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	109.187 m³/a
E 1.a Prognose	Typ	MS	$A_{b,a}$	2,0900 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
Baugebiet Pfaffing West	EW	0,000 E	fD	1,00	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,0000 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	2,0900 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	14.888 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	14.888 m³/a
E D 1 Bestand	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,0000 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
Drainagefläche	EW	0,000 E	fD	0,00	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	1,3000 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,3000 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	163 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	163 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Gebiete

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Gebiete						
E 1.b Prognose	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,8000 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
Mögl. Erweiterung	EW	0,000 E	fD	1,00	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,0000 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	0,8000 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	5.699 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	5.699 m³/a
E Stauraumkanal I	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,6282 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,95	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,6152 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,2434 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	4.828 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	4.828 m³/a
Gesamt	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,b}$	19,0292 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	Q_F	0,00 l/s	$A_{E,nb}$	22,8700 ha	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
			A_E	41,8992 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
					VQ_R	146.493 m³/a
					VQ_M	146.493 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Parametersätze

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Befestigte Flächen						
A102 Referenzparameter	V_{Ben}	0,5 mm	V_{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,25 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	1,00 -
geneigte Dachflächen	V_{Ben}	0,3 mm	V_{Muld}	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	1,00 -
Hof- und Wegflächen	V_{Ben}	0,7 mm	V_{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	0,75 -
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 -
Straßenflächen	V_{Ben}	0,5 mm	V_{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	0,95 -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Parametersätze

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Unbefestigte Flächen						
Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,30 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min		

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenwetterabflüsse

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenwetterabflüsse					
E 1 Rest					
Straße Rest (A)	Fläche	5,1172 ha	$A_{b,a}$	5,1172 ha	Parametersatz: Straßenflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R 33.263 m³/a
E Stauraumkanal I					
Grünfläche (A)	Fläche	0,6152 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 77 m³/a
E Stauraumkanal I					
Dachfläche (A)	Fläche	0,3543 ha	$A_{b,a}$	0,3543 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R 3.107 m³/a
E Stauraumkanal I					
Hoffläche (A)	Fläche	0,0918 ha	$A_{b,a}$	0,0918 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen
Pflaster, Kies	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R 460 m³/a
E Stauraumkanal I					
Straße (A)	Fläche	0,1821 ha	$A_{b,a}$	0,1821 ha	Parametersatz: Straßenflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R 1.184 m³/a
E 1 Rest					
Grünfläche Rest (A)	Fläche	19,3420 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 2.429 m³/a
E Stauraumkanal II					
Grünfläche II (A)	Fläche	0,6409 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 80 m³/a
E Stauraumkanal II					
Dachfläche II (A)	Fläche	0,3766 ha	$A_{b,a}$	0,3766 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R 3.303 m³/a
E Stauraumkanal II					
Hofläche II (A)	Fläche	0,0566 ha	$A_{b,a}$	0,0566 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R 284 m³/a
E Stauraumkanal II					
Straßenfläche II (A)	Fläche	0,4402 ha	$A_{b,a}$	0,4402 ha	Parametersatz: Straßenflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R 2.861 m³/a
E 1 Rest					
Dachflächen Rest (A)	Fläche	7,7172 ha	$A_{b,a}$	7,7172 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R 67.676 m³/a
E RRB 01					
Grünfläche III (A)	Fläche	0,9719 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 122 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenwetterabflüsse

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenwetterabflüsse						
E RRB 01						
Dachfläche III (A)	Fläche	0,4119 ha	$A_{b,a}$	0,4119 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R	3.612 m³/a
E RRB 01						
Hoffläche III (A)	Fläche	0,0211 ha	$A_{b,a}$	0,0211 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R	106 m³/a
E RRB 01						
Straßenfläche III (A)	Fläche	0,2092 ha	$A_{b,a}$	0,2092 ha	Parametersatz: Straßenflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R	1.360 m³/a
E 1 Rest						
Hofflächen Rest (A)	Fläche	1,1610 ha	$A_{b,a}$	1,1610 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R	5.819 m³/a
E 1.a Prognose						
Baugebiet Pfaffing West (A)	Fläche	2,0900 ha	$A_{b,a}$	2,0900 ha	Parametersatz: A102 Referenzparameter	
E 1.a Prognose	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	712,4 mm/a	VQ_R	14.888 m³/a
E 1.b Prognose						
E 1.b Prognose (A)	Fläche	0,8000 ha	$A_{b,a}$	0,8000 ha	Parametersatz: A102 Referenzparameter	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	712,4 mm/a	VQ_R	5.699 m³/a
E D 1 Bestand						
Drainagefläche ED 1 (A)	Fläche	1,3000 ha			Parametersatz: Rasen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R	163 m³/a
Tosbecken (A)	Fläche	0,0025 ha	$A_{b,a}$	0,0025 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	20 m³/a
Stauraumkanal II (A)	Fläche	0,0055 ha	$A_{b,a}$	0,0055 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	44 m³/a
RRB 01 (A)	Fläche	0,0120 ha	$A_{b,a}$	0,0120 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	96 m³/a
RRB Baugebiet (A)	Fläche	0,0750 ha	$A_{b,a}$	0,0750 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	600 m³/a
Stauraumkanal I (A)	Fläche	0,0067 ha	$A_{b,a}$	0,0067 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	53 m³/a
Gesamt	$A_{E,b}$	19,1309 ha			$A_{E,nb}$	22,8700 ha
	$A_{E,nat}$	0,0000 ha			A_E	42,0009 ha
	$VQ_{R,b}$	144.434 m³/a			$VQ_{R,nb}$	2.872 m³/a
	$VQ_{R,nat}$	0 m³/a			VQ_R	147.307 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenrückhaltebecken						
Stauraumkanal I	$A_{E,b,kum}$	0,63 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	87,7 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	0,62 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	253.830 m³
	$A_{E,kum}$	1,24 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	3 m³
	Länge	29,00 m	Q_{Dr1}	109,00 l/s	n,ue,d	1,0 d
	Breite	2,30 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	1,0 -
	Tiefe	2,30 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,00 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	153 m³	Verf	26 m³
Stauraumkanal II	$A_{E,b,kum}$	0,87 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	72,0 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	0,64 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	341.583 m³
	$A_{E,kum}$	1,51 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	175 m³
	Länge	24,00 m	Q_{Dr1}	109,00 l/s	n,ue,d	3,0 d
	Breite	2,30 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	3,0 -
	Tiefe	2,30 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,07 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	127 m³	Verf	57 m³
RRB 01	$A_{E,b,kum}$	0,64 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	94,2 l/s/ha
Unterird. Rechteckbecken	$A_{E,nb,kum}$	0,97 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	275.380 m³
	$A_{E,kum}$	1,61 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	Länge	20,00 m	Q_{Dr1}	152,00 l/s	n,ue,d	0,0 d
	Breite	6,00 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	0,0 -
	Tiefe	2,00 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,00 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	240 m³	Verf	15 m³
RRB Baugebiet	$A_{E,b,kum}$	2,09 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	14,8 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	0,00 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	805.177 m³
	$A_{E,kum}$	2,09 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	Länge	50,00 m	Q_{Dr1}	31,00 l/s	n,ue,d	0,0 d
	Breite	15,00 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	0,0 -
	Tiefe	1,75 m	n,erf	0,20 -	n,vorh	0,00 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	1.313 m³	Verf	593 m³
Tosbecken	$A_{E,b,kum}$	19,03 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	43,5 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	22,87 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	7.561.288 m³
	$A_{E,kum}$	41,90 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	98.455 m³
	Länge	5,00 m	Q_{Dr1}	1.821,00 l/s	n,ue,d	161,0 d
	Breite	5,00 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	173,0 -
	Tiefe	1,00 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	2,32 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	25 m³	Verf	1.317 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenrückhaltebecken						
Gesamt	$A_{E,b,kum}$	19,03 ha				
	$A_{E,nb,kum}$	22,87 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	98.634 m³
	$A_{E,kum}$	41,90 ha	Vvorh	1.858 m³	Verf	2.008 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal I, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	0,63 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,62 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	1,24 ha
Kenndaten	Länge	L	29,00 m
	Breite	B	2,30 m
	Tiefe	T	2,30 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	109,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	87,7 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	153 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	153 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal I, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	253.834 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	253.830 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	3 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	2.773 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	101,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	98,0 d
	Einstaudauer	Tein	16,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	1,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	1,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	11,54 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,00 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	26 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal II, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	0,87 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,64 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	1,51 ha
Kenndaten	Länge	L	24,00 m
	Breite	B	2,30 m
	Tiefe	T	2,30 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	109,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	72,0 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	127 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	127 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal II, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	341.759 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	341.583 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	175 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	2.295 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	183,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	172,0 d
	Einstaudauer	Tein	38,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	3,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	3,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	231,15 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,07 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	57 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB 01, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	0,64 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,97 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	1,61 ha
Kenndaten	Länge	L	20,00 m
	Breite	B	6,00 m
	Tiefe	T	2,00 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	152,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	94,2 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	240 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	240 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB 01, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	275.380 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	275.380 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	0 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	4.990 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	54,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	52,0 d
	Einstaudauer	Tein	8,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	0,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	0,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	0,00 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,00 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	15 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB Baugebiet, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	2,09 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,00 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	2,09 ha
Kenndaten	Länge	L	50,00 m
	Breite	B	15,00 m
	Tiefe	T	1,75 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	31,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	14,8 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,20 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	1.313 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	1.313 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB Baugebiet, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	805.374 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	805.177 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	0 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	197 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	31.185 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	5.147,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	2.496,0 d
	Einstaudauer	Tein	2.626,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	0,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	0,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	0,00 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,00 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	593 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Tosbecken, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	19,03 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	22,87 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	41,90 ha
Kenndaten	Länge	L	5,00 m
	Breite	B	5,00 m
	Tiefe	T	1,00 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	1.821,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	43,5 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	25 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	25 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

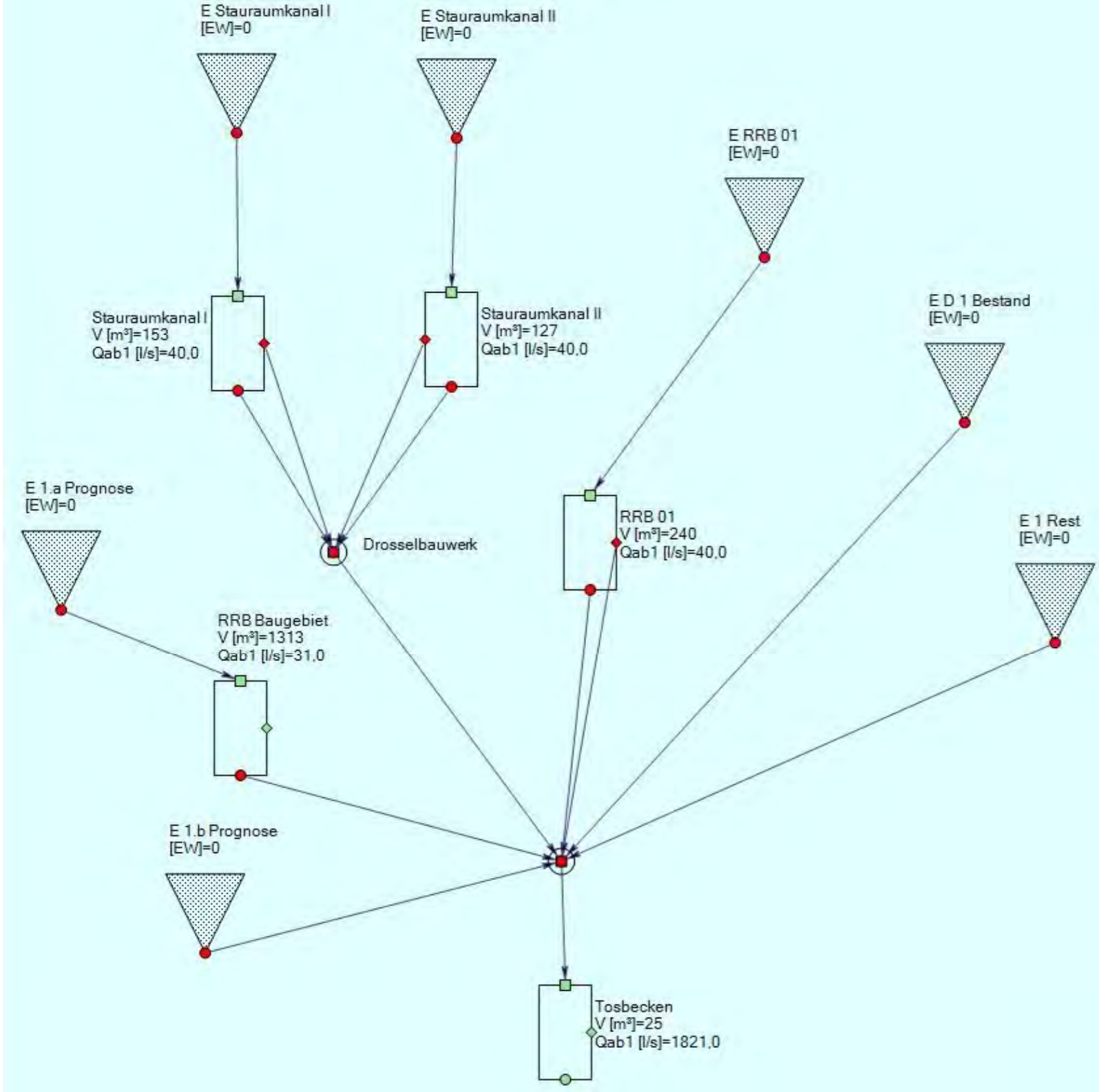
Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Tosbecken, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	7.659.744 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	7.561.288 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	98.455 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	1.039 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	190,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	174,0 d
	Einstaudauer	Tein	33,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	173,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	161,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	30,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	6.320,46 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	2,32 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	1.317 m³


E Stauraumkanal I
[EW]=0
E Stauraumkanal II
[EW]=0
E RRB 01
[EW]=0
Stauraumkanal I
V [m³]=153
Qab1 [l/s]=40,0
Stauraumkanal II
V [m³]=127
Qab1 [l/s]=40,0
E D 1 Bestand
[EW]=0
E 1.a Prognose
[EW]=0
Drosselbauwerk
RRB 01
V [m³]=240
Qab1 [l/s]=40,0
E 1 Rest
[EW]=0
RRB Baugebiet
V [m³]=1313
Qab1 [l/s]=31,0
E 1.b Prognose
[EW]=0
Tosbecken
V [m³]=25
Qab1 [l/s]=1821,0

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Inhaltsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Gebiete	8
Parametersätze	10
Regenwetterabflüsse	12
Regenrückhaltebecken	14
Regenrückhaltebecken Details	16

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)

Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m²	Fläche
A_{128}	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		Abfiltriebare 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
Hs	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

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 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 Qt,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	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 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)

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 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

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Abkürzungsverzeichnis

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

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

Allgemeines

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Allgemeines	
Projekt	WRV Niederschlagswasser Pfaffing
Auftraggeber	Gemeinde Pfaffing
Auftragnehmer	SEHLHOFF GMBH
Straße	Rachelstraße 53
Ort	Straubing
Telefon	09421 9264-34
Fax	
E-Mail	
Bearbeiter	Christian Weinhändler
Allgemeines	Christian Weinhändler Sehlhoff GmbH
Rechenlauf	
	Pfaffing_E 1_Sanierung
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	G:\Projekte\33615\06_FB\03_WW\04_ITWH\KOSIM\Rechenlauf 2_Sanierung\Pfaffing_E 1_Sanierung.klsb

Gebiete

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Gebiete						
E Stauraumkanal II	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,8734 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,96	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,6409 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,5143 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	6.528 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	6.528 m³/a
E RRB 01	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,6422 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,98	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,9719 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,6141 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	5.200 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	5.200 m³/a
E 1 Rest	Typ	MS	$A_{b,a}$	13,9954 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,96	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	19,3420 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	33,3374 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	109.187 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	109.187 m³/a
E 1.a Prognose	Typ	MS	$A_{b,a}$	2,0900 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
Baugebiet Pfaffing West	EW	0,000 E	fD	1,00	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,0000 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	2,0900 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	14.888 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	14.888 m³/a
E D 1 Bestand	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,0000 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
Drainagefläche	EW	0,000 E	fD	0,00	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	1,3000 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,3000 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	163 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	163 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Gebiete

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Gebiete						
E 1.b Prognose	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,8000 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
Mögl. Erweiterung	EW	0,000 E	fD	1,00	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,0000 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	0,8000 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	5.699 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	5.699 m³/a
E Stauraumkanal I	Typ	MS	$A_{b,a}$	0,6282 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	EW	0,000 E	fD	0,95	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	wd	l/E/d	$A_{E,nb}$	0,6152 ha	N_{brutto}	1.053,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
	Q_F	0,00 l/s	A_E	1,2434 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQ_R	4.828 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ_M	4.828 m³/a
Gesamt	Qs,d	0,00 l/s	$A_{E,b}$	19,0292 ha	$Q_{T,d}$	0,00 l/s
	Q_F	0,00 l/s	$A_{E,nb}$	22,8700 ha	$Q_{T,x}$	0,00 l/s
	$Q_{F,Prz}$	0,0 %	$A_{E,nat}$	0,0000 ha	VQ_T	0 m³/a
			A_E	41,8992 ha	$VQ_{R,Tr}$	0 m³/a
					VQ_R	146.493 m³/a
					VQ_M	146.493 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Parametersätze

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Befestigte Flächen						
A102 Referenzparameter	V_{Ben}	0,5 mm	V_{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,25 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	1,00 -
geneigte Dachflächen	V_{Ben}	0,3 mm	V_{Muld}	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	1,00 -
Hof- und Wegflächen	V_{Ben}	0,7 mm	V_{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	0,75 -
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 -
Straßenflächen	V_{Ben}	0,5 mm	V_{Muld}	1,80 mm	Psi,0	0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	$f_{D,direkt}$ (A102)	0,85	Psi,e	0,95 -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Parametersätze

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Unbefestigte Flächen						
Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,30 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min		

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenwetterabflüsse

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenwetterabflüsse					
E 1 Rest					
Straße Rest (A)	Fläche	5,1172 ha	$A_{b,a}$	5,1172 ha	Parametersatz: Straßenflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R 33.263 m³/a
E Stauraumkanal I					
Grünfläche (A)	Fläche	0,6152 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 77 m³/a
E Stauraumkanal I					
Dachfläche (A)	Fläche	0,3543 ha	$A_{b,a}$	0,3543 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R 3.107 m³/a
E Stauraumkanal I					
Hoffläche (A)	Fläche	0,0918 ha	$A_{b,a}$	0,0918 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen
Pflaster, Kies	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R 460 m³/a
E Stauraumkanal I					
Straße (A)	Fläche	0,1821 ha	$A_{b,a}$	0,1821 ha	Parametersatz: Straßenflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R 1.184 m³/a
E 1 Rest					
Grünfläche Rest (A)	Fläche	19,3420 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 2.429 m³/a
E Stauraumkanal II					
Grünfläche II (A)	Fläche	0,6409 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 80 m³/a
E Stauraumkanal II					
Dachfläche II (A)	Fläche	0,3766 ha	$A_{b,a}$	0,3766 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R 3.303 m³/a
E Stauraumkanal II					
Hofläche II (A)	Fläche	0,0566 ha	$A_{b,a}$	0,0566 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R 284 m³/a
E Stauraumkanal II					
Straßenfläche II (A)	Fläche	0,4402 ha	$A_{b,a}$	0,4402 ha	Parametersatz: Straßenflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R 2.861 m³/a
E 1 Rest					
Dachflächen Rest (A)	Fläche	7,7172 ha	$A_{b,a}$	7,7172 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R 67.676 m³/a
E RRB 01					
Grünfläche III (A)	Fläche	0,9719 ha			Parametersatz: Rasen
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R 122 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenwetterabflüsse

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenwetterabflüsse						
E RRB 01						
Dachfläche III (A)	Fläche	0,4119 ha	$A_{b,a}$	0,4119 ha	Parametersatz: geneigte Dachflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	877,0 mm/a	VQ_R	3.612 m³/a
E RRB 01						
Hoffläche III (A)	Fläche	0,0211 ha	$A_{b,a}$	0,0211 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R	106 m³/a
E RRB 01						
Straßenfläche III (A)	Fläche	0,2092 ha	$A_{b,a}$	0,2092 ha	Parametersatz: Straßenflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	650,0 mm/a	VQ_R	1.360 m³/a
E 1 Rest						
Hofflächen Rest (A)	Fläche	1,1610 ha	$A_{b,a}$	1,1610 ha	Parametersatz: Hof- und Wegflächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	501,2 mm/a	VQ_R	5.819 m³/a
E 1.a Prognose						
Baugebiet Pfaffing West (A)	Fläche	2,0900 ha	$A_{b,a}$	2,0900 ha	Parametersatz: A102 Referenzparameter	
E 1.a Prognose	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	712,4 mm/a	VQ_R	14.888 m³/a
E 1.b Prognose						
E 1.b Prognose (A)	Fläche	0,8000 ha	$A_{b,a}$	0,8000 ha	Parametersatz: A102 Referenzparameter	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	712,4 mm/a	VQ_R	5.699 m³/a
E D 1 Bestand						
Drainagefläche ED 1 (A)	Fläche	1,3000 ha			Parametersatz: Rasen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	12,6 mm/a	VQ_R	163 m³/a
Tosbecken (A)	Fläche	0,0025 ha	$A_{b,a}$	0,0025 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	20 m³/a
Stauraumkanal II (A)	Fläche	0,0055 ha	$A_{b,a}$	0,0055 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	44 m³/a
RRB 01 (A)	Fläche	0,0120 ha	$A_{b,a}$	0,0120 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	96 m³/a
RRB Baugebiet (A)	Fläche	0,0750 ha	$A_{b,a}$	0,0750 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	600 m³/a
Stauraumkanal I (A)	Fläche	0,0067 ha	$A_{b,a}$	0,0067 ha	Parametersatz: RRB-Flächen	
	N_{brutto}	1.053,8 mm/a	N_{netto}	799,6 mm/a	VQ_R	53 m³/a
Gesamt	$A_{E,b}$	19,1309 ha			$A_{E,nb}$	22,8700 ha
	$A_{E,nat}$	0,0000 ha			A_E	42,0009 ha
	$VQ_{R,b}$	144.434 m³/a			$VQ_{R,nb}$	2.872 m³/a
	$VQ_{R,nat}$	0 m³/a			VQ_R	147.307 m³/a

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenrückhaltebecken						
Stauraumkanal I	$A_{E,b,kum}$	0,63 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	32,2 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	0,62 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	253.672 m³
	$A_{E,kum}$	1,24 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	160 m³
	Länge	29,00 m	Q_{Dr1}	40,00 l/s	n,ue,d	4,0 d
	Breite	2,30 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	4,0 -
	Tiefe	2,30 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,07 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	153 m³	Verf	80 m³
Stauraumkanal II	$A_{E,b,kum}$	0,87 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	26,4 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	0,64 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	340.535 m³
	$A_{E,kum}$	1,51 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	1.222 m³
	Länge	24,00 m	Q_{Dr1}	40,00 l/s	n,ue,d	21,0 d
	Breite	2,30 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	22,0 -
	Tiefe	2,30 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,48 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	127 m³	Verf	125 m³
RRB 01	$A_{E,b,kum}$	0,64 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	24,8 l/s/ha
Unterird. Rechteckbecken	$A_{E,nb,kum}$	0,97 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	275.291 m³
	$A_{E,kum}$	1,61 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	87 m³
	Länge	20,00 m	Q_{Dr1}	40,00 l/s	n,ue,d	1,0 d
	Breite	6,00 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	1,0 -
	Tiefe	2,00 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,02 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	240 m³	Verf	99 m³
RRB Baugebiet	$A_{E,b,kum}$	2,09 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	14,8 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	0,00 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	805.177 m³
	$A_{E,kum}$	2,09 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	Länge	50,00 m	Q_{Dr1}	31,00 l/s	n,ue,d	0,0 d
	Breite	15,00 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	0,0 -
	Tiefe	1,75 m	n,erf	0,20 -	n,vorh	0,00 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	1.313 m³	Verf	593 m³
Tosbecken	$A_{E,b,kum}$	19,03 ha	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s	qr,ges	43,5 l/s/ha
	$A_{E,nb,kum}$	22,87 ha	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s	VQ_{Dr}	7.581.848 m³
	$A_{E,kum}$	41,90 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	77.890 m³
	Länge	5,00 m	Q_{Dr1}	1.821,00 l/s	n,ue,d	148,0 d
	Breite	5,00 m	Q_{Dr2}	0,00 l/s	n,ue	158,0 -
	Tiefe	1,00 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	2,05 -
	Neigung 1:	0,0 -	Vvorh	25 m³	Verf	1.143 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Regenrückhaltebecken						
Gesamt	$A_{E,b,kum}$	19,03 ha				
	$A_{E,nb,kum}$	22,87 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	79.359 m³
	$A_{E,kum}$	41,90 ha	Vvorh	1.858 m³	Verf	2.039 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal I, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	0,63 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,62 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	1,24 ha
Kenndaten	Länge	L	29,00 m
	Breite	B	2,30 m
	Tiefe	T	2,30 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	40,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	32,2 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	153 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	153 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal I, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	253.834 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	253.672 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	160 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	1 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	2.773 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	525,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	460,0 d
	Einstaudauer	Tein	174,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	4,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	4,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	202,42 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,07 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	80 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal II, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	0,87 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,64 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	1,51 ha
Kenndaten	Länge	L	24,00 m
	Breite	B	2,30 m
	Tiefe	T	2,30 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	40,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	26,4 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	127 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	127 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Stauraumkanal II, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	341.759 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	340.535 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	1.222 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	2 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	2.295 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	828,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	695,0 d
	Einstaudauer	Tein	307,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	22,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	21,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	5,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	325,73 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,48 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	125 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB 01, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	0,64 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,97 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	1,61 ha
Kenndaten	Länge	L	20,00 m
	Breite	B	6,00 m
	Tiefe	T	2,00 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	40,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	24,8 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	240 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	240 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB 01, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	275.380 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	275.291 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	87 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	3 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	4.990 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	575,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	495,0 d
	Einstaudauer	Tein	210,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	1,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	1,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	137,81 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,02 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	99 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB Baugebiet, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	2,09 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	0,00 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	2,09 ha
Kenndaten	Länge	L	50,00 m
	Breite	B	15,00 m
	Tiefe	T	1,75 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	31,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	14,8 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,20 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	1.313 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	1.313 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

RRB Baugebiet, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	805.374 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	805.177 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	0 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	197 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	31.185 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	5.147,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	2.496,0 d
	Einstaudauer	Tein	2.626,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	0,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	0,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	0,00 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,00 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	593 m³

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Tosbecken, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	$A_{E,b,kum}$	19,03 ha
	Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb,kum}$	22,87 ha
	Teilbefestigte Fläche	$A_{E,tb,kum}$	0,00 ha
	Natürliche Fläche	$A_{E,nat,kum}$	0,00 ha
	Gesamtfläche	$A_{E,kum}$	41,90 ha
Kenndaten	Länge	L	5,00 m
	Breite	B	5,00 m
	Tiefe	T	1,00 m
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	Q_{Dr1}	1.821,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	Q_{Dr2}	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	43,5 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$0*10^{00}$ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$0*10^{00}$ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,50 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	25 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	25 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
Straubing
Tel.: 09421 9264-34
Fax:
EMail:
Weinhändler

Regenrückhaltebecken Details

WRV Niederschlagswasser Pfaffing

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 27. August 2024

Tosbecken, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	7.659.738 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQ_{Dr1}	7.581.848 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ_{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	77.890 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQ_{RRB}	1.039 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	165,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	154,0 d
	Einstaudauer	Tein	29,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	158,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	148,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	26,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	6.340,37 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	2,05 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	1.143 m³

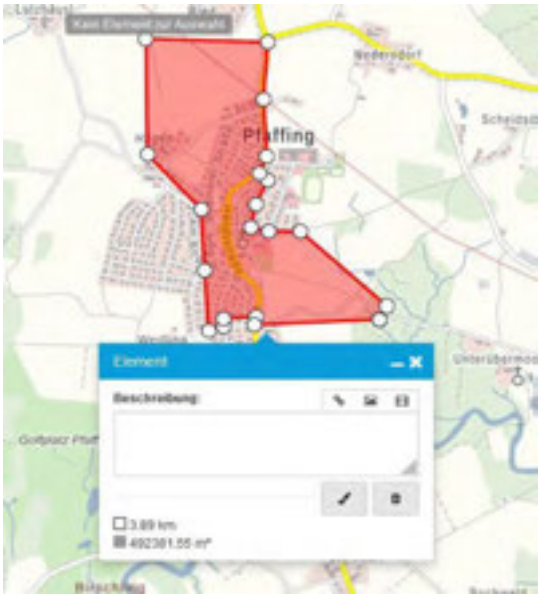
Wasserrechtsverfahren - Hauptort Pfaffing
Ermittlung hydrologischer Größe des Mittelwasserabflusses MQ
MQ [m³/s] = 3,17 * 10^{-5} * AE [km²] * Mq [mm/a]

Einzugsgebiete namenloser Graben zur Attel

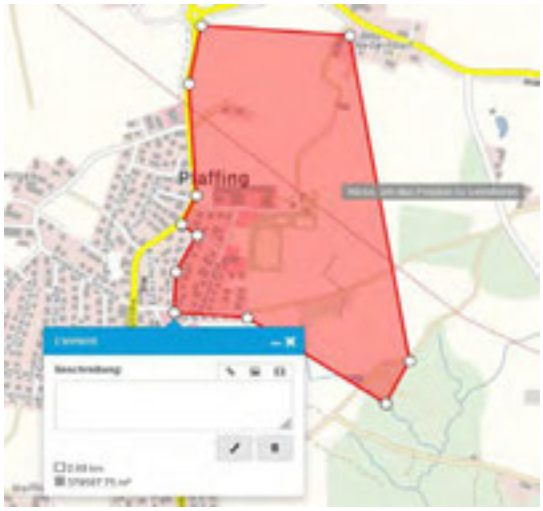
Bezeichnug des Erweiterungsgebiets	A_E [km²]	Mq [mm/a]*	MQ [m³/s]
E 2 Einzugsgebiet E 2	0,49	1025	0,016
E 3 Einzugsgebiet E 3	0,38	1025	0,012

*Quelle: Karten zur Wasserwirtschaft des Bayerischen Landesamt für Umwelt, Mittlerer jährlicher Gesamtabfluss in Bayern

Einzugsgebiet E 2 (nicht Bestandteil dieses Wasserrechtsverfahrens)



Einzugsgebiet E 3



Bemessung Regenrückhalteraum Einzugsgebiet E 1

gemäß Arbeitsblatt ATV - A 117 vom Dezember 2013
Näherungsverfahren

1. Eingabedaten:

undurchlässiges Einzugsgebiet	A_u =	15,171	ha (Prognose)
Wiederkehrzeit	T_n =	2	a
min. Drosselabfluß	$Q_{ab, min}$ =	0	l/s
max. Drosselabfluß	$Q_{ab, max}$ =	1.836	l/s

2. Ermittlung von Kenndaten

Überschreitungshäufigkeit	$n_ü$ =	0,5	1/a
Bemessungsabfluß =1/2 * ($Q_{ab\ min}$ + $Q_{ab\ max}$)	Q_{ab} =	918	l/s
mittlere Drosselabflußspende	$q_{dr, r, u}$ =	60,5	l/(s*ha)

3. Ermittlung des Basisvolumens

spezifisches Rückhaltevolumen des Regenrückhalteraums

$$V_{s, u} = (r_{D, n} - q_{dr, r, u}) * D * f_Z * f_A * 0{,}06$$

Niederschlagsdaten entsprechend KOSTRA-Atlas, Pfaffing 2020

Zuschlagsfaktor	f_Z :	1,20	[-]
Abminderungsfaktor	f_A :	1,00	[-]

Regen-dauer	Nieder-schlags-höhe	Blockregen-spende	Zuschlags-faktor	Abminde-rungsfaktor	spez. Rückhalte-volumen
D	h	$r_{D, n}$	f_Z	f_A	$V_{s, u}$
[min] bzw. [h]	[mm]	[l/(s*ha)]	[-]	[-]	[m³/ha $_{Au}$]
5 min	9,8	326,7	1,20	1,00	96
10 min	13,1	218,3	1,20	1,00	114
15 min	15,2	168,9	1,20	1,00	117
20 min	16,8	140,0	1,20	1,00	114
30 min	19,1	106,1	1,20	1,00	98
45 min	21,7	80,4	1,20	1,00	64
60 min	23,6	65,6	1,20	1,00	22
1,5 h	26,6	49,3	1,20	1,00	-73
2 h	28,9	40,1	1,20	1,00	-176
3 h	32,5	30,1	1,20	1,00	-394
4 h	35,2	24,4	1,20	1,00	-624
6 h	39,4	18,2	1,20	1,00	-1.096
9 h	44,2	13,6	1,20	1,00	-1.823
12 h	47,9	11,1	1,20	1,00	-2.561
18 h	53,6	8,3	1,20	1,00	-4.059
24 h	58,0	6,7	1,20	1,00	-5.578
48 h	70,3	4,1	1,20	1,00	-11.695
72 h	78,7	3,0	1,20	1,00	-17.885

maßgebende Regendauer:	D_m =	15	[h]
erforderliches spezifisches Volumen:	$V_{s, u}$ =	117	m³/ha $_{Au}$

4. Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens

erforderliches Gesamtvolumen $V = V_{s, u} * A_u$	V =	**1.775**	**m³**

Bemessung Regenrückhalteraum Einzugsgebiet E 3 (Bestand)

gemäß Arbeitsblatt ATV - A 117 vom Dezember 2013
Näherungsverfahren

1. Eingabedaten:

undurchlässiges Einzugsgebiet	A_u =	3,042	ha (Bestand)
Wiederkehrzeit	T_n =	2	a
min. Drosselabfluß	$Q_{ab,\,min}$ =	0	l/s
max. Drosselabfluß	$Q_{ab,\,max}$ =	60	l/s

2. Ermittlung von Kenndaten

Überschreitungshäufigkeit	$n_ü$ =	0,5	1/a
Bemessungsabfluß =1/2 * ($Q_{ab\,min}$ + $Q_{ab\,max}$)	Q_{ab} =	30	l/s
mittlere Drosselabflußspende	$q_{dr,\,r,\,u}$ =	9,9	l/(s*ha)

3. Ermittlung des Basisvolumens

spezifisches Rückhaltevolumen des Regenrückhalteraums

$$V_{s,\,u} = (r_{D,\,n} - q_{dr,\,r,\,u}) * D * f_Z * f_A * 0{,}06$$

Niederschlagsdaten entsprechend KOSTRA-Atlas, Pfaffing 2020

Zuschlagsfaktor	f_Z :	1,20	[-]
Abminderungsfaktor	f_A :	1,00	[-]

Regen-dauer	Nieder-schlags-höhe	Blockregen-spende	Zuschlags-faktor	Abminde-rungsfaktor	spez. Rückhalte-volumen
D	h	$r_{D,\,n}$	f_Z	f_A	$V_{s,\,u}$
[min] bzw. [h]	[mm]	[l/(s*ha)]	[-]	[-]	[m³/ha $_{Au}$]
5 min	9,8	326,7	1,20	1,00	114
10 min	13,1	218,3	1,20	1,00	150
15 min	15,2	168,9	1,20	1,00	172
20 min	16,8	140,0	1,20	1,00	187
30 min	19,1	106,1	1,20	1,00	208
45 min	21,7	80,4	1,20	1,00	228
60 min	23,6	65,6	1,20	1,00	241
1,5 h	26,6	49,3	1,20	1,00	255
2 h	28,9	40,1	1,20	1,00	261
3 h	32,5	30,1	1,20	1,00	262
4 h	35,2	24,4	1,20	1,00	251
6 h	39,4	18,2	1,20	1,00	215
9 h	44,2	13,6	1,20	1,00	144
12 h	47,9	11,1	1,20	1,00	62
18 h	53,6	8,3	1,20	1,00	-124
24 h	58,0	6,7	1,20	1,00	-332
48 h	70,3	4,1	1,20	1,00	-1.203
72 h	78,7	3,0	1,20	1,00	-2.146

maßgebende Regendauer:	D_m =	3	[h]
erforderliches spezifisches Volumen:	$V_{s,\,u}$ =	262	m³/ha $_{Au}$

4. Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens

erforderliches Gesamtvolumen $V = V_{s,\,u} * A_u$	V =	**797**	**m³**

Bemessung Regenrückhalteraum Einzugsgebiet E 3 (Prognose)

gemäß Arbeitsblatt ATV - A 117 vom Dezember 2013
Näherungsverfahren

1. Eingabedaten:

undurchlässiges Einzugsgebiet	A_u =	5,337	ha (Prognose)
Wiederkehrzeit	T_n =	2	a
min. Drosselabfluß	$Q_{ab,\,min}$ =	0	l/s
max. Drosselabfluß	$Q_{ab,\,max}$ =	60	l/s

2. Ermittlung von Kenndaten

Überschreitungshäufigkeit	$n_ü$ =	0,5	1/a
Bemessungsabfluß =1/2 * ($Q_{ab\,min}$ + $Q_{ab\,max}$)	Q_{ab} =	30	l/s
mittlere Drosselabflußspende	$q_{dr,\,r,\,u}$ =	5,6	l/(s*ha)

3. Ermittlung des Basisvolumens

spezifisches Rückhaltevolumen des Regenrückhalteraums

$$V_{s,\,u} = (r_{D,\,n} - q_{dr,\,r,\,u}) * D * f_Z * f_A * 0{,}06$$

Niederschlagsdaten entsprechend KOSTRA-Atlas, Pfaffing 2020

Zuschlagsfaktor	f_Z :	1,20	[-]
Abminderungsfaktor	f_A :	1,00	[-]

Regen-dauer	Nieder-schlags-höhe	Blockregen-spende	Zuschlags-faktor	Abminde-rungsfaktor	spez. Rückhalte-volumen
D	h	$r_{D,\,n}$	f_Z	f_A	$V_{s,\,u}$
[min] bzw. [h]	[mm]	[l/(s*ha)]	[-]	[-]	[m³/ha $_{Au}$]
5 min	9,8	326,7	1,20	1,00	116
10 min	13,1	218,3	1,20	1,00	153
15 min	15,2	168,9	1,20	1,00	176
20 min	16,8	140,0	1,20	1,00	194
30 min	19,1	106,1	1,20	1,00	217
45 min	21,7	80,4	1,20	1,00	242
60 min	23,6	65,6	1,20	1,00	259
1,5 h	26,6	49,3	1,20	1,00	283
2 h	28,9	40,1	1,20	1,00	298
3 h	32,5	30,1	1,20	1,00	318
4 h	35,2	24,4	1,20	1,00	325
6 h	39,4	18,2	1,20	1,00	327
9 h	44,2	13,6	1,20	1,00	311
12 h	47,9	11,1	1,20	1,00	285
18 h	53,6	8,3	1,20	1,00	210
24 h	58,0	6,7	1,20	1,00	114
48 h	70,3	4,1	1,20	1,00	-311
72 h	78,7	3,0	1,20	1,00	-809

maßgebende Regendauer:	D_m =	6	[h]
erforderliches spezifisches Volumen:	$V_{s,\,u}$ =	327	m³/ha $_{Au}$

4. Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens

erforderliches Gesamtvolumen $V = V_{s,\,u} * A_u$	V =	**1.745**	**m³**

Hydraulische Bemessung Teichmönch

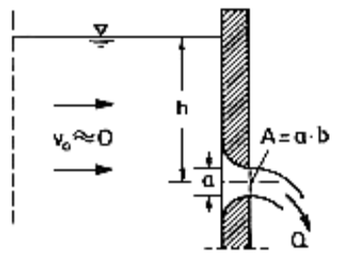
Projekt: **Ertüchtigung Regenrückhaltebecken Einzugsgebiet E 3**
Einleitungsstelle A 3
Gemeinde Pfaffing

max. WSP =	**482,92**
Sohlhöhe =	**480,56**
DN [mm] =	**140**
a [m] =	0,14
A [m²] =	0,015
μ [–] =	**0,60**
h =	2,29
Δ WSP [m] =	**0,10**

Eingaben, veränderbare Zellen

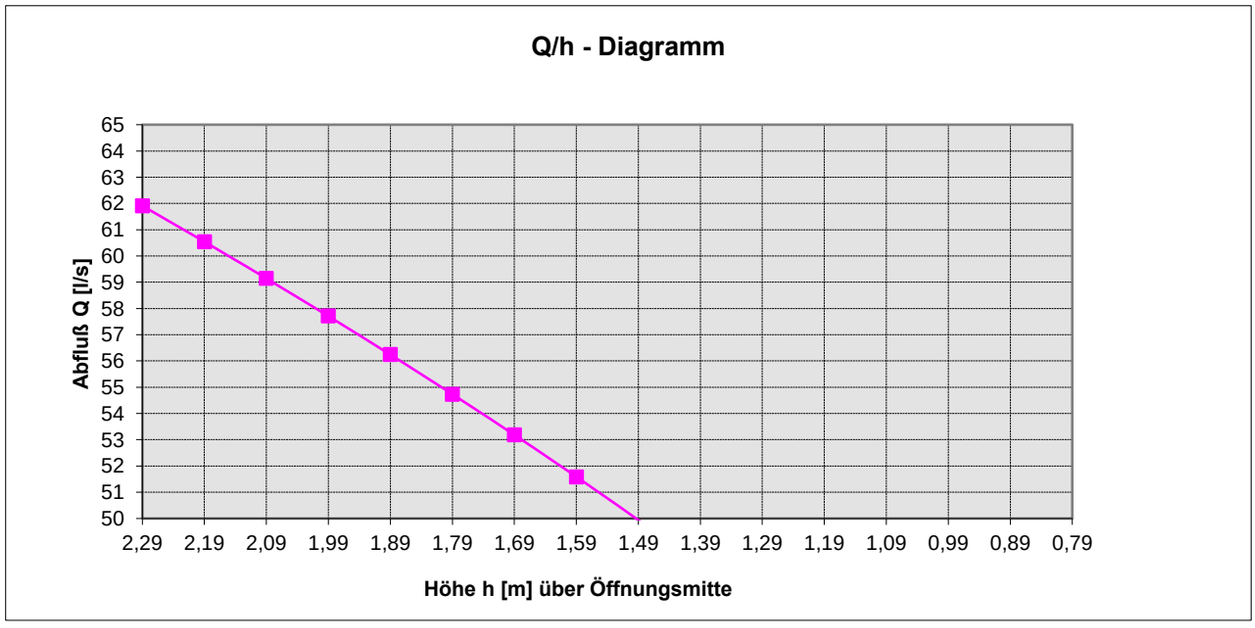
Vollkommener Ausfluß aus kleiner Öffnung

Gültigkeitsbereich: a [m] = 0,140
a < 0,2 h 0,2 * h = 0,458
erfüllt !



$$Q = \mu \times A \times \sqrt{2g \times h}$$

h [m]	Q [l/s]
2,29	61,9
2,19	60,5
2,09	59,1
1,99	57,7
1,89	56,2
1,79	54,7
1,69	53,2
1,59	51,6
1,49	49,9
1,39	48,2
1,29	46,5
1,19	44,6
1,09	42,7
0,99	40,7
0,89	38,6
0,79	36,4
0,69	34,0
0,59	31,4
0,49	28,6



Hydrodynamische Kanalnetzberechnung (Ist-, Prognose-, Sanierungsberechnung) Hauptort Pfaffing

Inhaltsverzeichnis

1. Vorhabensträger 4

2. Zweck des Vorhabens 4

3. Bestehende Verhältnisse 5

3.1. Allgemeines 5

3.2. Bestehendes Kanalsystem 5

3.2.1. Abwassersystem I 5

3.2.2. Abwassersystem II 9

3.2.3. Abwassersystem III 10

4. Hydrodynamische Kanalnetzberechnung 11

4.1. Berechnungsgrundlagen 11

4.1.1. Berechnungsprogramm 11

4.1.2. Kanalkataster 11

4.1.3. Modellierung der Sonderbauwerke im Kanalnetz 13

4.1.3.1. Das Drosselbauwerk der zwei Stauraumkanäle des Einzugsgebietes E I 13

4.1.3.2. Unterirdisches Rechteckbecken und Auslaufkanal DN 200 des Einzugsgebietes E I 13

4.1.3.3. Das Tosbecken des Einzugsgebietes E I 14

4.1.3.4. Künstlicher Graben und Regenrückhaltebecken des Einzugsgebietes E III 15

4.1.3.5. Regenwasserkanalisation der Kampenwandstraße 16

4.1.4. Einzugsgebiete 18

4.1.5. Abflussparameter 20

4.1.6. Regenereignis 20

4.1.7. Trockenwetterabfluss (Fremdwasser und Schmutzwasser) 21

4.1.8. Berechnungsgang 21

4.1.9. Ergebnisdarstellung 22

4.1.10. Bekannte Überstaubrennpunkte 23

4.2. Bestandsberechnung 24

4.2.1. Überstausituation 25

4.2.1.1. Bereich Bürgermeister-Bodmeier-Straße 27

4.2.1.2. Bereich Enzianstraße 30

4.2.1.3. Bereich Hilgen 111 und 111a 33

4.2.1.4. Bereich Birkenstraße 35
4.2.1.5. Bereich Wendelsteinstraße 38
4.2.1.6. Bereich Hauptstraße - Raiffeisenbank 41
4.2.1.7. Bereich Lärchenweg 43
4.2.1.8. Bereich Hauptstraße - Pfaffinger Hof 46
4.2.1.9. Bereich zwischen der Kampenwandstraße und der Hochgernstraße 49
4.2.1.10. Fazit Überstausituation laut Bestandsberechnung 51
4.2.2. Speicherbauwerke zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers 52
4.2.2.1. Drosselbauwerk der Stauraumkanäle I und II 52
4.2.2.2. Stauraumkanal I 53
4.2.2.3. Stauraumkanal II 54
4.2.2.4. Unterirdisches Rechteckbecken 54
4.2.2.5. Tosbecken 56
4.2.2.6. Regenrückhaltebecken 57
4.3. Prognoseberechnung 57
4.3.1. Geplante Erweiterungen im Prognosezeitraum 57
4.3.2. Überstausituation im Bereich der geplanten Erweiterungsflächen 58
4.3.2.1. Pfaffing West 5 (E I.a) 64
4.3.2.2. Erweiterungsgebiet E I.b 67
4.3.2.3. Erweiterungsgebiet E II.a 70
4.3.2.4. Erweiterungsgebiet E II.b 70
4.3.2.5. Erweiterungsgebiete E II.c und E II.d 74
4.3.2.6. Erweiterungsgebiet E III.a 77
4.3.2.7. Erweiterungsgebiet E III.b 80
4.4. Sanierungsberechnung 83
4.4.1. Sanierungsmaßnahmen 84
4.4.1.1. Sanierungsmaßnahmen Variante 1 (VAR 1) 84
4.4.1.2. Sanierungsmaßnahmen Variante 2 (VAR 2) 85
4.4.1.3. Sanierungsmaßnahmen Variante 3 (VAR 3) 86
4.4.2. Überstausituation nach Sanierungsmaßnahmen 86
4.4.2.1. Überstausituation in der Kanalisation 86
4.4.2.2. Einfluss der geplanten Niederschlagswasserspeicherbauwerke auf die Überstausituation in der Kanalisation 90
a. Erweiterung des Volumens des Regenrückhaltebeckens (VAR 1, 2 und 3) 90
b. Reduzierung des maximalen Abflusses im quadratischen Drosselbauwerk der Stauraumkanäle I und II (VAR 1, 2 und 3) 93
c. Reduzierung des maximalen Abflusses des unterirdischen Rechteckbeckens (VAR 1, 2 und 3) 95
d. Neuplanung eines Stauraumkanals in der Hauptstraße (VAR 2 und 3) 97
e. Umschluss des Schachts P485KR0080 durch Umbau der Kanalisation im Bereich des evangelischen Kindergartens (VAR 2 und 3) 99

f. Neuplanung eines Stauraumkanals in der Enzianstraße (VAR 2) 101
g. Neuplanung von zwei Stauraumkanälen in der Enzianstraße bzw. in der Edelweißstraße und Umschluss des Schachts P580KR0010 durch Umbau der Kanalisation (VAR 3) 104
4.4.3. Zusammenfassende Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen.....105

5. Gefahren- und Risikobeurteilung 106

6. Empfohlenes Kanalsanierungskonzept 110

7. Rechtsverhältnisse..... 113

8. Kostenzusammenstellung 113

9. Weiteres Vorgehen..... 113

Anhang 1: Niederschlagsdaten für die Gemeinde Pfaffing nach KOSTRA-DWD 2020
Anhang 2: Flächenermittlung des Einzugsgebietes
Anhang 3: Ergebnisbericht Otter-Königer, Bestand, T = 2
Anhang 4: Ergebnisbericht Otter-Königer, Prognose VAR 1, T = 2
Anhang 5: Ergebnisbericht Otter-Königer, Prognose VAR 2, T = 2
Anhang 6: Ergebnisbericht Otter-Königer, Sanierung VAR 1, T = 2
Anhang 7: Ergebnisbericht Otter-Königer, Sanierung VAR 2, T = 2
Anhang 8: Ergebnisbericht Otter-Königer, Sanierung VAR 3, T = 2
Anhang 9: Zusammenstellung der Einleitmengen an den einzelnen Einleitungsstellen
Anhang 10: Wasserrechtsbescheid vom 19. Dezember 1986 (Az.: III/1-632-2 Ga)
Anhang 11: Berechnung des vollkommenen Abflusses des Ablaufes des quadratischen Drosselbauwerkes (Ablauf der Stauraumkanäle P796KR100 und P620KR0190)
Anhang 12: Berechnung des vollkommenen Abflusses des Ablaufes des unterirdischen Rechteckbeckens P515KR0120
Anhang 13: Präsentation Kanalnetzberechnung vom 14. November 2023
Anhang 14: E-Mail vom 3. Juli 2023 des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim – Abstimmung bezüglich der Wiederkehrzeit des Regenereignisses als Berechnungsgrundlage
Anhang 15: Erläuterung vom 16. Juli 2022 „Erschließung Pfaffing West 5 – Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung/-Ableitung“ des Ingenieurbüros ROPLAN
Anhang 16: Kostenrahmen der Sanierungsmaßnahmen
Anhang 17: Ergebnisbericht Otter-Königer, Prognose VAR 2, T = 20

1. Vorhabensträger

Der Vorhabensträger ist die Gemeinde Pfaffing, im Landkreis Rosenheim, vertreten durch den Bürgermeister Herrn Josef Niedermeier.

Die Postanschrift lautet:

Gemeinde Pfaffing
Schulstraße 3
83539 Pfaffing

2. Zweck des Vorhabens

Gemäß Vertrag vom 11. / 16. Mai 2023 wurde die SEHLHOFF GMBH mit der „Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung (Ist-, Prognose-, Sanierungsberechnung) Hauptort Pfaffing“ beauftragt. Der Bescheid Az.: III/I-632-2 Ga vom 19. Dezember 1986, Landratsamt Rosenheim, war gemäß Punkt 1.2 bis zum 31. Dezember 2006 befristet (siehe Anhang 10).

Der Gemeinde Pfaffing liegt ein Vorabzug einer Hydrotechnischen Kanalnetzberechnung aus dem Jahr 2012 vor. Grundsätzlich können die Ergebnisse einer Hydrotechnischen Kanalnetzberechnung als Grundlage für ein wasserrechtliches Verfahren genutzt werden. Die vorliegenden Unterlagen sind jedoch unvollständig und mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim nicht abgestimmt.

Die weitere Vorgehensweise wurde am 4. Mai 2023 mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim im Rathaus der Gemeinde Pfaffing besprochen.

Der Gemeinde Pfaffing wird empfohlen, das Kanalnetz vor Durchführung des wasserrechtlichen Verfahrens hydrodynamisch zu überrechnen. Bereits den Unterlagen aus 2012 ist zu entnehmen, dass an zahlreichen Punkten Überlastungen des Kanalnetzes mit Überflutungen vorliegen. Hieraus ist abzuleiten, dass voraussichtlich Sanierungsmaßnahmen durchzuführen sind, die im anschließenden wasserrechtlichen Verfahren dargelegt werden sollen.

Das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim verweist zudem auf ggf. erforderliche Reinigungsmaßnahmen des Niederschlagswassers vor Einleitung in die Gewässer. Dies ist jedoch nicht Bestandteil der vorliegenden Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung.

Durch eine Hydrodynamische Kanalnetzberechnung (Ist-, Prognose- und Sanierungsberechnung) unter Berücksichtigung der aktuell örtlich maßgebenden Niederschlagshöhen hN(D,n) und Einzugsgebiete sollen Engpässe im bestehenden Kanalnetz aufgezeigt werden. Weiterhin ist durch die Sanierungsberechnung ein Lösungsansatz zu erarbeiten.

Zunächst ist der Ist-Zustand des Kanalnetzes hydrodynamisch zu berechnen und mit den Betriebserkenntnissen der Gemeinde Pfaffing zu verifizieren. Darauf aufbauend wird die Prognoseberechnung unter Berücksichtigung der Entwicklung (Flächennutzungsplan, Baugebiete, etc.) durchgeführt. In der abschließenden Sanierungsberechnung sind vorhandene bzw. nach der Prognoseberechnung zu erwartende Überflutungserscheinungen zu minimieren, bzw. alternative Maßnahmen wie Abkopplung von Flächen über Regenwasserkanäle darzustellen.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Allgemeines

Die Gemeinde Pfaffing befindet sich ca. 9 km westlich der Stadt Wasserburg am Inn und etwa 22 km nördlich der Stadt Rosenheim. Sie zeichnet sich durch ländliche Strukturierung aus. Das Entwässerungsgebiet weist vorwiegend ein Gefälle in Richtung Süden auf. Die Abbildung 1 zeigt eine Übersichtskarte.

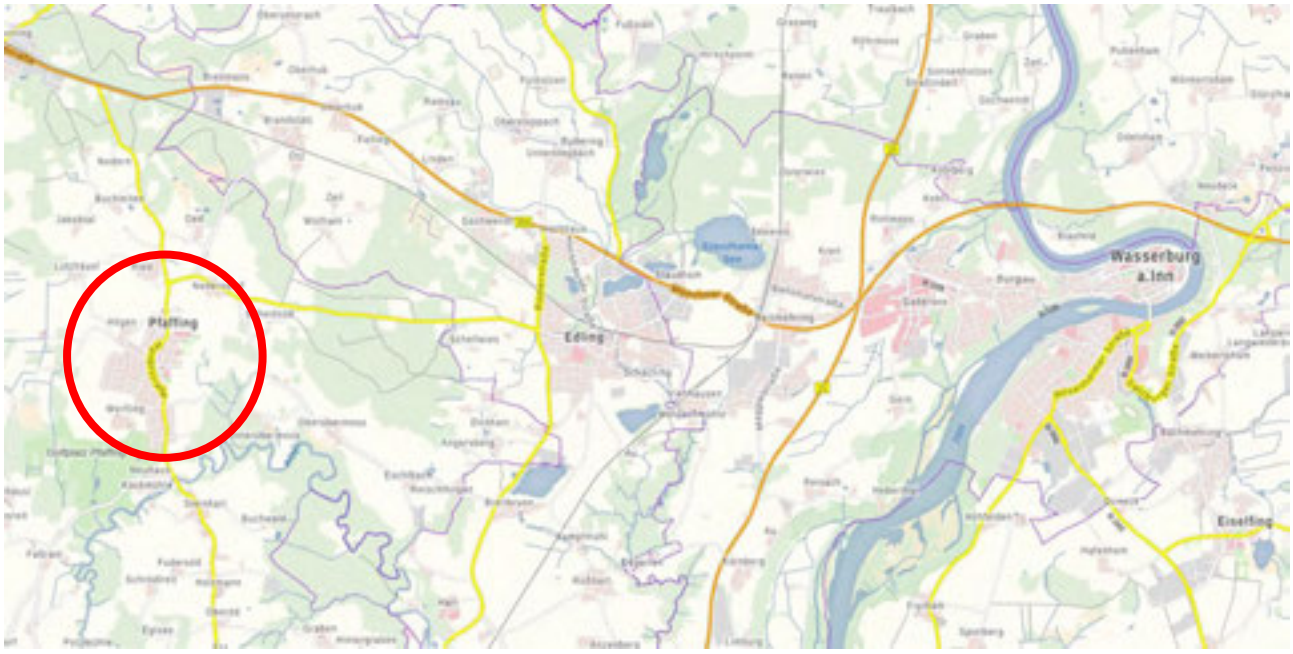


Abbildung 1: Übersichtsansicht der Gemeinde Pfaffing

3.2. Bestehendes Kanalsystem

Die Abwasserentsorgung im Hauptort Pfaffing erfolgt im Trennsystem, das aus zwei separaten Kanälen besteht: dem Schmutzwasserkanalnetz und dem Regenwasserkanalnetz. Das Niederschlagswasser des Hauptortes Pfaffing wird über drei Entlastungskanalsysteme abgeleitet. Das heißt, es befinden sich drei Einzugsgebiete im Hauptort Pfaffing, wie in Anlage 2.2 detailliert aufgeführt:

- **Einzugsgebiet E I** mit einer gesamten Fläche von 38,0 ha und einem Befestigungsgrad von 43,3 % wurde in der Farbe orange dargestellt.
- **Einzugsgebiet E II** mit einer gesamten Fläche von 19,2 ha und einem Befestigungsgrad von 53,6 % wurde in der Farbe blau dargestellt.
- **Einzugsgebiet E III** mit einer gesamten Fläche von 7,7 ha und einem Befestigungsgrad von 45,4 % wurde in der Farbe lila dargestellt.

3.2.1. Abwassersystem I

Das Abwassersystem I dient der Aufnahme von Oberflächenwasser aus dem westlichen und südlichen Bereich des Hauptortes Pfaffing (Einzugsgebiet E I). Es verläuft in südlicher Richtung und mündet schließlich in die Attel. Das Oberflächenwasser des Einzugsgebietes E I wird in zwei Stauraumkanäle, einem unterirdischen Rechteckbecken und einem Tosbecken zwischengespeichert, bevor es in die Attel eingeleitet wird.

Der Stauraumkanal I mit einer Nennweite DN 2600 und einer Länge von 28,78 m verläuft unter der Watzmannstraße. Der Stauraumkanal II mit einer Nennweite DN 2600 und einer Länge von 24,01 m verläuft unter der Wendelsteinstraße. Am Auslauf der Stauraumkanäle befindet sich ein Drosselbauwerk. Eine quadratförmige Öffnung 15 cm x 15 cm drosselt den gesamten Maximalablauf aus beiden Stauraumkanälen auf ca. 109,4 l/s (siehe Anhang 11). Die Abbildung 2 zeigt die Stauraumkanäle sowie das Drosselbauwerk aus dem Kanalkataster der Gemeinde Pfaffing. Die Abbildung 3 zeigt eine Fotoaufnahme des Drosselbauwerkes.

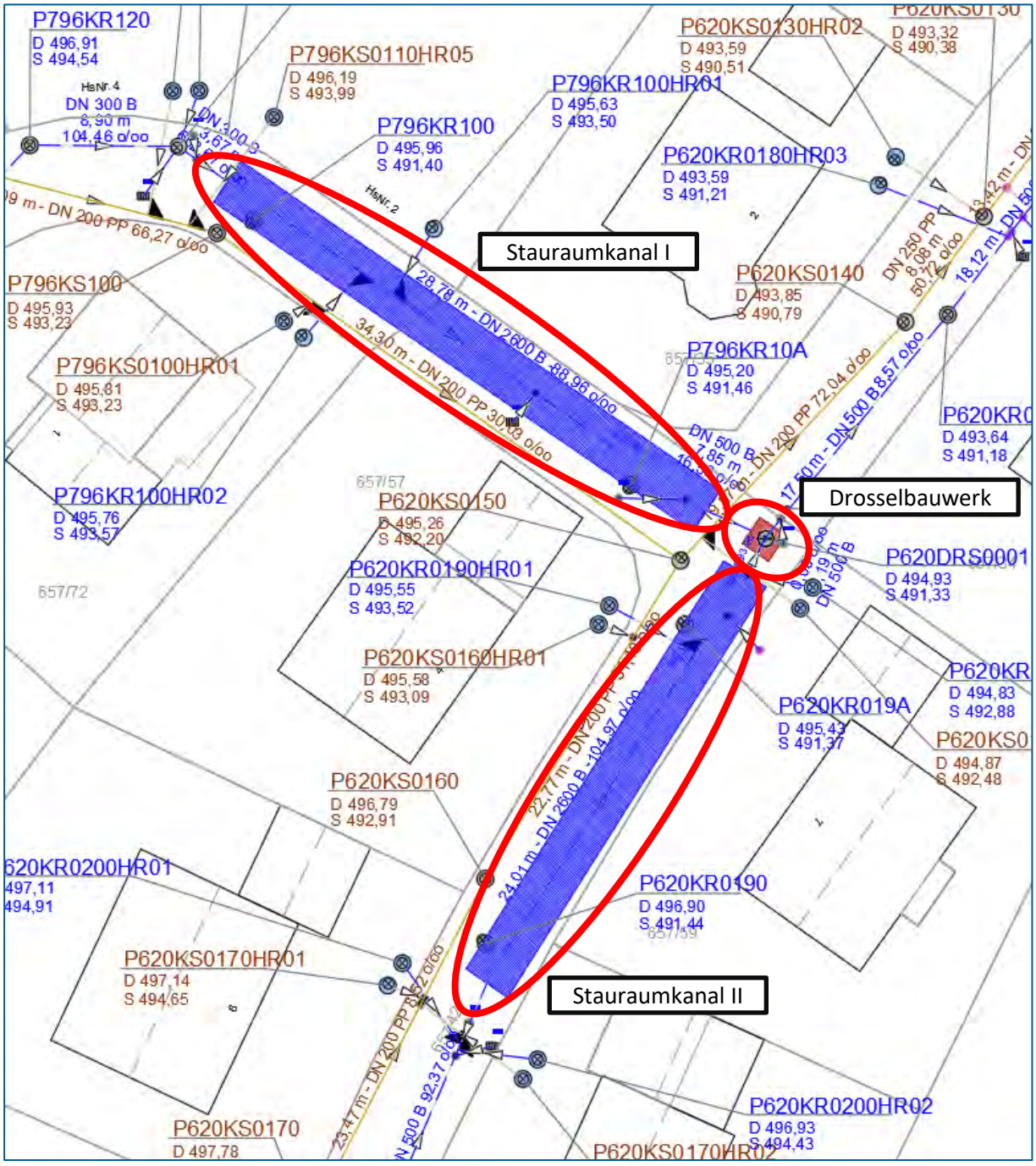


Abbildung 2: Stauraumkanäle P796KR100 und P620KR0190 und ihr gemeinsames Drosselbauwerk P620DRS0001 im Kanalkataster



Abbildung 3: Das quadratische Drosselbauwerk P620DRS0001

Das unterirdische Rechteckbecken III (Becken P515RUEB01) besitzt die Maße Länge (L) = 20 m, Breite (B) = 6 m und Tiefe (T) = 2 m. Es befindet sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 657/9, Gemarkung und Gemeinde Pfaffing. Der Ablauf DN 200 des Beckens drosselt den maximalen Abfluss auf ca. 151,7 l/s (siehe Anhang 12). Dem Becken ist kein Überlaufkanal angeschlossen. Die Abbildung 4 zeigt eine Fotoaufnahme des unterirdischen Rechteckbeckens der Gemeinde Pfaffing.



Abbildung 4: Unterirdisches Rechteckbecken P515RUEB01 der Gemeinde Pfaffing

Das Oberflächenwasser wird schließlich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 236/4, Gemarkung und Gemeinde Pfaffing, unmittelbar vor der Attel in einem Tosbecken gespeichert. Dieses Tosbecken verfügt über ein Gesamtvolumen von ca. 71,9 m³ und einem nutzbaren Volumen von 25,5 m³ (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Zulaufbereich des Tosbeckens an der Attel in der Gemeinde Pfaffing

3.2.2. Abwassersystem II

Das Abwassersystem II nimmt das Oberflächenwasser aus dem östlichen und nördlichen Bereich des Hauptortes Pfaffing auf und verläuft in östlicher Richtung und leitet das Oberflächenwasser in einen offenen Graben, der schließlich in die Attel mündet. Der Auslaufkanal dieses Systems besteht aus einem Betonrohr DN 800. Die Einleitungsstelle befindet sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 226/3, Gemarkung und Gemeinde Pfaffing.

Derzeit erfolgt keine Zwischenspeicherung des Oberflächenwassers aus diesem Einzugsgebiet. Im Zuge eines wasserrechtlichen Verfahrens ist die Notwendigkeit einer Rückhaltung vor der Einleitung in das Gewässer noch zu klären.

3.2.3. Abwassersystem III

Das Abwassersystem III nimmt das Oberflächenwasser aus dem nordöstlichen Bereich des Hauptortes Pfaffing auf und verläuft in östlicher Richtung und mündet in einen namenlosen künstlichen Graben. Dieser namenlose Graben mit einer Länge von knapp 300 m leitet das Oberflächenwasser in ein Regenrückhaltebecken (RRB) ein. Ein Auslaufkanal DN 200 mit beschaltetem Drosselbauwerk führt das Wasser aus dem Regenrückhaltebecken zu dem natürlichen Graben, der zur Attel führt.

Das Regenrückhaltebecken verfügt über ein Volumen von ca. 850 m³. Gemäß der Ortsbesichtigung am 6. September 2023 wurde festgestellt, dass das Regenrückhaltebecken einen Dauerstau von etwa 75 cm aufweist. Eine Pflasterschwelle mit einer Breite von ca. 3 m dient als Notüberlauf des Regenrückhaltebeckens. Die Abbildung 6 zeigt eine Fotoaufnahme des Zulaufbereiches des Regenrückhaltebeckens.



Abbildung 6: Zulaufbereich des Regenrückhaltebeckens

4. Hydrodynamische Kanalnetzberechnung

4.1. Berechnungsgrundlagen

4.1.1. Berechnungsprogramm

Die Kanalnetzberechnung wird mit dem EDV-Programm Hystem-Extran 8.5 der itwh GmH (Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie), Hannover, durchgeführt. Der Programmabschnitt Hystem dient dabei der Oberflächenabflussberechnung. Mit dem Parameter Extran wird schließlich der Abfluss im Kanalnetz ermittelt.

Die Abbildung 7 zeigt die grundlegende Funktionsweise von Hystem-Extran.

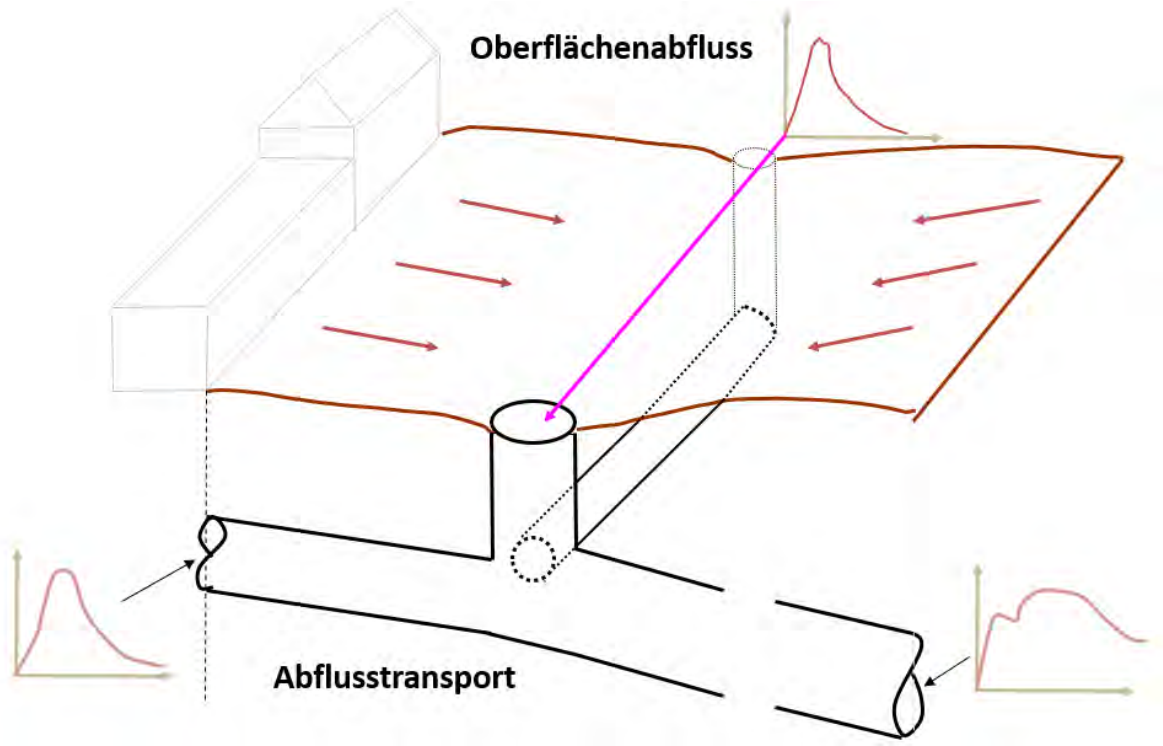


Abbildung 7: Funktionsweise von Hystem-Extran (Quelle: itwh GmbH)

4.1.2. Kanalkataster

Die Grundlage für die Berechnung stellt das digitale Kanalkataster des Hauptortes Pfaffing im ISYBau XML-Format dar. Das Kanalkataster wurde der SEHLHOFF GMBH von der Gemeinde übergegeben und stichpunktartig auf Plausibilität geprüft. Zudem fand im September 2023 eine Ortsbesichtigung statt, bei der wichtige Punkte im Kanalnetz vor Ort gesichtet wurden.

Die Abbildung 8 zeigt eine Übersicht über das bestehende Kanalnetz im Hauptort Pfaffing. Die Einleitungsstellen A I bis A III dienen zur Ableitung des Niederschlagswassers der Einzugsgebiete E I bis E III. Die Einzugsgebiete E I bis E III sind in dem Berechnungslageplan (Anlage 2.2) dargestellt.

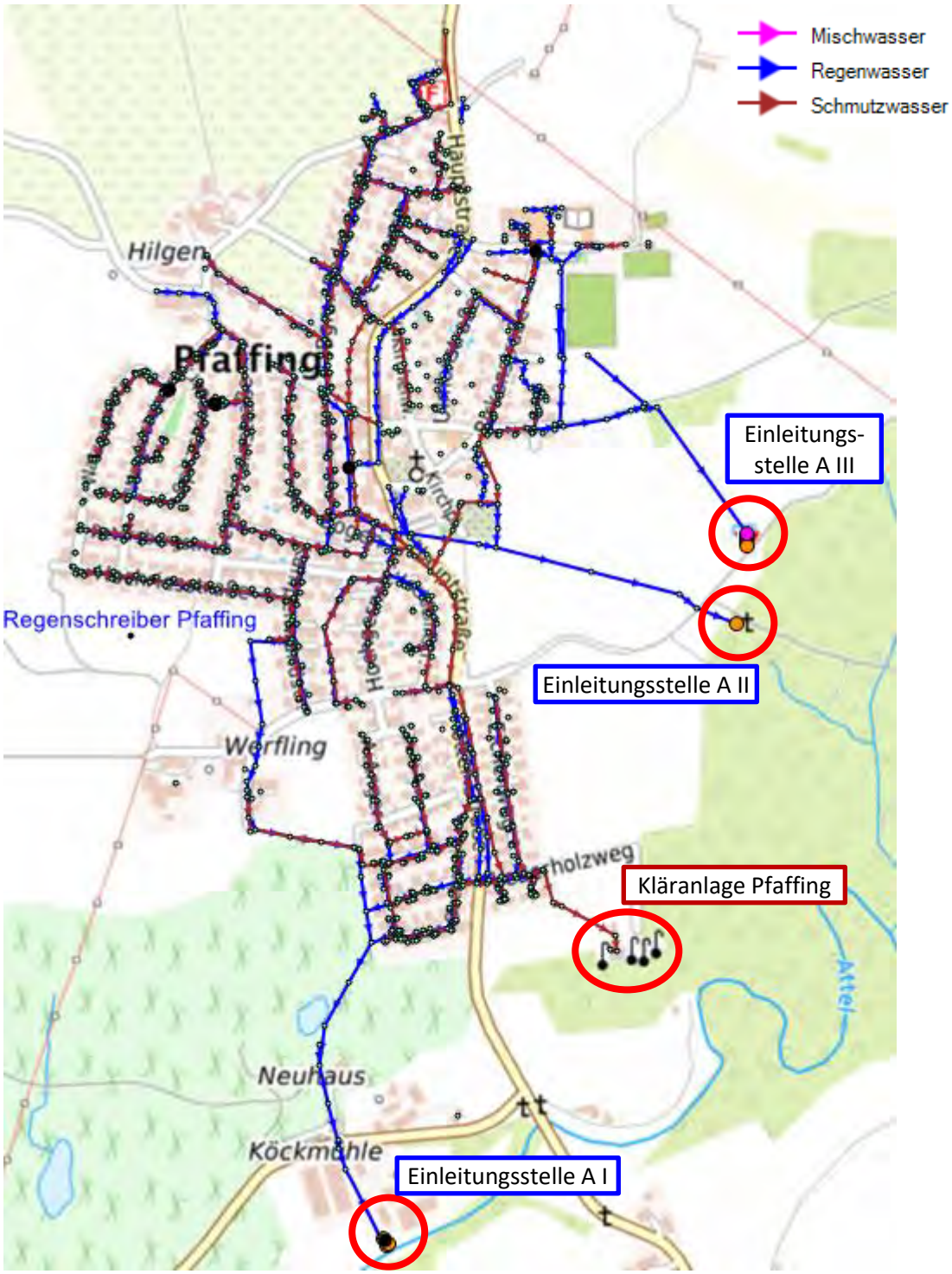


Abbildung 8: Kanalkataster der Gemeinde Pfaffing (bestehendes Kanalnetz im Hauptort Pfaffing)

Die Kläranlage Pfaffing ist ebenso im Kanalkataster markiert und dient der Reinigung des Schmutzwasserabflusses der Gemeinde Pfaffing. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass im Rahmen dieser hydrodynamischen Kanalnetzberechnung ausschließlich die Regenwasserkanäle analysiert werden.

4.1.3. Modellierung der Sonderbauwerke im Kanalnetz

Die Sonderbauwerke (Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken etc.) des Kanalnetzes sind zumeist nicht in geeigneter Form im Kanalkataster enthalten. Aus diesem Grund werden relevante Sonderbauwerke (im vorliegenden Fall ein Regenrückhaltebecken, zwei Stauraumkanäle mit Drosselbauwerk, ein unterirdisches Rechteckbecken und ein Tosbecken) separat in Hystem-Extran definiert.

4.1.3.1. Das Drosselbauwerk der zwei Stauraumkanäle des Einzugsgebietes E I

Das Drosselbauwerk wird als ein Q-Regler mit einem fiktiven Schacht modelliert. Die Stauraumkanäle verfügen gemeinsam über einen Drosselschacht mit einem maximalen Drosselabfluss von 109 l/s (siehe Anhang 11). Zusätzlich ist zu beachten, dass die Stauraumkanäle über einen Notüberlauf DN 500 verfügen.

Die Abbildung 9 zeigt die Darstellung des Drosselbauwerkes der Stauraumkanäle im Berechnungsprogramm.

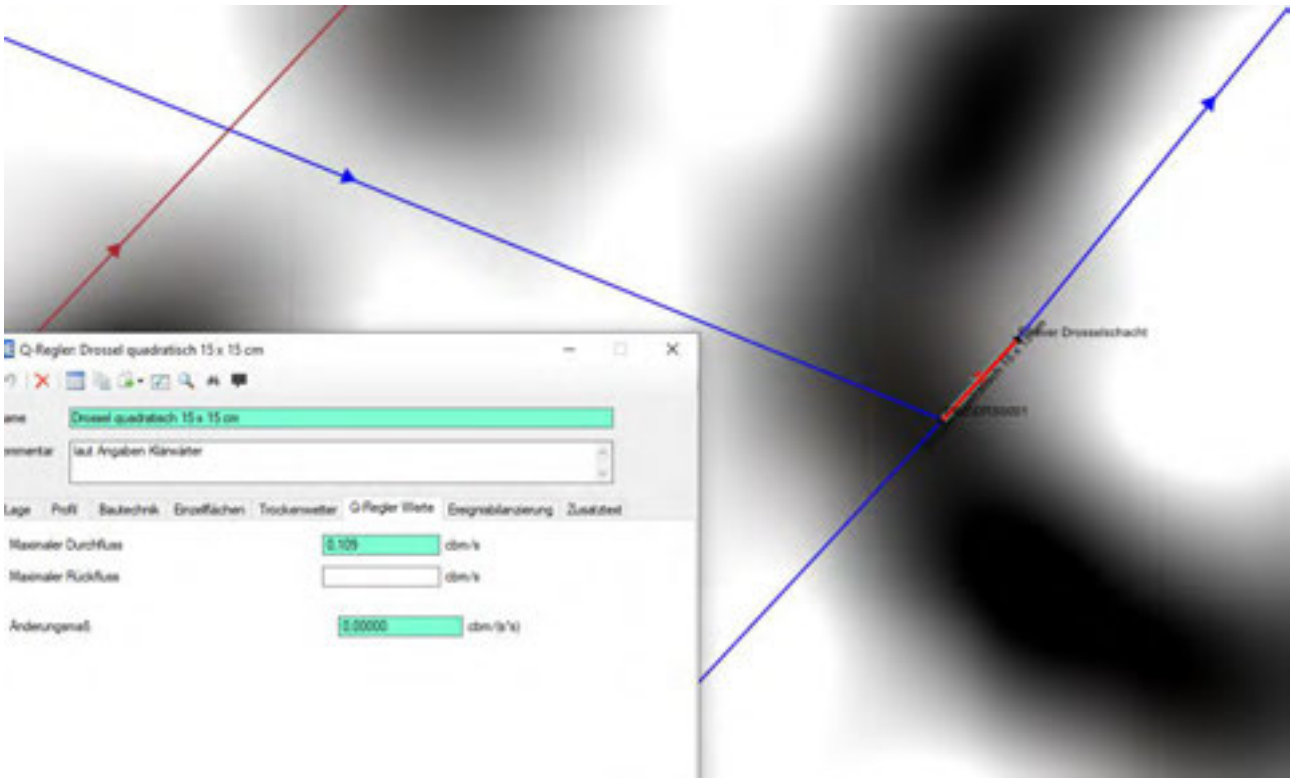


Abbildung 9: Modellierung des Drosselbauwerkes der Stauraumkanäle

4.1.3.2. Unterirdisches Rechteckbecken und Auslaufkanal DN 200 des Einzugsgebietes E I

Das unterirdische Rechteckbecken wird als geschlossener Speicherschacht mit einem Volumen von etwa 239 m³ modelliert. Das Becken ist mit einem Ablaufkanal DN 200 ausrüstet, der als Q-Regler mit einem maximalem Drosselabfluss von 152 l/s (siehe Anhang 12) und einem fiktiven Schacht modelliert wird.

Die Abbildung 10 zeigt die Darstellung des unterirdischen Rechteckbeckens im Berechnungsprogramm.

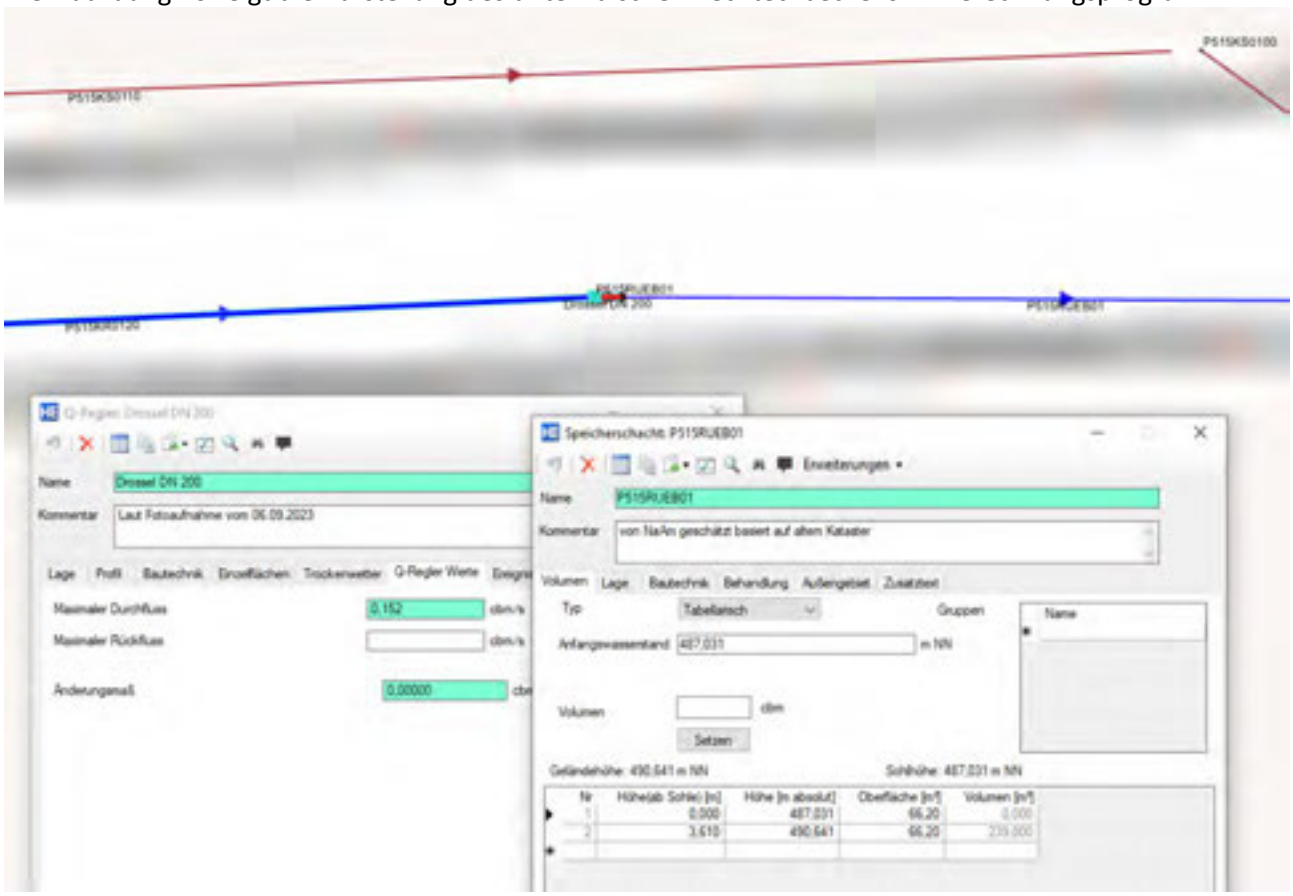


Abbildung 10: Modellierung des Drosselbauwerkes der Stauraumkanäle

4.1.3.3. Das Tosbecken des Einzugsgebietes E I

Das Tosbecken wird nicht in das Modell aufgenommen. Das bedeutet, dass der Einlauf des Tosbeckens vom Programm als der Auslauf zur Attel betrachtet wird.

Das Tosbecken befindet sich unmittelbar neben der Attel. Des Weiteren verfügt das Tosbecken über einen Zulaufkanal DN 800 und zwei Ablaufkanäle DN 800. Eine Überstauung ist daher nicht vorstellbar.

Der Verzicht auf die Modellierung des Tosbeckens wurde aufgrund der vorliegenden Gegebenheiten getroffen, da kein nennenswertes Speichervolumen vorliegt.

Die Abbildung 11 zeigt ein Luftbild des Tosbeckens und der Attel als Vorfluter.



Abbildung 11: Luftbild des Tosbeckens

4.1.3.4. Künstlicher Graben und Regenrückhaltebecken des Einzugsgebietes E III

Die Modellierung des künstlichen Grabens des Einzugsgebietes E III als offenen Graben war aufgrund der Einschränkungen des EDV-Programmes Hystem-Extran 8.5 der itwh GmbH nicht möglich. Darüber hinaus befindet sich der künstliche Graben außerhalb des Gesamteinzugsgebietes, sodass eine Modellierung dieses Grabens vereinfacht als Kanal DN 1000 keinen Einfluss auf Überstauungen in anderen Bereichen hat.

Ebenso wird das Regenrückhaltebecken als offenes Erdbecken mit rund 850 m³ Speichervolumen modelliert, obwohl dieses Becken keinen Einfluss auf die Überstauungen in anderen Bereichen hat. Das Regenrückhaltebecken verfügt laut Angaben der Gemeinde über einen Drosselschacht mit einem maximalen Drosselabfluss von 20 l/s.

Die Abbildung 12 zeigt die Darstellung des künstlichen Grabens sowie des Regenrückhaltebeckens im Berechnungsprogramm.

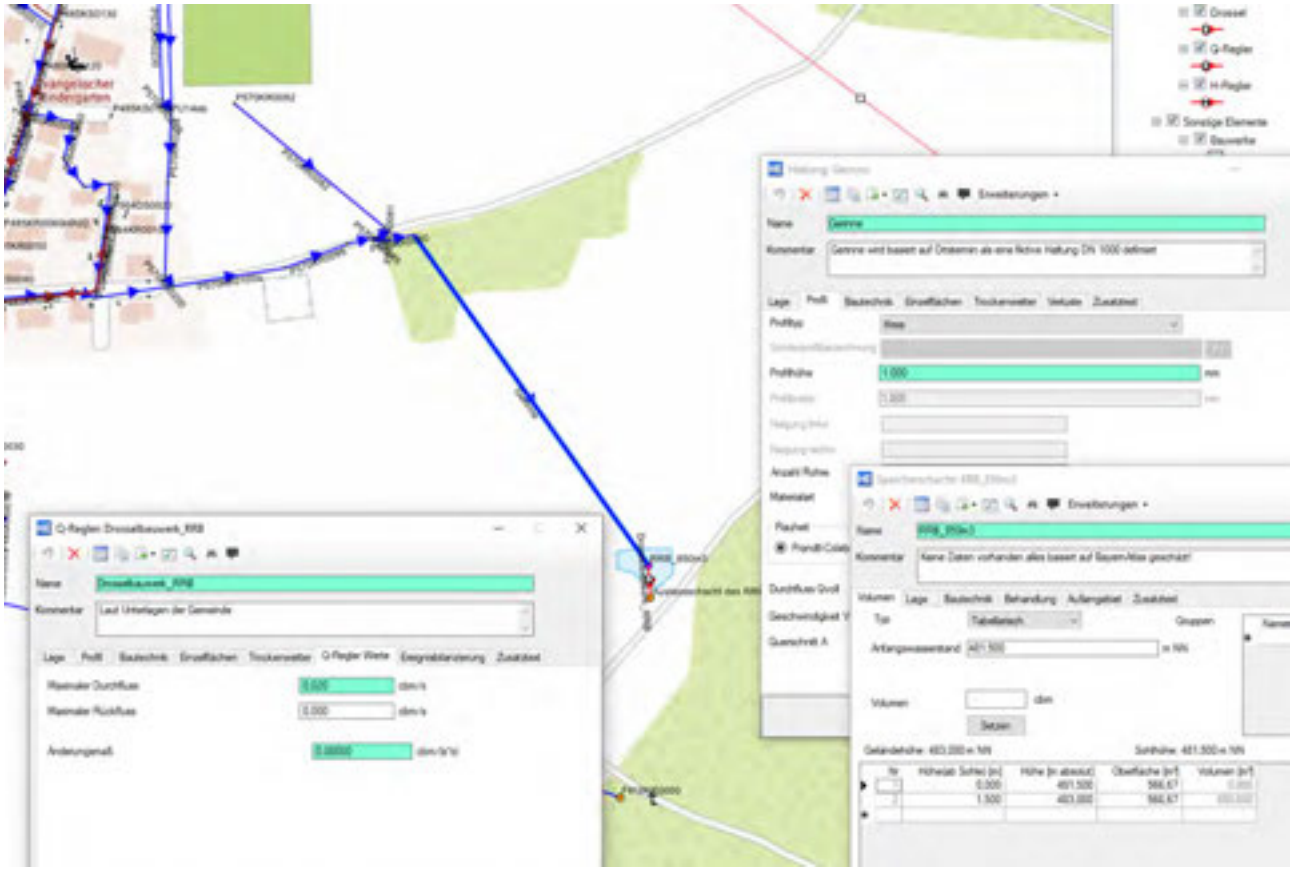


Abbildung 12: Modellierung des künstlichen Grabens sowie des Regenrückhaltebeckens

4.1.3.5. Regenwasserkanalisation der Kampenwandstraße

Im Bereich der Kampenwandstraße sind im Kanalkataster zwei unmittelbar nebeneinander parallel verlaufende Regenwasserkanäle vorhanden. Das Gefälle des östlichen Kanals verläuft in südlicher Richtung, während das Gefälle des westlichen Kanals in nördlicher Richtung verläuft. Diese parallel verlaufenden Kanäle sind an zwei Stellen miteinander verbunden.

Während eines Ortstermins am 6. September 2023 führte die SEHLHOFF GMBH in Anwesenheit der Gemeinde Pfaffing eine detaillierte Besichtigung dieses Bereiches durch. Dabei wurde festgestellt, dass der Schacht mit der niedrigsten Sohlhöhe des westlichen Kanals (Schacht P550KR0095) über keinen Ablaufkanal verfügt.

Da der letzte Schacht des westlichen Kanals (Schacht P550KR0095) nicht mit einem weiteren Schacht verbunden ist, erfolgt die Ableitung seines Abwassers grundsätzlich durch Rückstau in den östlichen Kanal, der dann in südlicher Richtung zum Tosbecken führt. Das bedeutet, der westliche Kanal fungiert als ein Stauraumkanal.

Die Abbildung 13 zeigt die unmittelbar nebeneinander parallel verlaufenden Regenwasserkanäle im Kanalkataster.

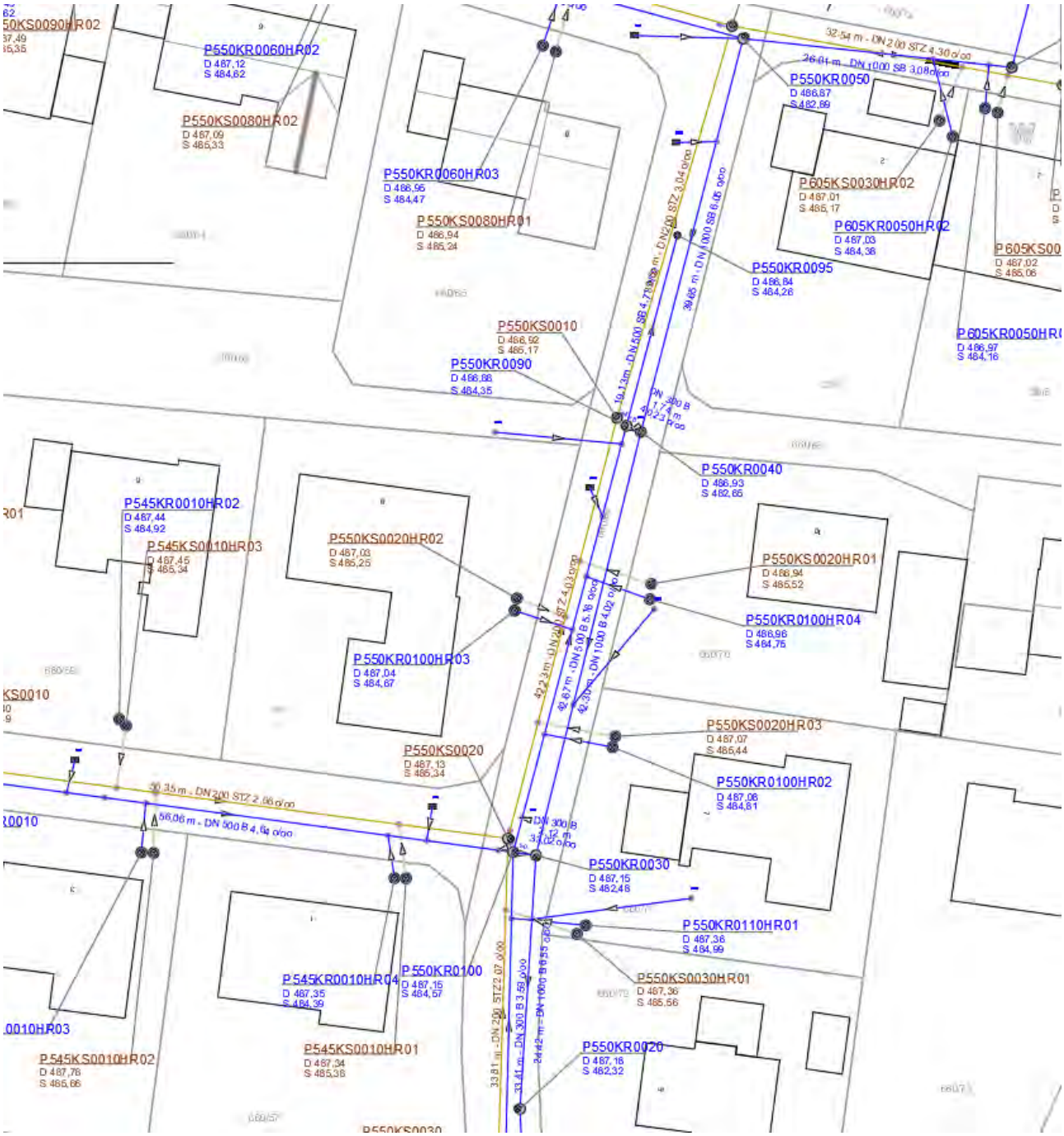


Abbildung 13: parallel verlaufende Regenwasserkanäle im Bereich der Kampenwandstraße

4.1.4. Einzugsgebiete

Die Einzugsgebiete des Kanalnetzes werden mit dem Programm GIPS (Grafisches Informations- und Planungssystem für die Stadt- und Siedlungsentwässerung) der itwh GmbH festgelegt. Dabei werden insbesondere Dach-, Hof- und Straßenflächen ermittelt. Grünflächen werden zumeist vernachlässigt, da sie nur in geringem Maße zur Abflussbildung beitragen. Grünflächen mit Drainagesystemen werden jedoch berücksichtigt.

Die wichtigsten Kenndaten der Einzugsgebiete stellen dabei Größe [ha], Befestigungsgrad [%], Neigungsgruppe [%] und Abflussbeiwert dar.

Die Verifizierung der Einzugsgebiete erfolgte durch Abgleich mit den aktuellen Luftbildern. Zudem wurde im Zuge eines Ortstermins am 6. September 2023 eine detaillierte Besichtigung der Einzugsgebiete durch die SEHLHOFF GMBH im Beisein der Gemeinde Pfaffing vor Ort durchgeführt.

Die Abbildung 14 veranschaulicht exemplarisch die Festlegung von Einzugsgebieten in verschiedenen Flächenkategorien auf der Grundlage der aktuellen Luftbilder. Die Legende hierzu ist in der Tabelle 1 aufgeführt.

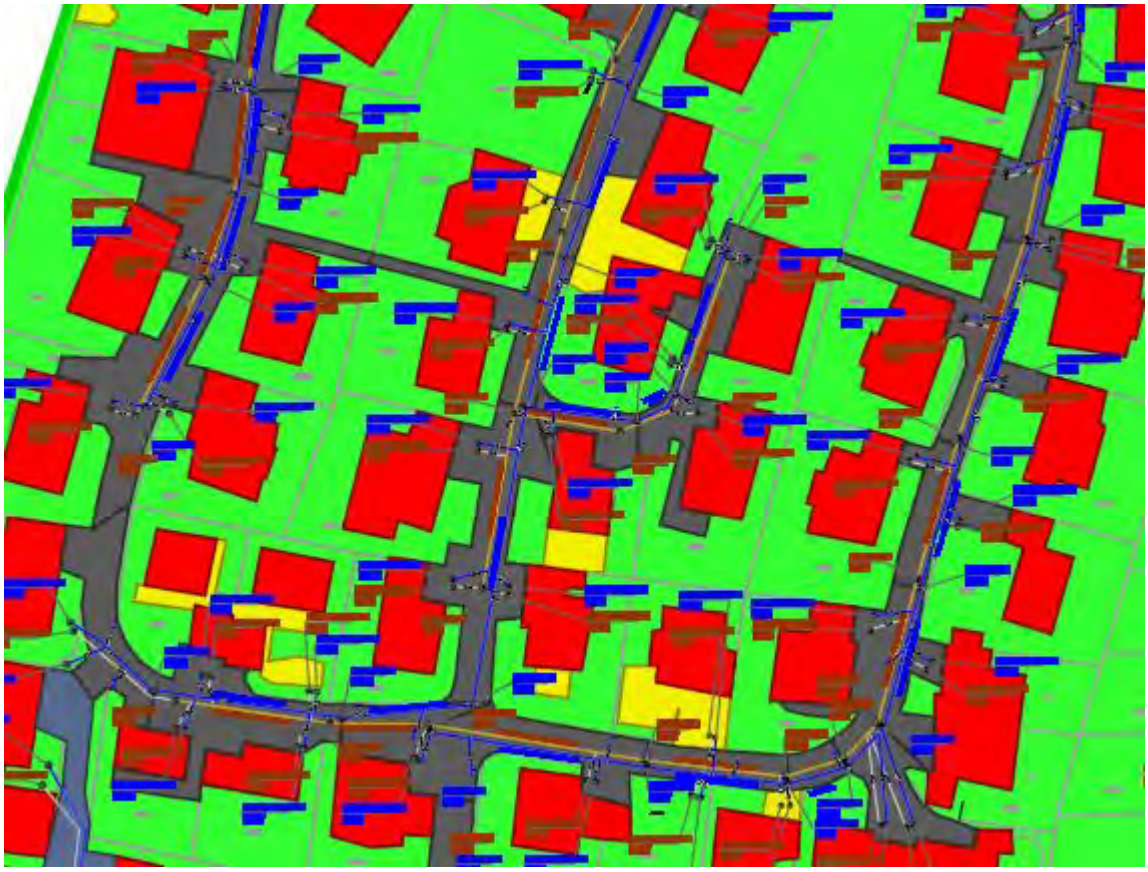


Abbildung 14: Festlegung Einzugsgebiete: Beispiel Einzugsgebiet E I und das Kanalnetz im Bereich der Wandelsteinstraße, Spitzensteinstraße und Watzmannstraße

Farbcodierung	Flächenart
	Dach
	Hof
	Straße
	Grünland

Tabelle 1: Legende Flächenzuordnung

Mit Hilfe des Programms GIPS werden die definierten Einzugsgebiete schließlich in Hystem-Extran geladen und den einzelnen Kanalhaltungen zugewiesen. Die Flächenzuordnungen können anschließend über entsprechende Zuordnungslinien sichtbar gemacht und überprüft werden (siehe Abbildung 15).



Abbildung 15: Flächenzuordnung in Hystem-Extran

4.1.5. Abflussparameter

Folgende Abflussparameter werden in der Tabelle 2 definiert:

Bezeichnung	Benetzungsverluste	Muldenverluste	Anfangsabflussbeiwert	Endabflussbeiwert
Dach	0,3	1,0	90 %	100 %
Hof	0,7	1,8	50 %	85 %
Straße	0,5	1,8	90 %	100 %
Drainage	2,0	3,0	0 %	30 %

Tabelle 2: In Hystem-Extran definierte Abflussparameter

Die Abflussparameter werden anhand von Vor-Ort-Begehungen sowie durch Abgleich mit den aktuellen Luftbildaufnahmen festgelegt. Die Abflussbeiwerte für den Parametersatz „Hof“ werden dabei entsprechend der Ortskenntnisse mit bis zu 85 % festgelegt, da sich die vorliegenden Hofflächen durch zumeist dichte Pflasterbebauung auszeichnen. Diese Festlegung wurde während des Ortstermins am 6. September 2023 erneut vor Ort überprüft.

Die gewählten Abflussparameter liegen somit auf der sicheren Seite und erlauben eine realitätsnahe Modellierung der Abflusssituation bei Regenereignissen.

Anschließend werden diese Abflussparameter den entsprechenden Einzugsgebieten im hydraulischen Modell zugewiesen. Eine erneute Plausibilitätsprüfung erfolgt anhand der aktuellen Luftbilder.

4.1.6. Regenereignis

Eine wesentliche Grundlage für die Durchführung der Kanalnetzberechnung sind die Niederschlagsdaten nach KOSTRA-DWD 2020, die im Anhang 1 aufgeführt sind.

Die Kanalnetzberechnung erfolgt in Abstimmung mit der Gemeinde Pfaffing und dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim für ein zweijähriges Regenereignis (siehe Anhang 14). Dies entspricht einem Niederschlag, der statistisch alle zwei Jahre auftritt. Diese Vorgehensweise entspricht dabei auch den Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 118 sowie der DIN EN 752, die für ländliche Ortschaften als Berechnungsgrundlage für das Kanalnetz ein zweijähriges Regenereignis empfehlen.

Regenereignisse seltenerer Wiederkehrzeit, wie beispielsweise ein zehnjähriges Ereignis, würden zu nicht wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen führen, die nicht im Verhältnis zu dem tatsächlich vorhandenen Gefahrenpotenzial durch Überstauerscheinungen stehen.

Für die Berechnung komplexer Kanalnetze werden in der Regel die Modellregen nach Euler Typ II verwendet. Für sehr große Kanalnetze mit mehr als 10 km Leitungslänge empfiehlt sich die Verwendung der Modellregengruppen nach Otter-Königer.

In diesem Fall handelt es sich um ein Rechengebiet mit einer Länge von etwa 12 km. Daher wird die Kanalnetzberechnung mit den Modellregen nach Otter-Königer durchgeführt.

In der Abbildung 16 wird exemplarisch ein Modellregen nach Otter-Königer für ein zweijähriges Regenereignis mit einer Dauer von 60 Minuten und einer Intervallbreite von 5 Minuten für die Station Pfaffing dargestellt.

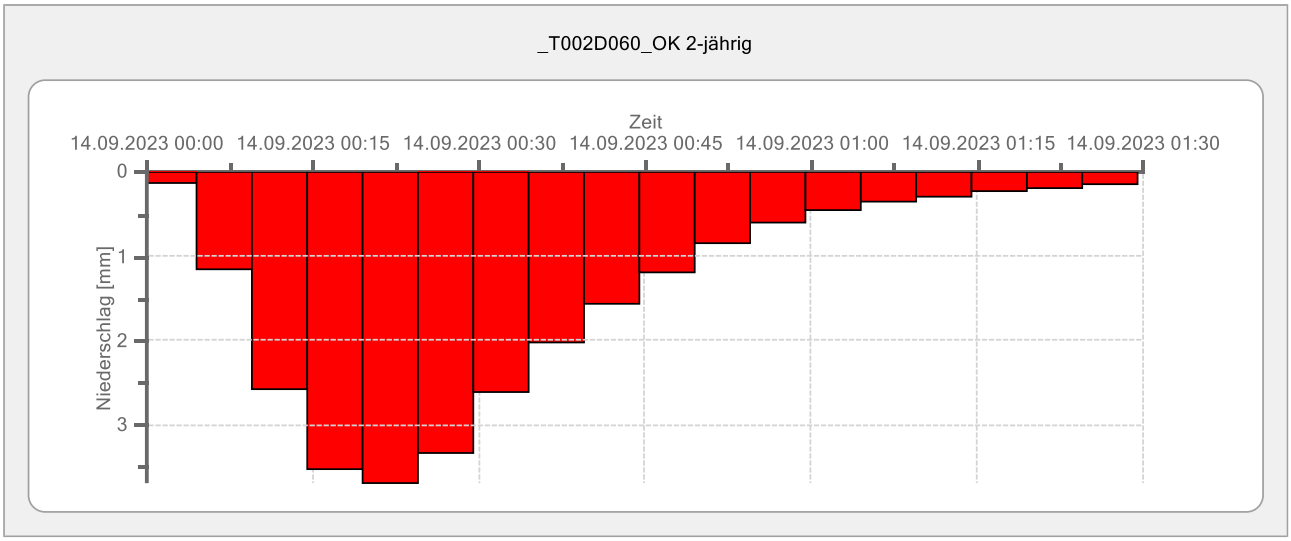


Abbildung 16: Modellregen nach Otter-Königer für Pfaffing (zweijährig, 60 min, exemplarisch)

4.1.7. Trockenwetterabfluss (Fremdwasser und Schmutzwasser)

Der Anteil des Trockenwetterabflusses (Fremdwasser) am Regenwasserkanalabfluss ist im Allgemeinen bei Starkregenereignissen als vernachlässigbar gering einzustufen.

Es ist wichtig anzumerken, dass die Entwässerung des Gesamteinzugsgebietes des Hauptortes Pfaffing nach dem Trennsystemverfahren erfolgt. Daher wird auf die Modellierung der Schmutzwasserkanalisation sowie auf die Simulation der Schmutzwasserzuflüsse im Programm Hystem-Extran verzichtet.

4.1.8. Berechnungsgang

Wie bereits unter Punkt 4.1.6 erläutert, wird die Kanalnetzsimulation für ein zweijähriges Regenereignis durchgeführt. Dabei wird jedoch eine Unterscheidung verschiedener Regenverläufe vorgenommen. Im vorliegenden Fall wird ein Modellregen nach Otter-Königer erzeugt, welcher häufig für die modelltechnische Abbildung von Starkregenereignissen verwendet wird.

Bei dem Modellregen nach Otter-Königer handelt es sich um eine Gruppe von Modellregen gleicher Jährlichkeit, welche sich in Dauer, Regensumme und maximaler Niederschlagsintensität unterscheiden. Im Gegensatz zu den Modellregen nach Euler werden beim Otter-Königer-Verfahren somit nicht nur ein Modellregen, sondern mehrere Modellregen mit unterschiedlicher Dauer erzeugt.

Das Otter-Königer-Verfahren berücksichtigt dadurch für eine vorgegebene Regenhäufigkeit (hier zweijährig), dass die maßgebliche Dauerstufe des Regens für verschiedene Punkte im Kanalnetz unterschiedliche Größen annehmen kann und keine Konstante für ein gesamtes Kanalnetz darstellt. Dies wird beim vereinfachten Verfahren nach Euler nicht berücksichtigt.

Als Ergebnis der Otter-Königer-Berechnung ergeben sich daher Maximalwerte aus den verschiedenen Modellregen mit unterschiedlicher Dauer. Diese Vorgehensweise liegt somit auf der sicheren Seite, da es sich um eine Maximalwertbetrachtung handelt.

Die Kanalnetzberechnung wird für verschiedene Dauerstufen durchgeführt, nämlich 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, 45 min, 60 min, 90 min, 120 min, 180 min sowie 240 min. Dadurch können die für die Gemeinde Pfaffing besonders kritische Regenereignisse identifizieret werden, da sich je nach Kanalnetz unterschiedliche Regendauern als kritisch erweisen können. Die gewählte Vorgehensweise stellt sicher, dass alle relevanten Szenarien abgedeckt sind.

4.1.9. Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse der Kanalnetzberechnung, einschließlich der Auslastungen der Kanäle und der an den Schächten auftretenden Überstauungen, werden mithilfe des Programmes Hystem-Extran ermittelt und visualisiert. Für die Darstellung der Überstauereignisse wird nachfolgende Legende verwendet (siehe Tabelle 3).

Farbcodierung	Überstau	Gefahrenpotenzial
	< 5 m³	gering
	5 – 50 m³	mittel
	> 50 m³	hoch

Tabelle 3: Legende Überstausituation

Die Abbildung 17 zeigt zudem die Definition von Einstau sowie Überstau.

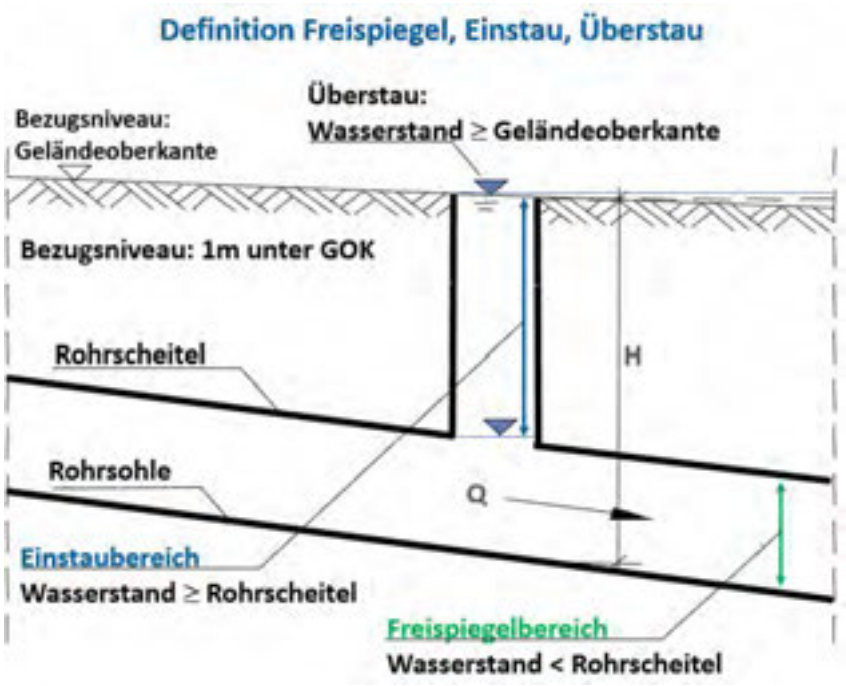


Abbildung 17: Definition Einstau Überstau (Quelle: itwh GmbH)

Die Farbcodierung dient der Einschätzung des Gefahrenpotenzials. Geringe Überstauereignisse (grün) weisen kein oder nur sehr geringes Gefahrenpotential auf. Bei mittleren und erheblichen Überstauereignissen (gelb bzw. rot) besteht jedoch Gefahr für Sach- oder sogar Personenschäden. In extremen Fällen kann es bei entsprechend steilem Geländeverlauf zur Ausbildung von urbanen Sturzfluten mit hohem Schadenspotenzial kommen.

4.1.10. Bekannte Überstaubrennpunkte

Nach Rücksprache mit der Gemeinde Pfaffing ist im Hauptort Pfaffing gegenwärtig lediglich ein Überstaupunkt bekannt. Hierbei handelt es sich um einen Bereich an der Hauptstraße.

Die Abbildung 18 zeigt den der Gemeinde Pfaffing bekannten Überstaupunkt in der Hauptstraße.

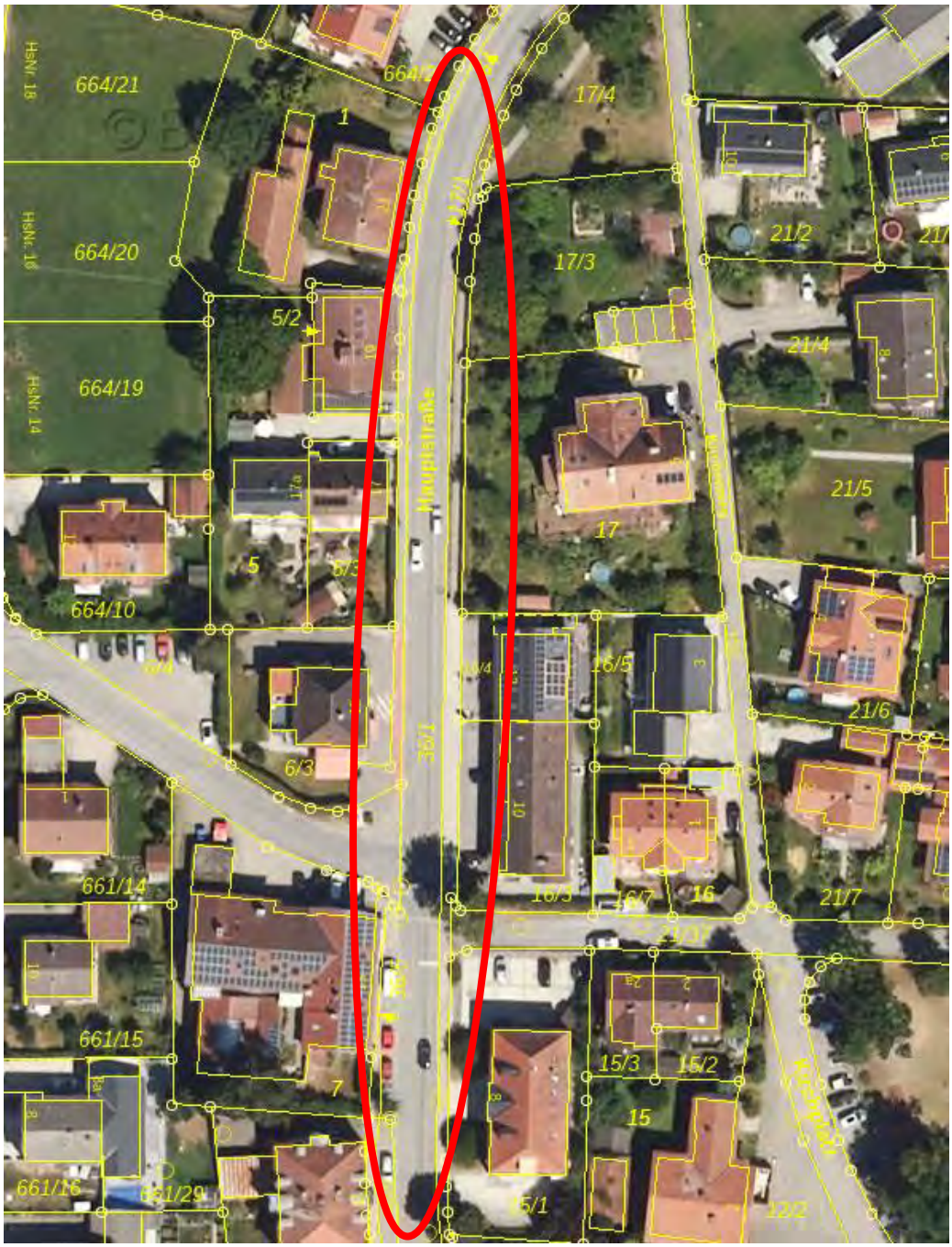


Abbildung 18: Bekannter Überstaubrennpunkt im Bereich der Hauptstraße

4.2. Bestandsberechnung

Im Rahmen der Bestandsberechnung erfolgt die Berechnung der aktuellen Auslastung des Kanalnetzes.

Die Bestandberechnung basiert auf dem Otter-Köniiger-Verfahren und ermöglicht somit die Untersuchung sowohl des Einflusses kurzer Starkregenereignisse als auch länger andauernder Niederschläge auf das Kanalsystem.

4.2.1. Überstausituation

Die Tabelle 4 bietet eine Zusammenfassung der auftretenden Überstauereignisse bei allen Starkregenereignissen (5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, 45 min, 60 min, 90 min, 120 min, 180 min und 240 min).

Schachtelement	Überstauvolumen am Ende [cbm]	max. Überstauvolumen [cbm]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]
P480KR0340	99,835	99,835	65,74	19,42
P620KR0150	44,782	44,782	31,20	13,28
P485KR0090	29,273	29,273	22,31	12,52
P525KR0030	24,164	24,164	19,04	9,43
P564KR0020	20,822	20,822	31,22	11,94
P505KR0050	19,015	19,015	35,02	9,31
P485KR0010	17,731	17,731	40,86	20,23
P520KR0140	15,975	15,975	24,46	8,73
P485KR0080	15,848	15,848	22,30	8,66
P505KR0060	15,821	15,821	29,40	9,42
P490KR0030	12,875	12,875	36,37	12,03
P485KR0020	5,766	5,766	30,31	11,82
P535KR0030	4,703	4,703	15,57	3,12
P515KR0160	3,924	3,924	54,63	6,79
P610KR0030	3,654	3,654	16,59	3,85
P418KR0030	3,548	3,548	24,93	7,77
P520KR0150	3,014	3,014	21,47	5,51
P610KR0040	2,958	2,958	12,60	4,08
P620KR0160	1,477	1,477	25,29	0,27
P525KR0040	1,082	1,082	16,78	3,54
P585KR0035	0,919	0,919	5,70	0,92
P520KR0160	0,912	0,912	19,35	2,61
P520KR0130	0,537	0,537	25,66	1,37
P485KR0100	0,365	0,365	19,75	0,31
P525KR0045	0,283	0,283	14,14	0,62
P585KR0050	0,247	0,247	3,12	0,34
P620KR0140	0,219	0,219	31,22	0,26
P480KR0330	0,218	0,218	83,90	0,64
P495KR0020	0,176	0,176	51,66	0,09
P490KR0040	0,168	0,168	14,30	0,74
P585KR0030	0,137	0,137	3,63	0,83
P505KR0055	0,129	0,129	31,68	0,15
P535KR0040	0,105	0,105	10,78	0,22
P580KR0010	0,102	0,102	27,62	0,22
P495KR0010	0,079	0,079	59,39	0,09
P530KR0100	0,077	0,077	11,56	0,56
P495KR0030	0,075	0,075	45,97	0,07
P505KR0070	0,066	0,066	28,75	0,12
P110KR0010SISA01	0,033	0,033	60,88	0,83
P564KR0030	0,000	0,000	30,43	0,02
Anzahl: 40	Σ: 351,112	Max: 99,835	Max: 83,90	Max: 20,23

Tabelle 4: Zusammenfassung Überstauungen in dem Hauptort Pfaffing (Bestand)

Die Abbildung 19 veranschaulicht schematisch die vierzig Überstauereignisse aus der Tabelle 4. Zur Darstellung der Überstauereignisse wird die in der Tabelle 3 erwähnten Legende verwendet (grün bedeutet geringe Überstauerscheinungen, was auf kein oder nur sehr geringes Gefahrenpotenzial hinweist, während gelb und rot mittlere bis erhebliche Überstauereignisse anzeigen, was auf Gefahr hindeutet; siehe auch Anlage 2.4).

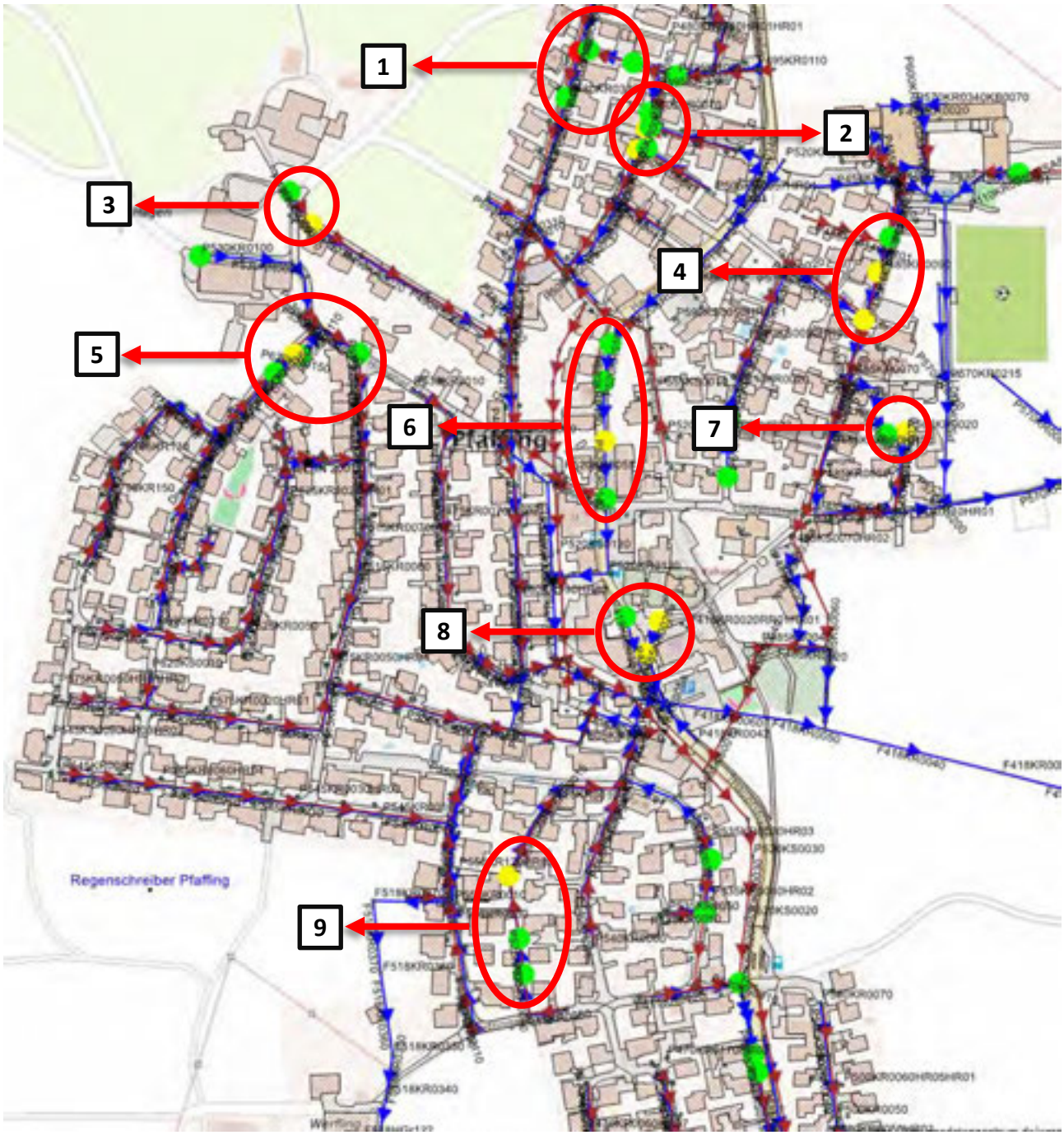


Abbildung 19: Schematische Darstellung der Überstauungen in dem Hauptort Pfaffing (Bestand)

Gemäß der Abbildung 19 bestehen im Hauptort Pfaffing neun teils erhebliche Überstaubrennpunkte. In den folgenden zehn Abschnitten (4.2.2.1. bis 4.2.2.10) erfolgt eine detaillierte Analyse dieser bestehenden Überstaupunkte.

Für jeden dieser Punkte wird zunächst die genaue Lage anhand von einem Detail dargestellt. Anschließend wird die Entwicklung des Überstauvolumens im betreffenden Schacht bzw. in den betreffenden Schächten veranschaulicht. Des Weiteren werden Längsschnitte im Bereich des überstauten Schachtes skizziert. Abschließend werden die Ursachen für den Überstau auf Grundlage dieser grundlegenden Informationen zusammengefasst.

4.2.1.1. Bereich Bürgermeister-Bodmeier-Straße

Die Abbildung 20 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich der Bürgermeister-Bodmeier-Straße.



Abbildung 20: Überstauung im Bereich der Bürgermeister-Bodmeier-Straße

Besonders am Schacht P480KR0340 tritt ein erheblicher Überstau auf, mit einem Volumen von etwa 100 m³, wie in Abbildung 21 dargestellt.

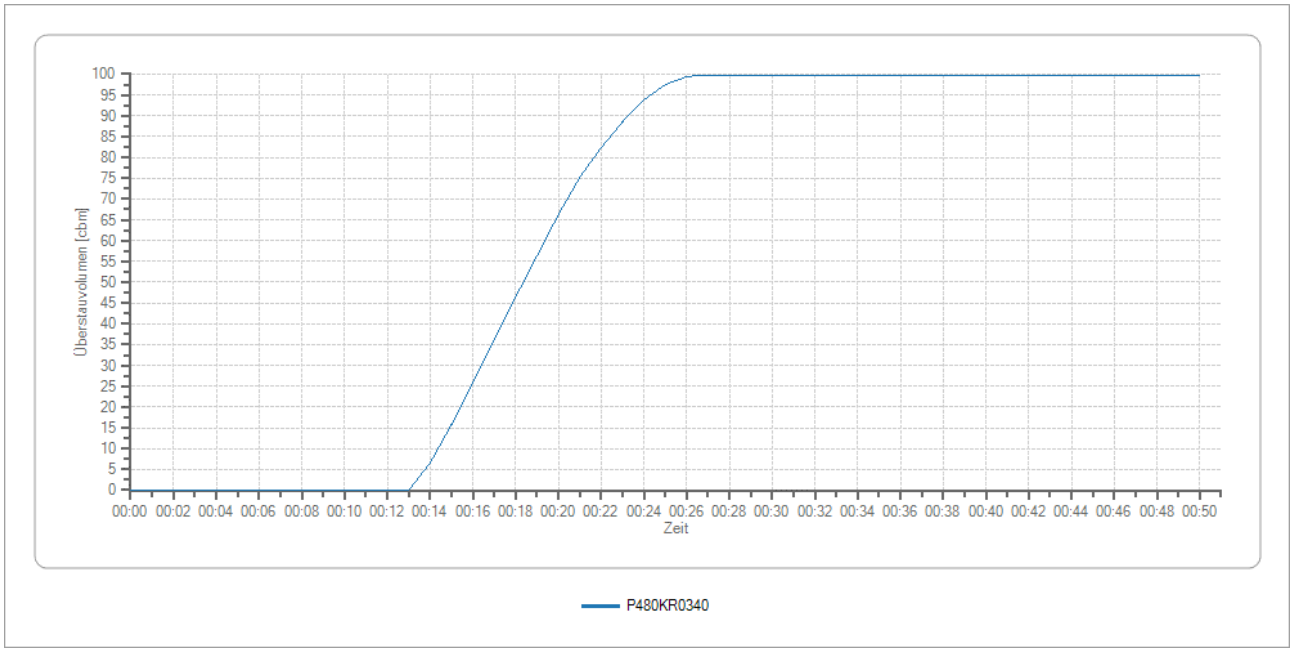


Abbildung 21: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P480KR0340

Der Schacht P480KR0340 verfügt über zwei Zulaufkanäle DN 300 und DN 400 und einen Ablaufkanal DN 300. Die Abbildungen 22 und 23 zeigen Längsschnitte der Haltungen im Bereich des überstauten Schachtes P480KR0340.

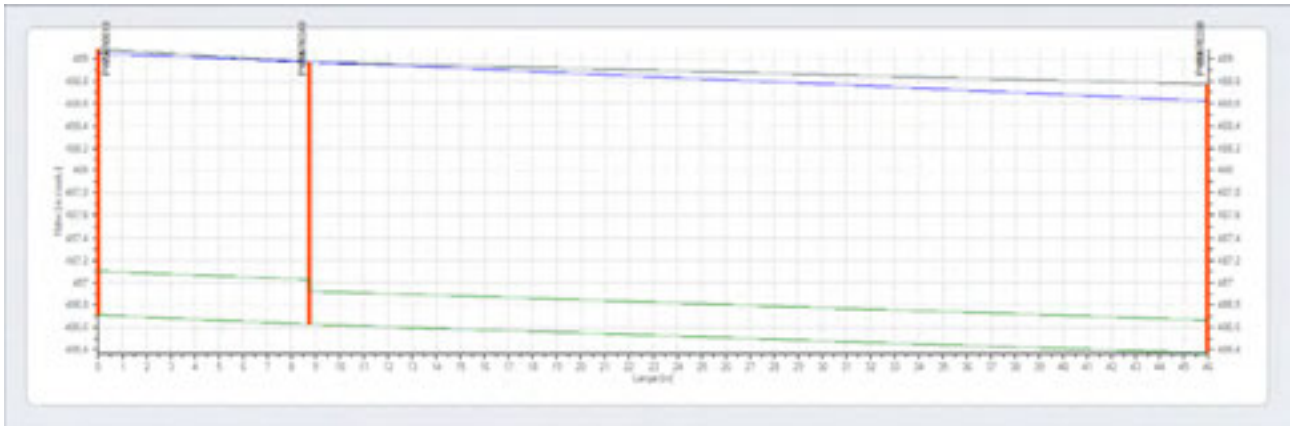


Abbildung 22: Längsschnitt 1 im Bereich von Schacht P480KR0340

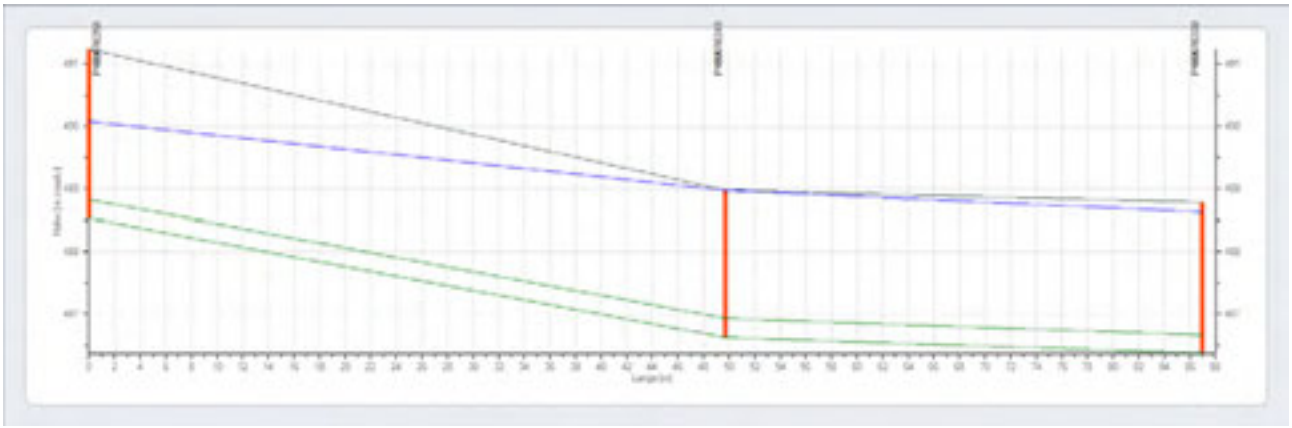


Abbildung 23: Längsschnitt 2 im Bereich von Schacht P480KR0340

Überstauursachen:

- Einleitung von zwei Kanälen DN 300 und DN 400 in einem Kanal DN 300
- Dimensionswechsel von DN 400 auf DN 300, wodurch die Abflusskapazität verringert wird (siehe Abbildung 22)
- Gefällewechsel von 3,8 % auf ca. 0,7 %, wodurch die Abflusskapazität verringert wird (siehe Abbildung 23)

Größere Überstauprobleme im Bereich der Bürgermeister-Bodmeier-Straße sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht bekannt.

4.2.1.2. Bereich Enzianstraße

Die Abbildung 24 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich der Enzianstraße.



Abbildung 24: Überstauung im Bereich der Enzianstraße

Insbesondere an den Schächten P505KR0050 und P505KR0060 kommt es mit rund 19 m³ bzw. 16 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildungen 25 und 26).

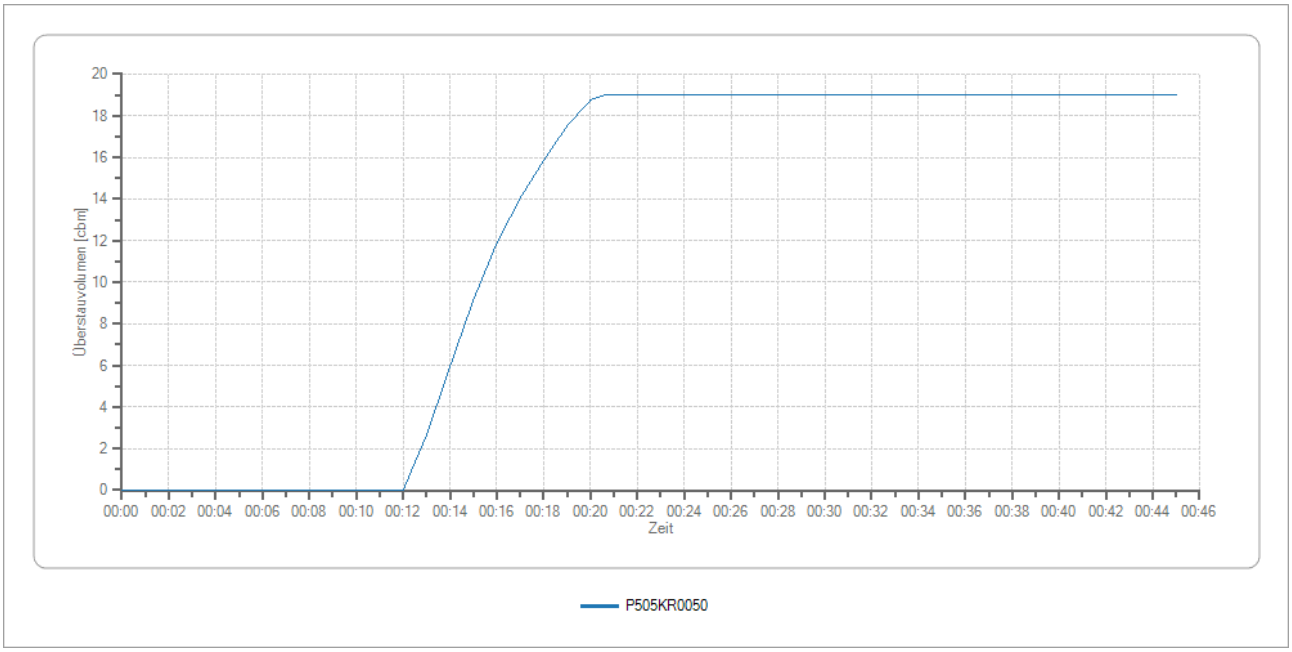


Abbildung 25: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P505KR0050

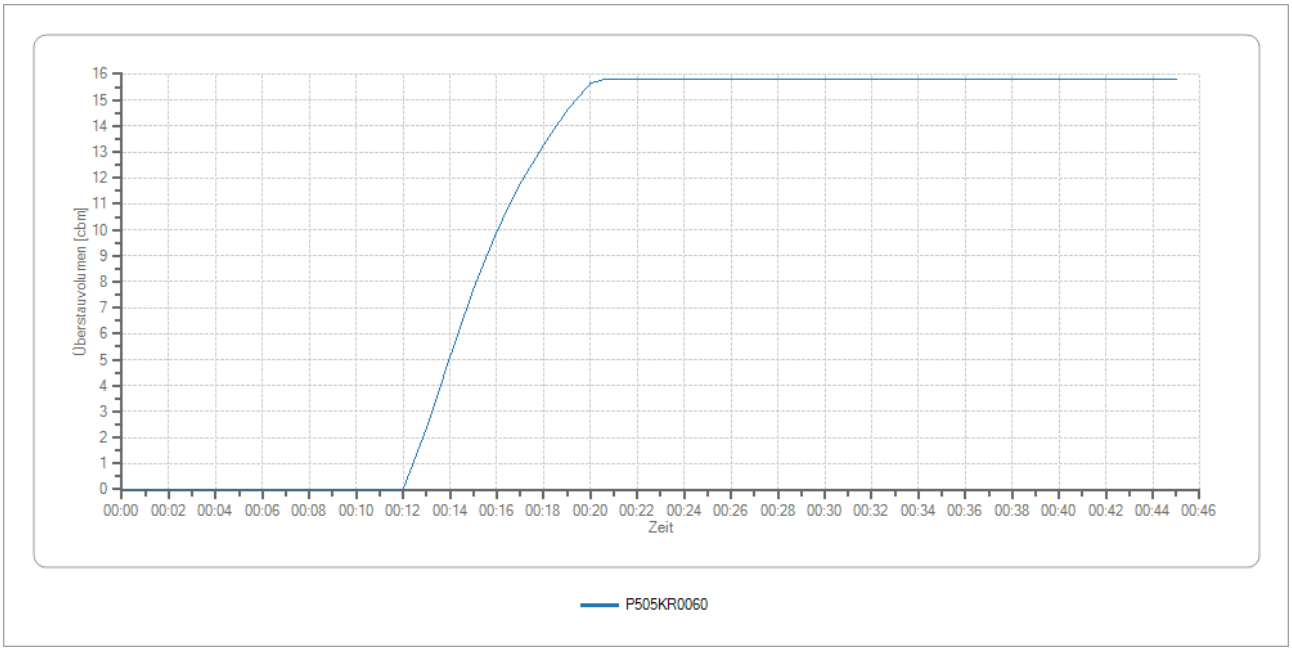


Abbildung 26: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P505KR0060

Die Abbildung 27 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich der Schächte P505KR0050 und P505KR0060 und verdeutlicht, dass sich der Überstaupunkt an Schacht P505KR0050 an einem Geländetiefpunkt befindet.

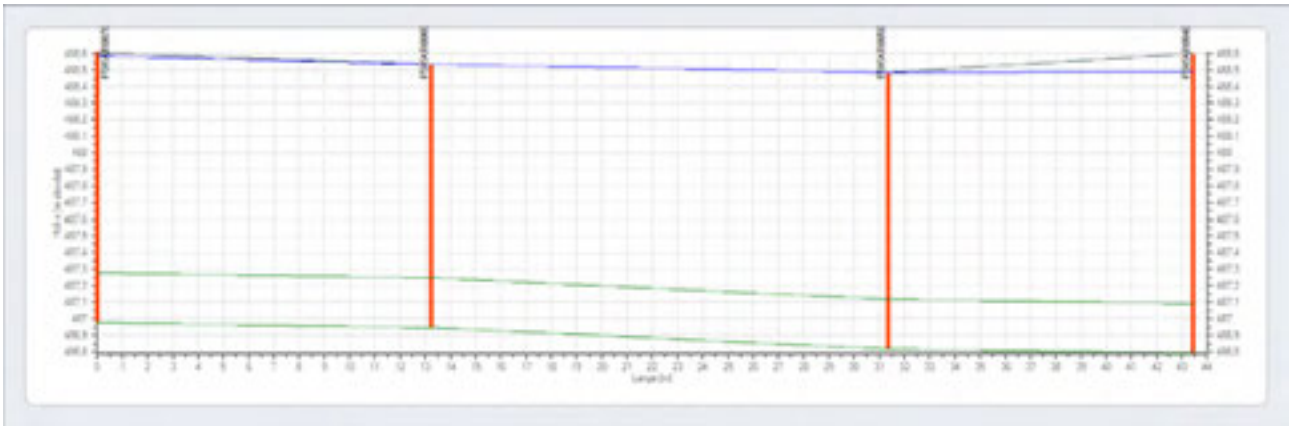


Abbildung 27: Längsschnitt im Bereich der Schächte P505KR0050 und P505KR0060

Überstauursachen P505KR0050:

- Ausgeprägter Geländetiefpunkt
- Einleitung von zwei Kanälen DN 300 und DN 300 in einen Kanal DN 300
- Zu geringe Rohrdimension DN 300 bei Regenwasserkanal

Überstauursachen P505KR0060:

- Einleitung von zwei Kanälen DN 300 und DN 300 in einen Kanal DN 300
- Zu geringe Rohrdimension DN 300 bei Regenwasserkanal

Hauptursache für die erheblichen Überstauereignisse in diesem Bereich ist der zu gering dimensionierte Regenwasserkanal DN 300, welcher die auftretenden Abflüsse nicht schadlos im Kanal abtransportieren kann.

Größere Überstauprobleme im Bereich der Enzianstraße sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht bekannt.

4.2.1.3. Bereich Hilgen 111 und 111a

Die Abbildung 28 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich Hilgen 111 und 111 a.

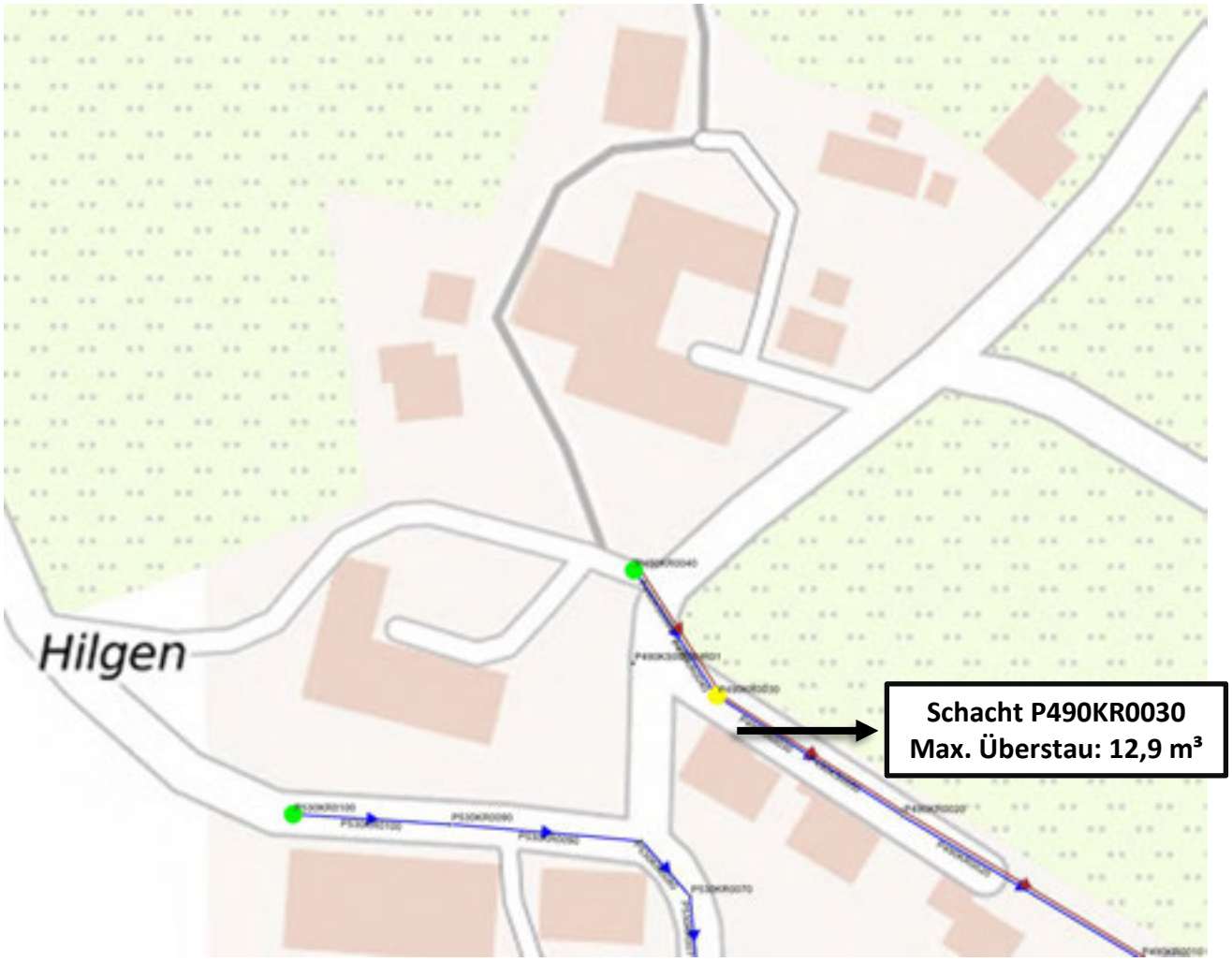


Abbildung 28: Überstauung im Bereich Hilgen 111 und 111 a

Insbesondere an Schacht P490KR0030 kommt es mit rund 13 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildung 29).

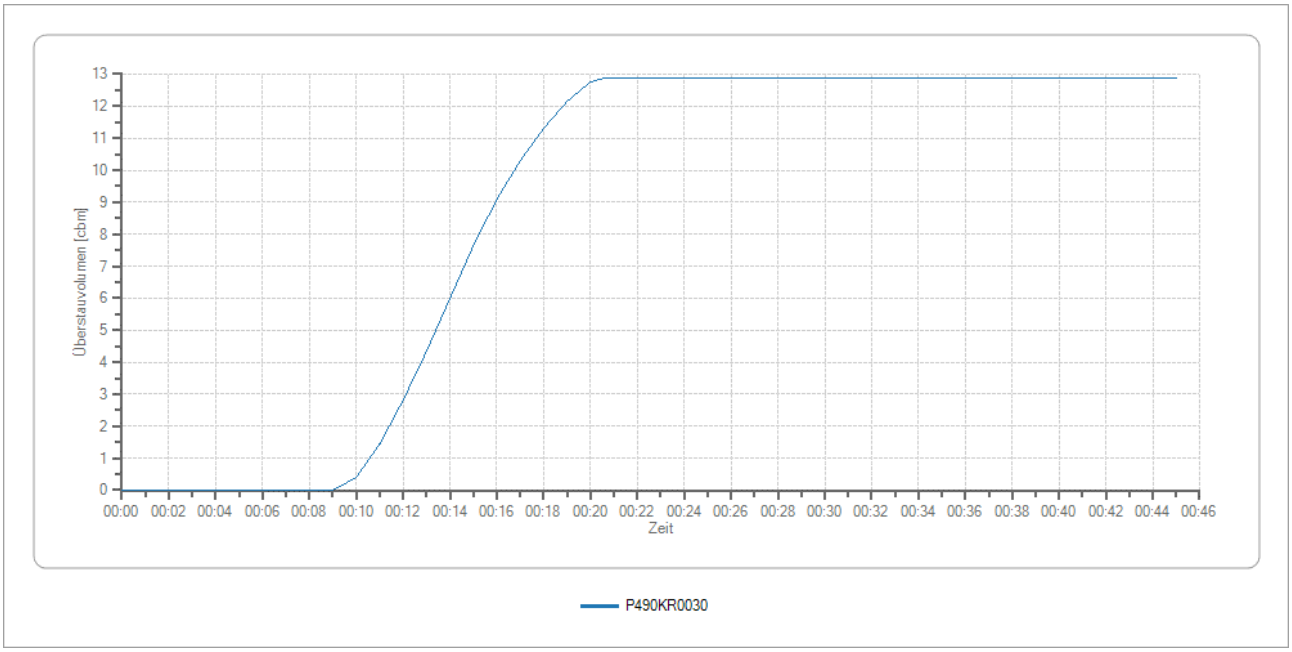


Abbildung 29: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P490KR0030

Die Abbildung 30 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich des überstauten Schachtes P490KR0030.

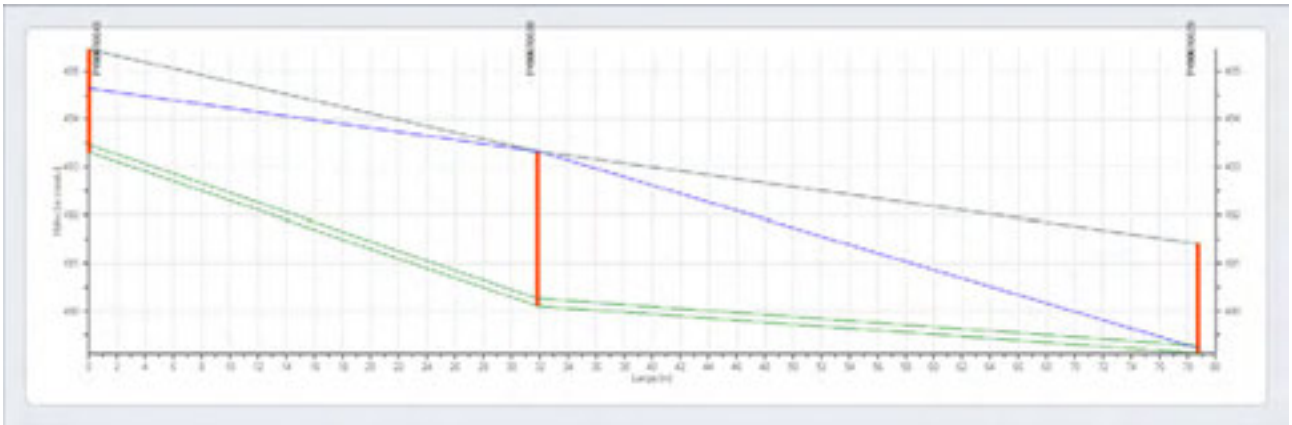


Abbildung 30: Längsschnitt im Bereich von Schacht P490KR0030

Überstauursachen:

- Zu geringe Rohrdimension DN 150 bei Regenwasserkanal
- Gefällewechsel von 10 % auf ca. 2 %, dadurch verringerte Abflussleistung
- Angeschlossenes Einzugsgebiet (inkl. Drainageflächen) zu groß für die kleine Rohrdimension

Die Hauptursache für die erheblichen Überstauereignisse in diesem Bereich ist der zu gering dimensionierte Regenwasserkanal DN 150, welcher die auftretenden Abflüsse nicht schadlos im Kanal abtransportieren kann.

Größere Überstauprobleme im Bereich Hilgen 111 und 111 a sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht bekannt.

4.2.1.4. Bereich Birkenstraße

Die Abbildung 31 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich der Birkenstraße.



Abbildung 31: Überstauung im Bereich der Birkenstraße

Insbesondere an Schächte P485KR0080 und P485KR0090 kommt es mit rund 16 m³ bzw. 29 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildungen 32 und 33).

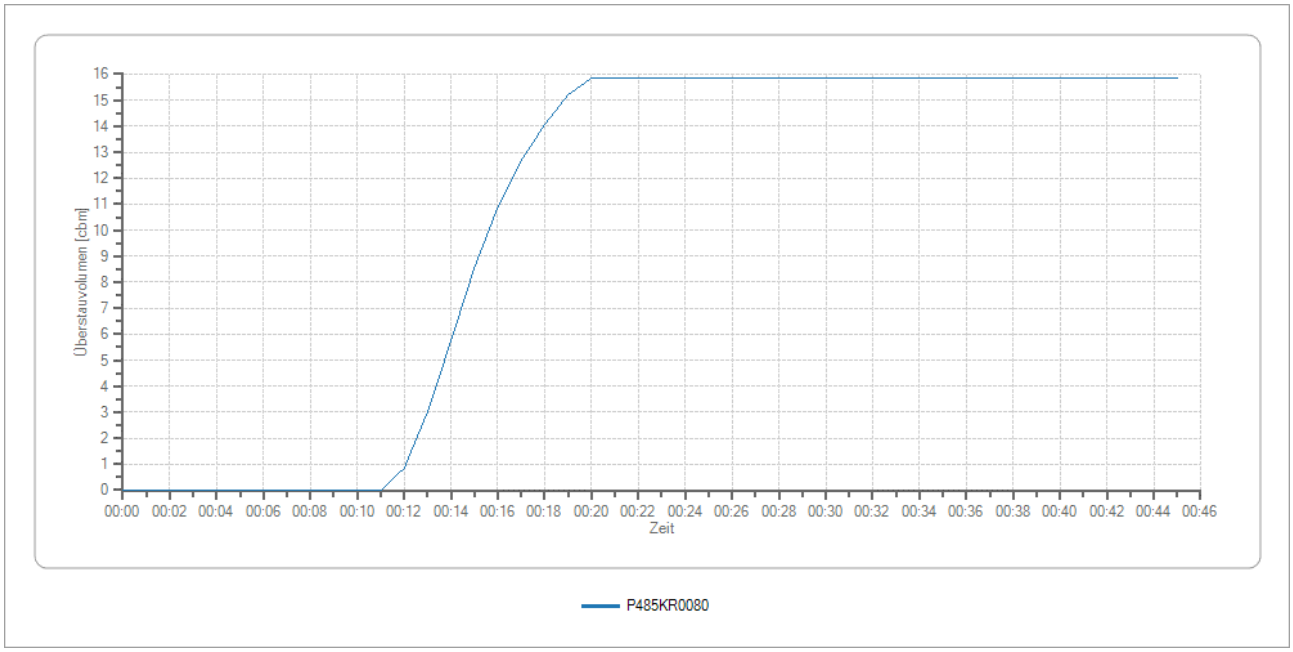


Abbildung 32: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P485KR0080

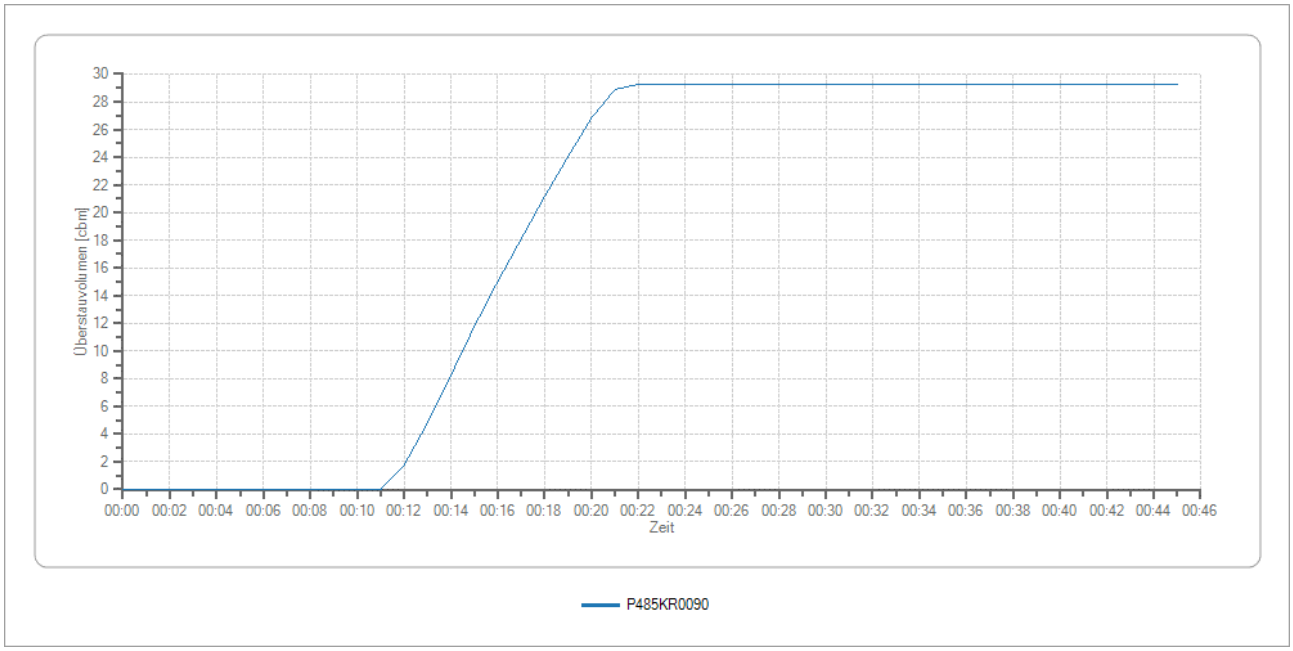


Abbildung 33: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P485KR0090

Die Abbildung 34 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich der Schächte P485KR0080 und P485KR0090 und verdeutlicht, dass sich der Überstaupunkt an Schacht P485KR0090 an einem Geländetiefpunkt befindet.

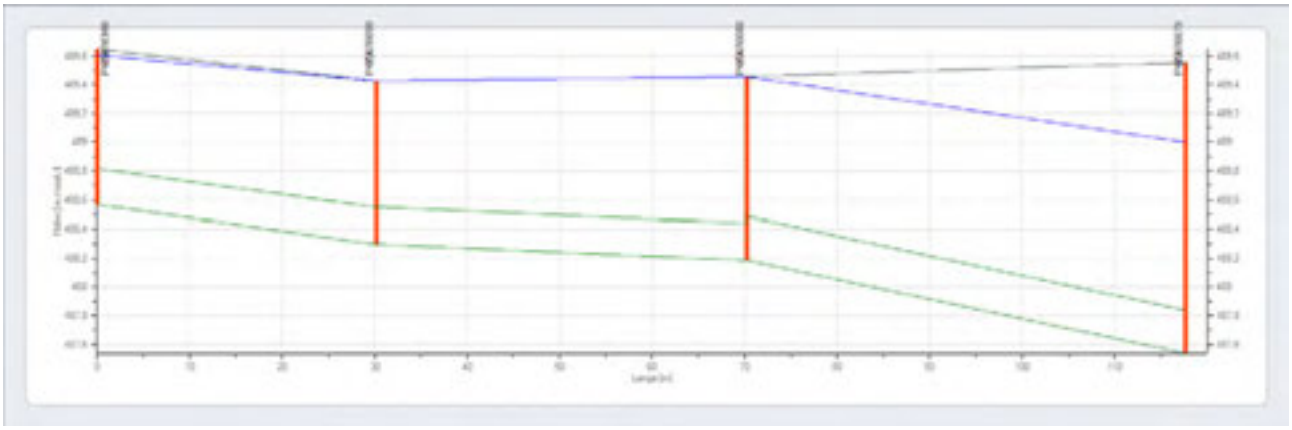


Abbildung 34: Längsschnitt im Bereich der Schächte P485KR0080 und P485KR0090

Überstauursachen P485KR0080:

- Einleitung von zwei Kanälen DN 250 und DN 300 in einen Kanal DN 300

Überstauursachen P485KR0090:

- Ausgeprägter Geländetiefpunkt
- Zu geringe Rohrdimension DN 250 bei Regenwasserkanal nach dem Schacht

Die Hauptursache für die erheblichen Überstauereignisse in diesem Bereich ist der zu gering dimensionierte Regenwasserkanal DN 250 bzw. DN 300, welcher die auftretenden Abflüsse nicht schadlos im Kanal abtransportieren kann.

Größere Überstauprobleme im Bereich der Birkenstraße sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht bekannt.

4.2.1.5. Bereich Wendelsteinstraße

Die Abbildung 35 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich der Wendelsteinstraße.



Abbildung 35: Überstauung im Bereich der Wendelsteinstraße

Insbesondere an Schacht P620KR0150 kommt es mit rund 45 m³ Überstauvolumen zu einem erheblichen Überstau (siehe Abbildung 36).

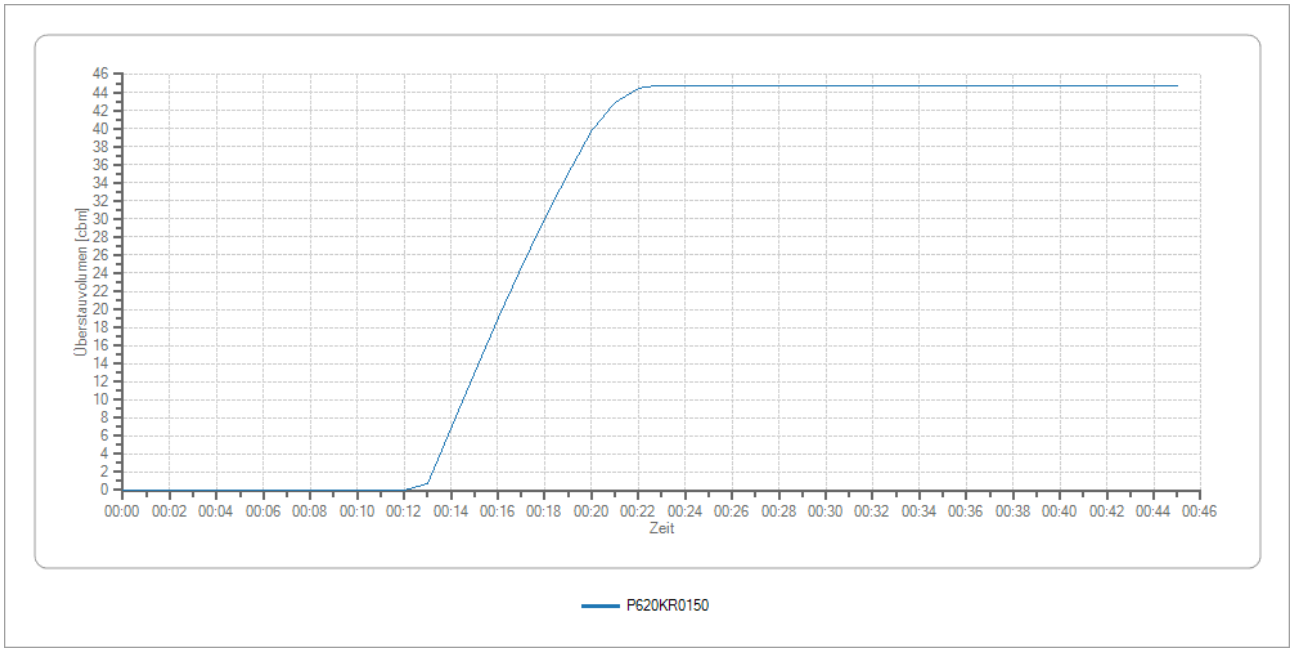


Abbildung 36: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P620KR0150

Die Abbildung 37 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich des überstauten Schachtes P620KR0150 und verdeutlicht, dass sich der Überstaupunkt an Schacht P620KR0150 an einem Geländetiefpunkt befindet.

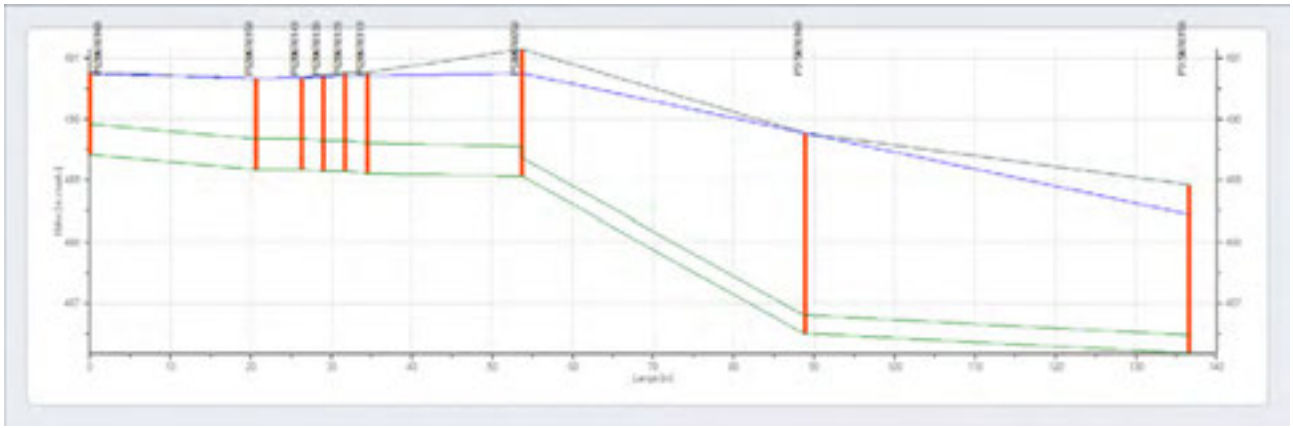


Abbildung 37: Längsschnitt im Bereich von Schacht P620KR0150

Überstauursachen:

- Ausgeprägter Geländetiefpunkt
- Einleitung von zwei Kanälen DN 500 und DN 250 in einen Kanal DN 300 in dem Schacht P530KR0050, was zu einem Einstau bzw. Rückstau führt
- Deckelhöhe des Schachtes P620KR0150 niedriger als dir Deckelsohle des Schachtes P530KR0050, weshalb die Überstauung in dem Schacht P620KR0150 auftritt
- Flaches Gefälle von weniger als 1 % nach dem Schacht P620KR0150 erleichtert einen Rückstau

Die Hauptursache für die erheblichen Überstauereignisse in diesem Bereich ist der Dimensionswechsel von DN 500 auf DN 300 bei dem Schacht P530KR0050. Dieser Dimensionswechsel führt zu einem Einstau in diesem Schacht, einem Rückstau in den hinteren Regenwasserkanälen und einem Überstau in dem Schacht P620KR0150.

Als weitere Überstauursache ist das geringe Kanalgefälle von stellenweise bis zu 0,3 % und die damit verbundene geringe hydraulische Leistungsfähigkeit zu nennen.

Das niedrige Gefälle erleichtert einen Rückstau zu dem Schacht P620KR0150. Der Deckel des Schachtes P620KR0150 liegt auf dem Geländetiefpunkt der Wendelsteinstraße, daher taucht der Überstau des Schachtes P530KR0050 in dem Schacht P620KR0150 auf.

Der Überstau im Schacht P620KR0150 ist somit auf eine Durchmesserverringerung in Fließrichtung zurückzuführen. Als weitere Überstauursache fungieren einige nahezu rechtwinklige Kanalanschlüsse in diesem Bereich, welche als strömungstechnisch ungünstig anzusehen sind. Hierdurch können die hydraulischen Überstauungen noch weiter verstärkt werden. Es handelt sich somit um erhebliche konstruktive sowie betriebliche Mängel.

Größere Überstauprobleme im Bereich der Wendelsteinstraße sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht in bekannt.

4.2.1.6. Bereich Hauptstraße - Raiffeisenbank

Die Abbildung 38 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich der Hauptstraße - Raiffeisenbank.



Abbildung 38: Überstauung im Bereich der Hauptstraße - Raiffeisenbank

Insbesondere am Schacht P520KR0140 kommt es mit rund 16 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildung 39).

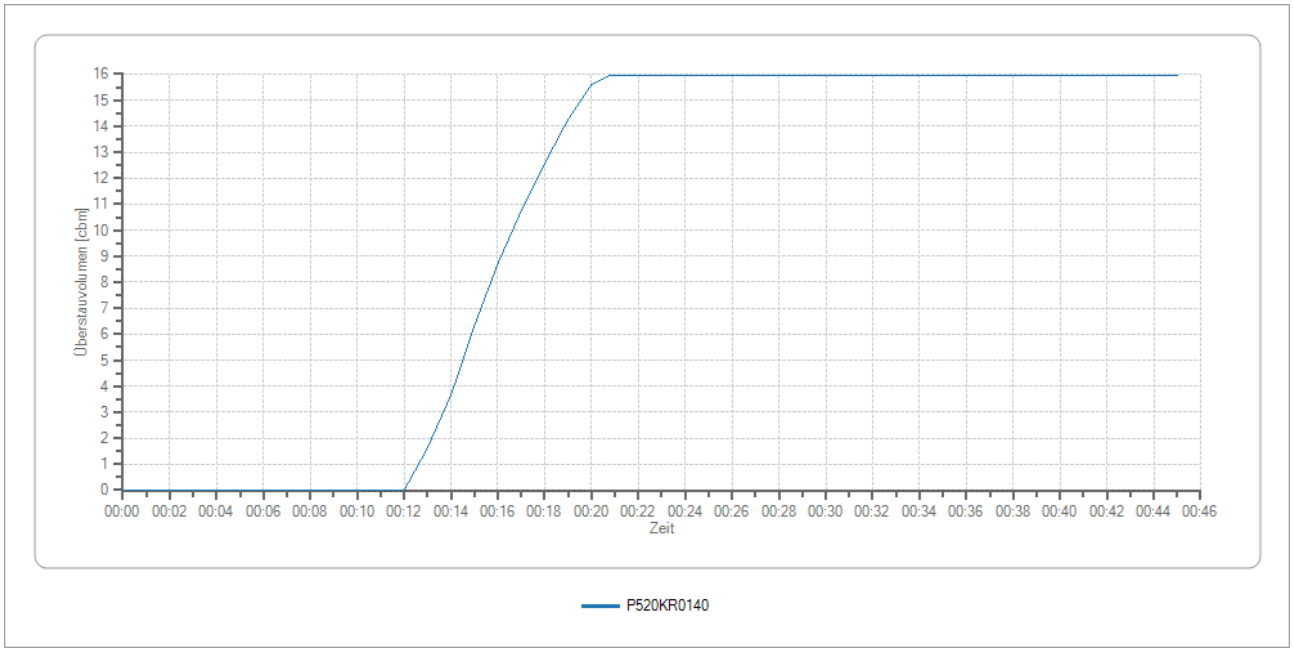


Abbildung 39: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P520KR0140

Die Abbildung 40 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich des überstauten Schachtes P520KR0140.

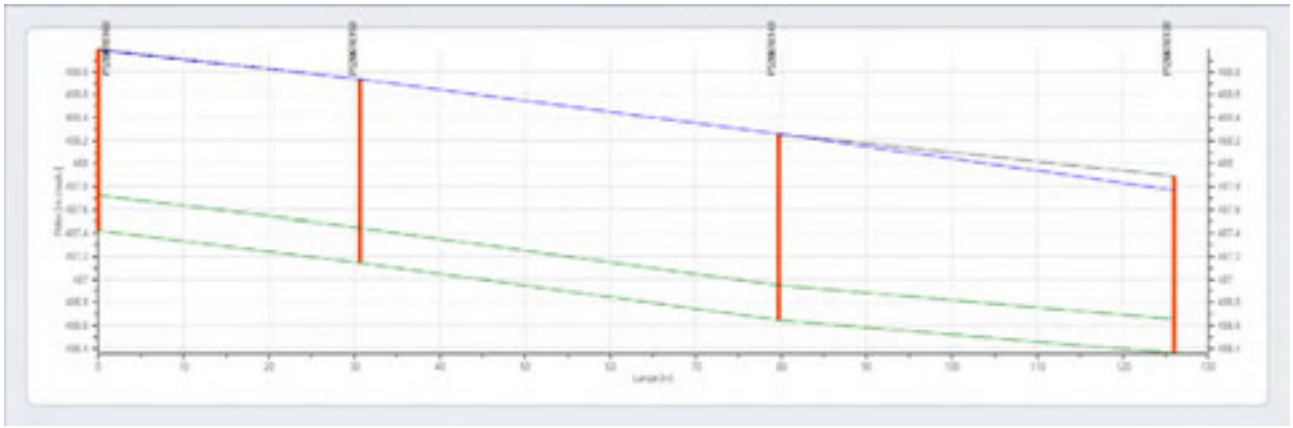


Abbildung 40: Längsschnitt im Bereich von Schacht P520KR0140

Überstauursachen:

- Zu geringe Rohrdimension DN 300 bei Regenwasserkanal
- Hoher Befestigungsgrad des Einzugsgebiets für das angeschlossene Einzugsgebiet

Die Überstauprobleme in diesem Bereich der Hauptstraße sind der Gemeinde Pfaffing bekannt.

4.2.1.7. Bereich Lärchenweg

Die Abbildung 41 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich des Lärchenwegs.



Abbildung 41: Überstauung im Bereich des Lärchenweg

Insbesondere am Schacht P564KR0020 kommt es mit rund 21 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildung 42).

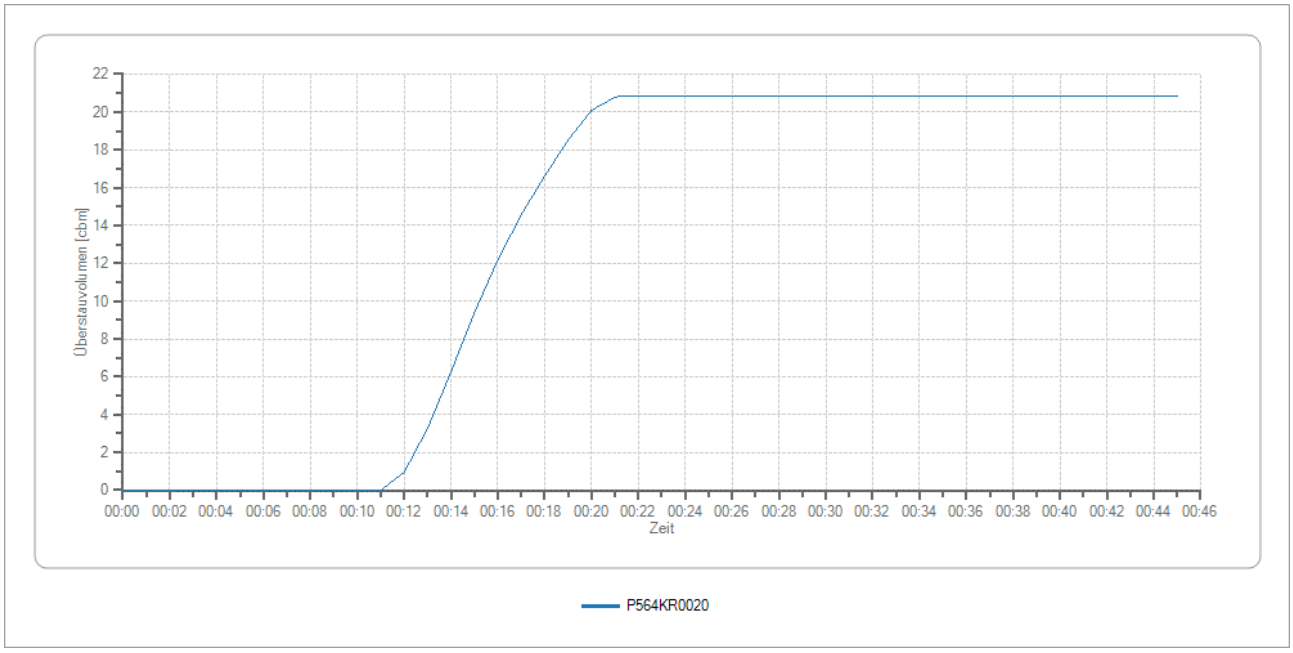


Abbildung :42 Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P564KR0020

Die Abbildung 43 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich des überstauten Schachtes P564KR0020 und verdeutlicht, dass sich der Überstaupunkt an Schacht P564KR0020 an einem Geländetiefpunkt befindet.

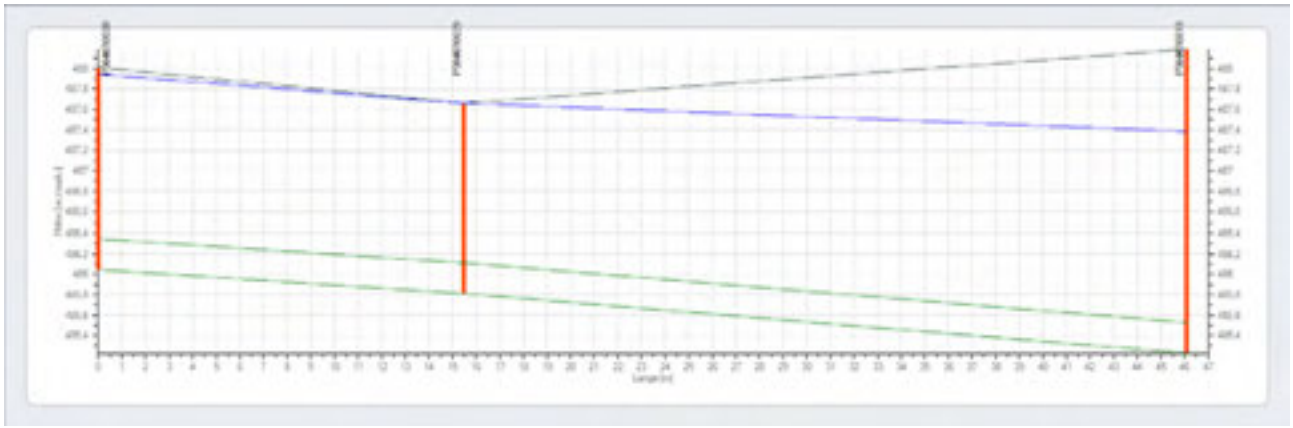


Abbildung 43: Längsschnitt im Bereich von Schacht P564KR0020

Überstauursachen:

- Ausgeprägter Geländetiefpunkt
- Einleitung von zwei Kanälen DN 300 und DN 300 in einen Kanal DN 300 in dem Schacht P564KR0010, was zu einem Einstau bzw. Rückstau führt
- Deckelhöhe des Schachtes P564KR0020 niedriger als die Deckelsohle des Schachtes P564KR0010, weshalb die Überstauung in dem Schacht P564KR0020 auftritt

Die Hauptursache für die erheblichen Überstauereignisse in diesem Bereich befindet sich bei dem Schacht P564KR0010. Die Einleitung von zwei Kanälen DN 300 und DN 300 in einen Kanal DN 300 in dem Schacht P564KR0010 führt zu einem Einstau in diesem Schacht, einem Rückstau in dem hinteren Regenwasserkanal und einem Überstau in dem Schacht P564KR0020.

Der Deckel des Schachtes P564KR0020 liegt auf dem Geländetiefpunkt der Wendelsteinstraße, daher taucht der Überstau des Schachtes P564KR0010 in dem Schacht P564KR0020 auf.

Größere Überstauprobleme im Bereich des Lärchenwegs sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht bekannt.

4.2.1.8. Bereich Hauptstraße - Pfaffinger Hof

Die Abbildung 44 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen im Bereich der Hauptstraße - Pfaffinger Hof.



Abbildung 44: Überstauung im Bereich der Hauptstraße - Pfaffinger Hof

Insbesondere an den Schächten P485KR0010 und P485KR0020 kommt es mit rund 18 m³ bzw. 6 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildungen 45 und 46).

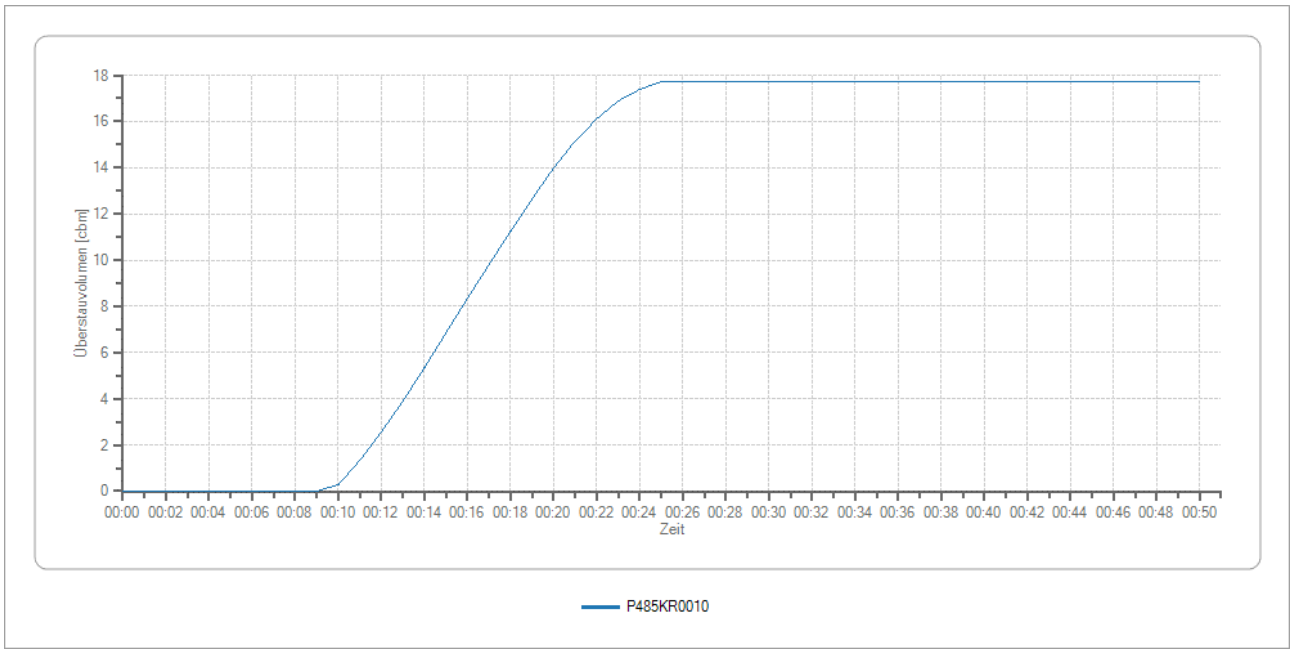


Abbildung 45: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P485KR0010

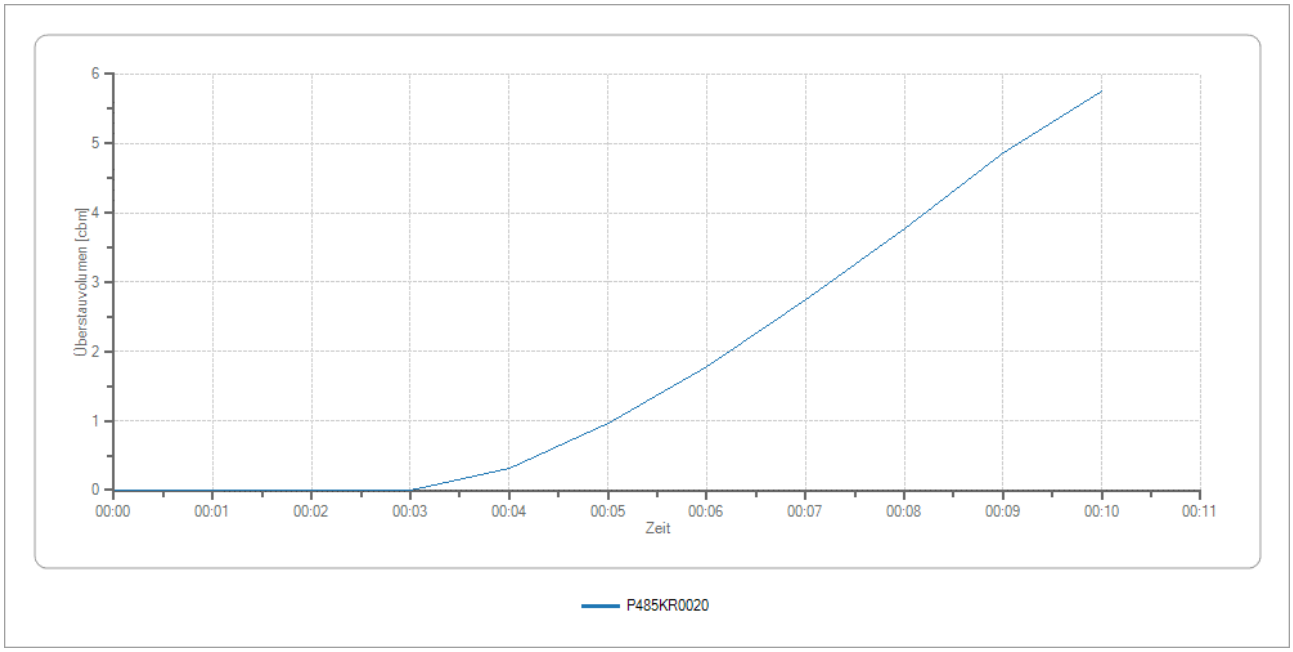


Abbildung 46: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P485KR0020

Die Abbildung 47 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich der Schächte P485KR0010 und P485KR0020.

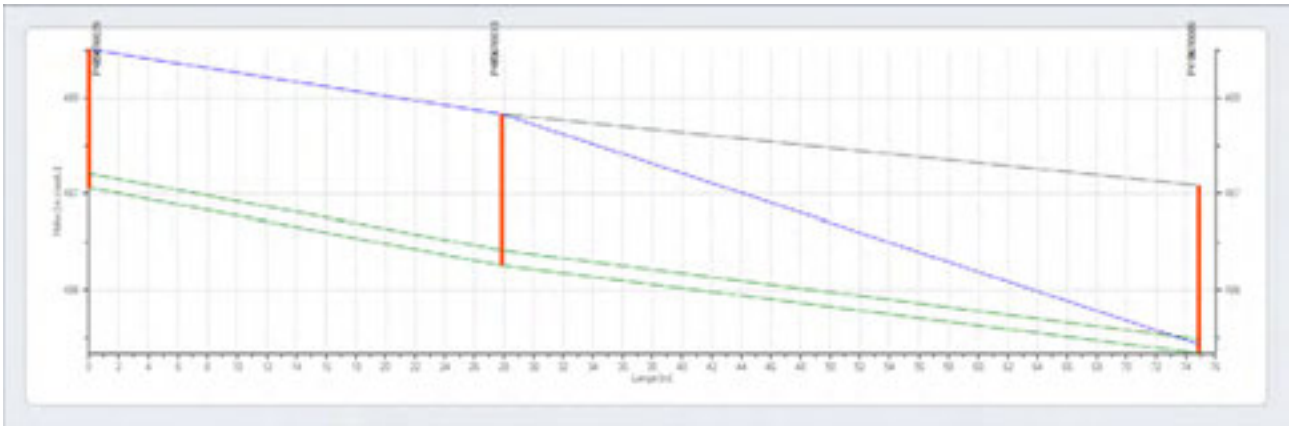


Abbildung 47: Längsschnitt im Bereich der Schächte P485KR0010 und P485KR0020

<u>Überstauursachen P485KR0010 und P485KR0020:</u>

- Zu geringe Rohrdimension DN 150 bei Regenwasserkanal
- Angeschlossenes Einzugsgebiet (inkl. Kirche St. Katharina, Kirchplatz und Paffinger Hof) ist zu groß für die kleine Rohrdimension
- Hoher Befestigungsgrad des Einzugsgebietes

Die Hauptursache für die erheblichen Überstauereignisse in diesem Bereich ist der zu gering dimensionierte Regenwasserkanal DN 150, welcher die auftretenden Abflüsse nicht schadlos im Kanal abtransportieren kann.

Größere Überstauprobleme in diesem Bereich sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht bekannt.

4.2.1.9. Bereich zwischen der Kampenwandstraße und der Hochgernstraße

Die Abbildung 48 zeigt ein Detail der Überstauerscheinungen in dem Bereich zwischen der Kampenwandstraße und der Hochgernstraße.



Abbildung 48: Überstauung in dem Bereich zwischen der Kampenwandstraße und der Hochgernstraße

Insbesondere an Schacht P525KR0030 kommt es mit rund 24 m³ Überstauvolumen zu einem Überstau (siehe Abbildung 49).

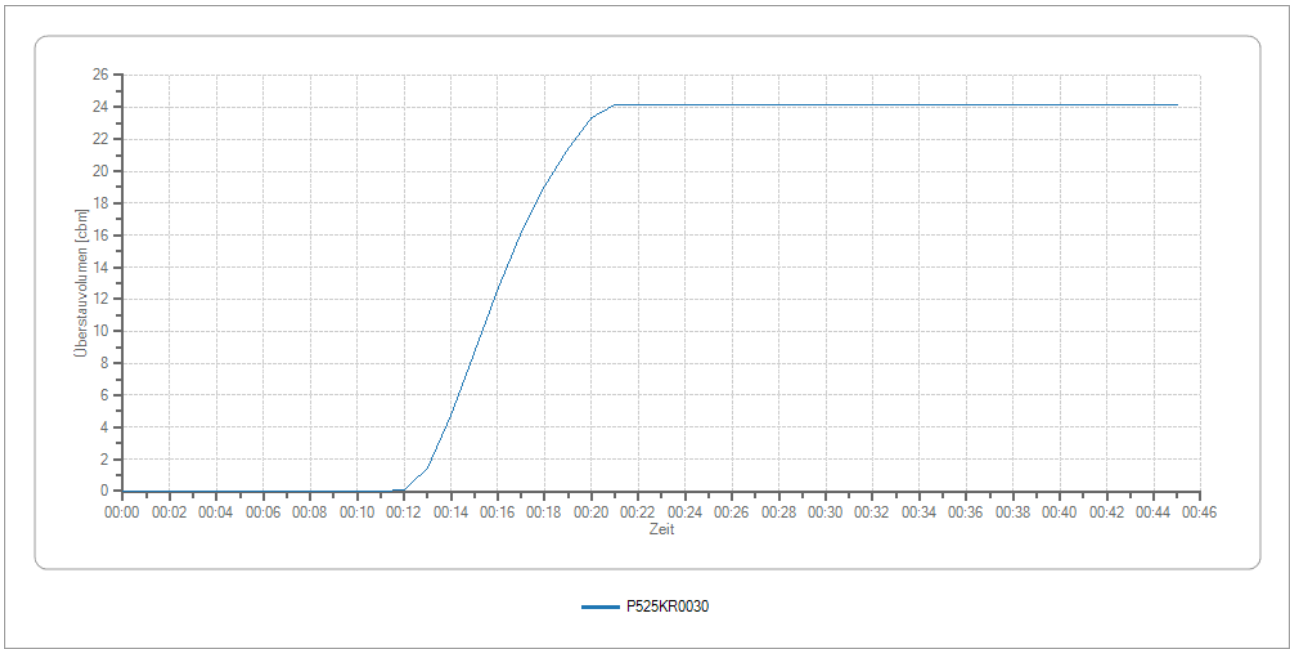


Abbildung 49: Ganglinie Überstauvolumen bei Schacht P525KR0030

Die Abbildung 50 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich des überstauten Schachtes P525KR0030 und verdeutlicht, dass sich der Überstaupunkt an Schacht P525KR0030 an einem Geländetiefpunkt befindet.

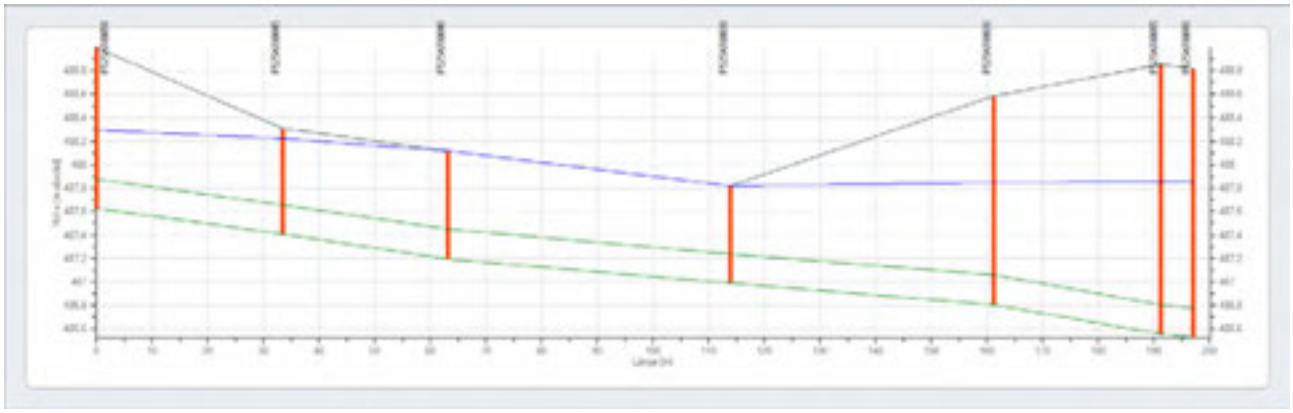


Abbildung 50: Längsschnitt im Bereich von Schacht P525KR0030

Überstauursachen:

- Ausgeprägter Geländetiefpunkt
- Flaches Kanalgefälle, dadurch verringerte hydraulische Leistungsfähigkeit

Größere Überstauprobleme im Bereich zwischen der Kampenwandstraße und der Hochgernstraße sind der Gemeinde Pfaffing nach entsprechender Rücksprache bisher noch nicht in größerem Ausmaß bekannt.

4.2.1.10. Fazit Überstausituation laut Bestandsberechnung

Die folgende Abbildung 51 zeigt abschließend eine zusammenfassende Übersicht über die Überstausituation im Hauptort Pfaffing.



Abbildung 51: Überstausituation Hauptort Pfaffing (insgesamt 40 Überstaubrennpunkte: 1 roter Überstaubrennpunkt, 11 gelbe Überstaubrennpunkte und 28 grüne Überstaubrennpunkte)

4.2.2. Speicherbauwerke zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus der Modellierung der Speicherbauwerke zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers bei der Simulation eines zweijährigen Regenereignisses mit einer Dauer von 15 min dargestellt. Das Oberflächenwasser des Hauptortes Pfaffing wird mittels fünf Entlastungsanlagen zwischengespeichert (siehe Tabelle 5 und Anlage 2.1).

Im Allgemeinen ist für den Hauptort Pfaffing ein Regenereignis von 15 Minuten Regendauer als besonders kritisch anzusehen.

Entlastungsanlage	Flur-Nr.	Volumen (m³)	Derzeitiger Maximalabfluss (l/s)
Stauraumkanal I	657/73 657/42	148	109,4*
Stauraumkanal II	657/73	120	*
Unterirdisches Rechteckbecken	657/9	239	151,7
Tosbecken	236/4	25	Nicht bekannt
Regenrückhaltebecken	225/1	850	20
* Ein Bauwerk dient der Drosselung des gesamten Abflusses der Stauraumkanäle I und II auf 109/4 l/s			

Tabelle 5: Bestehende Entlastungsbauwerke zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers in dem Hauptort Pfaffing

4.2.2.1. Drosselbauwerk der Stauraumkanäle I und II

Der gesamte Drosselabfluss aus beiden Stauraumkanälen beträgt bis zu max. 109 l/s (siehe Anhang 11). Die Drosselung erfolgt über ein Drosselbauwerk mit einer quadratischen Öffnung von 15 cm x 15 cm (Siehe Kapitel 3.2.1).

Die Abbildung 52 zeigt die Abflussganglinie im Drosselbauwerk von den Stauraumkanälen I und II. Wie ersichtlich ist, steigt der Drosselabfluss auf bis zu maximal 109 l/s an, wenn der Wasserstand in den Stauraumkanälen zunimmt. Bereits nach knapp 8 Minuten Regen erreicht der Drosselabfluss seinen maximalen Wert.

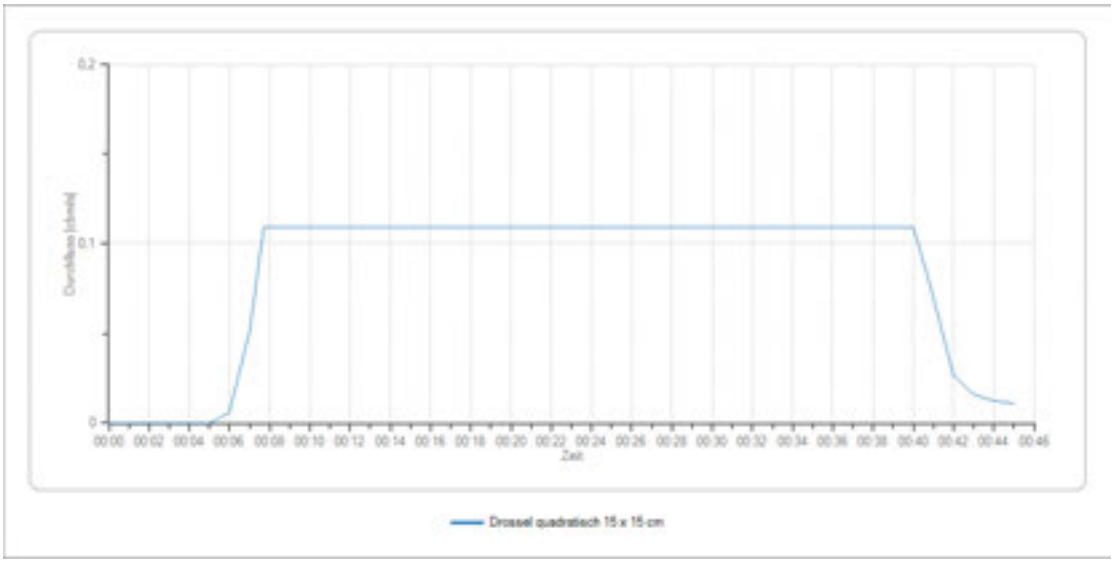


Abbildung 52: Abflussganglinie im Drosselbauwerk der Stauraumkanäle

4.2.2.2. Stauraumkanal I

Der Stauraumkanal I wurde in dem Programm Hystem-Extran als ein DN 2.600-Kanal mit einer Länge von 27,9 m und einem Gefälle von ca. -0,2 o/oo modelliert.

Die Abbildung 53 zeigt die Auslastung des Stauraumkanals I. Eine maximale Auslastung von etwa einem Drittel des Volumens wird nach ca. 22 Minuten erreicht.

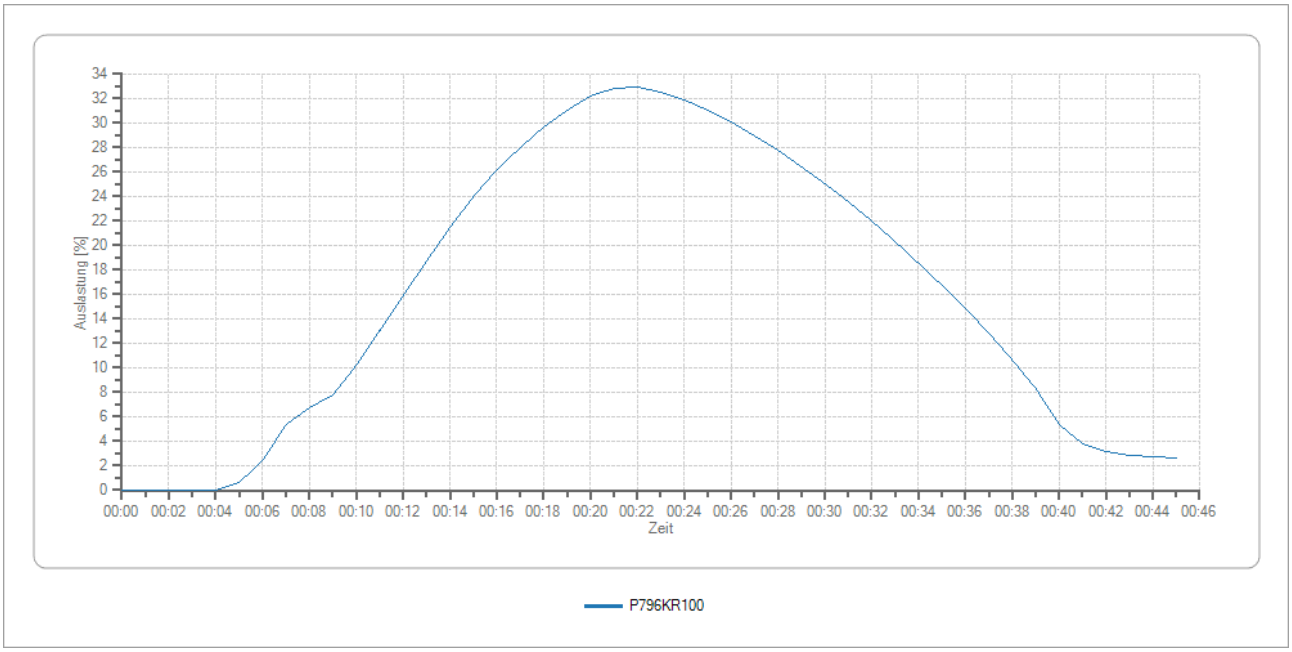


Abbildung 53: Auslastung des Stauraumkanals I

4.2.2.3. Stauraumkanal II

Der Stauraumkanal II wurde in dem Programm Hystem-Extran als ein DN 2.600-Kanal mit einer Länge von 22,7 m und einem Gefälle von ca. 3,1 ‰ modelliert.

Wie bereits erwähnt, existiert ein gemeinsames Drosselbauwerk für beide Stauraumkanäle.

Die Abbildung 54 zeigt die Auslastung des Stauraumkanals II. Auch der Stauraumkanal II erreicht nach ca. 22 Minuten eine maximale Auslastung von etwa einem Drittel des Volumens.

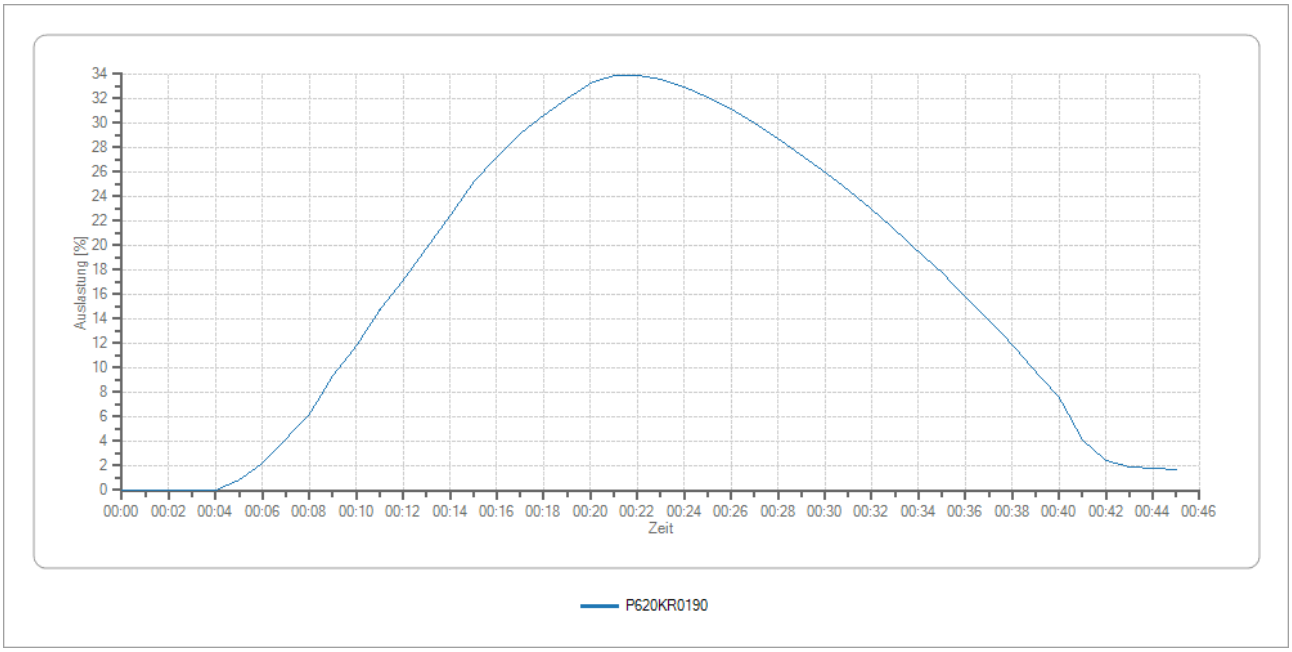


Abbildung 54: Auslastung des Stauraumkanals II

<u>Fazit Stauraumkanäle und quadratisches Drosselbauwerk:</u>

- Im Starkregenfall treten in den Stauraumkanälen keine Überstauprobleme bei dem gewählten Regenereignis auf.
- Lediglich ein Drittel des Gesamtvolumens der Stauraumkanäle wird bei einem zweijährigen Regenereignis genutzt.
- Der Drosselabfluss des Drosselbauwerkes kann reduziert werden, da die Stauraumkanäle noch Kapazität zur Zwischenspeicherung des Oberflächenwassers haben.

4.2.2.4. Unterirdisches Rechteckbecken

Das unterirdische Rechteckbecken wurde in dem Programm Hystem-Extran als ein fiktiver Speicherschacht (Schacht P515RUEB01) mit einer Kapazität von 239 m³ modelliert.

Dem unterirdischen Rechteckbecken ist kein regulierbares Drosselbauwerk nachgeschaltet. Das Becken verfügt über einen Ablaufkanal DN 200, der den Abfluss auf ca. 152 l/s drosselt (siehe Anhang 12). Dieser Ablaufkanal wurde in dem Programm Hystem-Extran als ein Q-Regler begrenzt auf einen Durchfluss von 152 l/s modelliert.

Die Abbildung 55 zeigt die Durchflussganglinie des Rechteckbeckens. Wie ersichtlich ist, steigt der Drosselabfluss auf bis zu maximal 152 l/s an nach einem Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten und sinkt anschließend sofort.

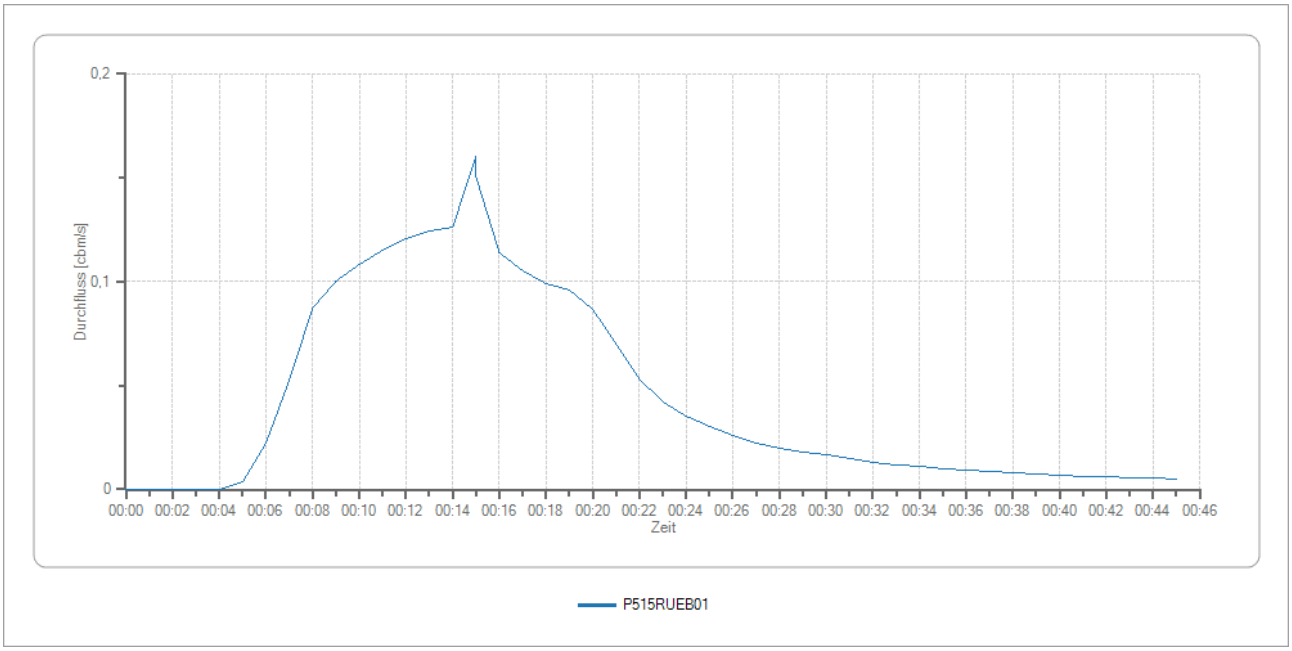


Abbildung 55: Durchflussganglinie des unterirdischen Beckens

Die Abbildung 56 zeigt das Volumen des Oberflächenwassers im unterirdischen Rechteckbecken im Verlauf eines zweijährigen Regenereignisses. Nach etwa 18 Minuten wird ein maximales Volumen von ca. 24 m³ erreicht. Dies entspricht einer Auslastung von ca. 10% der Gesamtkapazität.

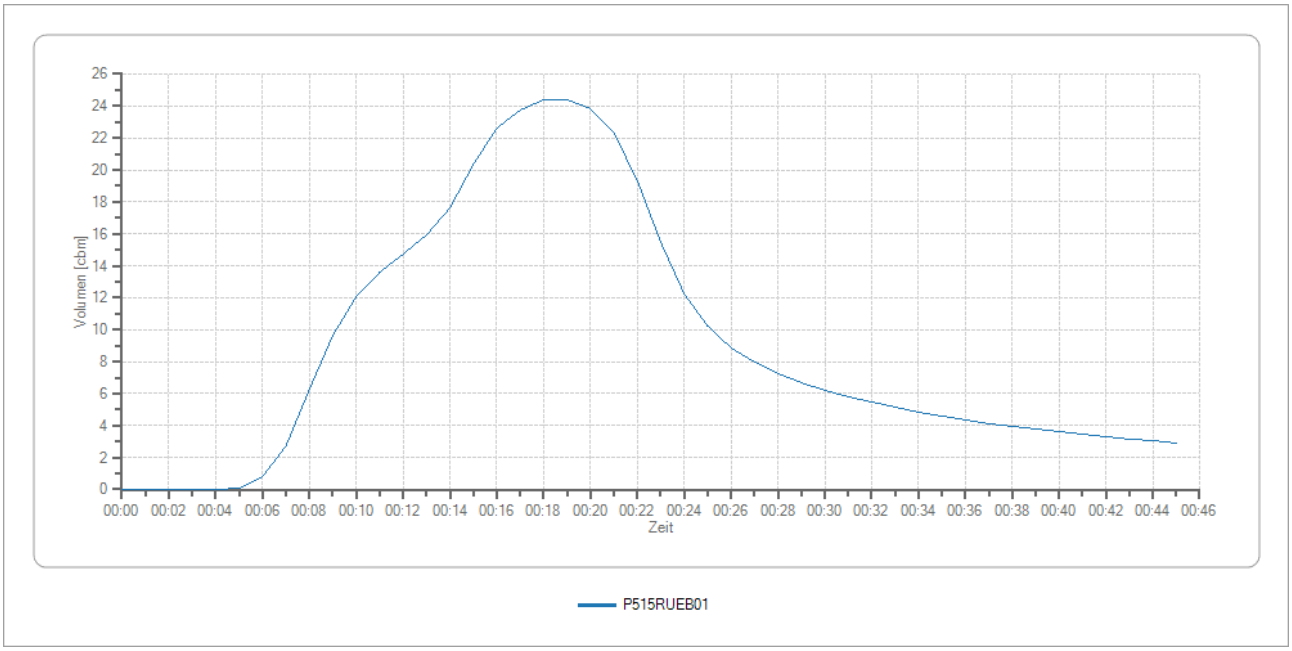


Abbildung 56: Oberflächenwasservolumen im unterirdischen Becken

Fazit unterirdisches Becken:

- Im Starkregenfall treten in dem unterirdischen Rechteckbecken bei dem gewählten Regenereignis keine Überstauprobleme auftreten.
- Lediglich ein Zehntel des Gesamtvolumens des unterirdischen Rechteckbeckens wird bei einem zweijährigen Regenereignis genutzt.
- Der Drosselabfluss kann durch ein Drosselbauwerk reduziert werden, da das unterirdische Rechteckbecken noch Kapazität zur Zwischenspeicherung des Oberflächenwassers hat.

4.2.2.5. Tosbecken

Das Tosbecken wird nicht in das Modell aufgenommen. Die Abbildung 57 zeigt die Abflussganglinie des Abwassersystems I bzw. den Zulauf zum Tosbecken. Wie ersichtlich ist, steigt der Drosselabfluss auf bis zu maximal 2.940 l/s an nach 19 Minuten Regen und sinkt anschließend sofort.

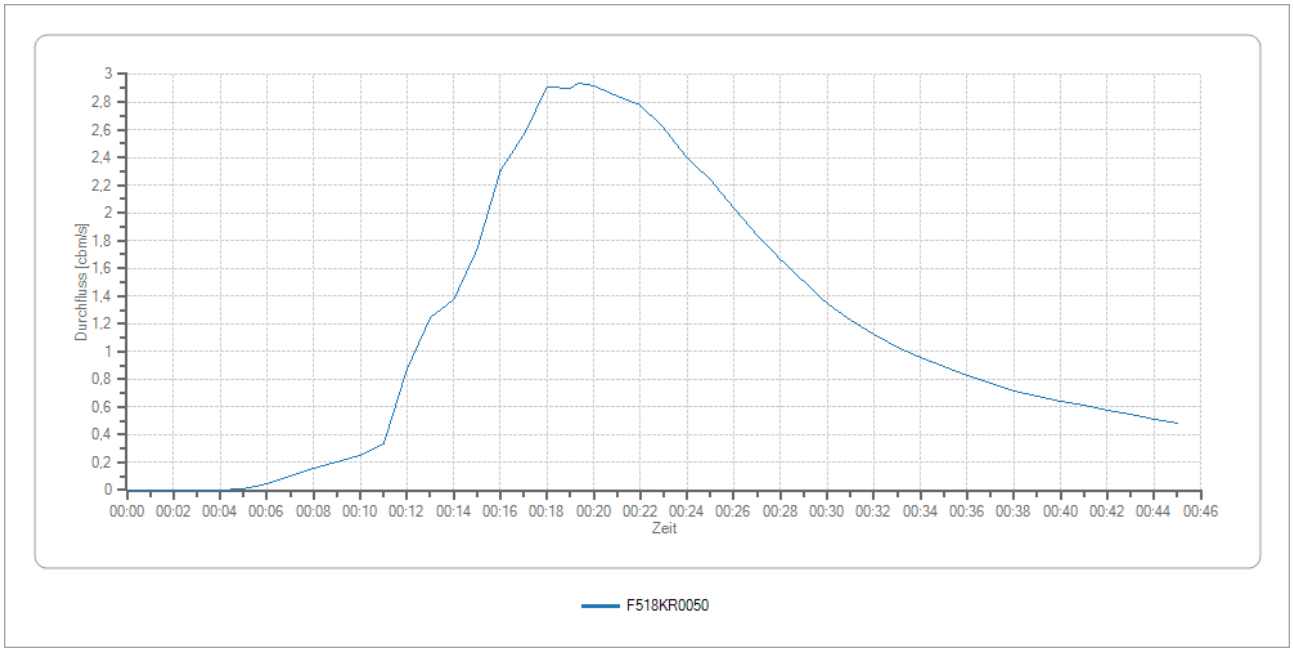


Abbildung 57: Ganglinie des Zulaufs des Tosbeckens

4.2.2.6. Regenrückhaltebecken

Das Oberflächenwasser des Abwassersystem III wird durch einen Kanal DN 800 in einen offenen Graben eingeleitet. Dieser Graben verläuft weiterhin in Richtung des Regenrückhaltebeckens.

Die Abbildung 58 zeigt die Abflussganglinie des erwähnten Kanals DN 800 bzw. den Zulauf zum Regenrückhaltebecken. Wie ersichtlich ist, steigt der Drosselabfluss auf bis zu maximal 440 l/s an nach 17 Minuten Regen und sinkt anschließend sofort.

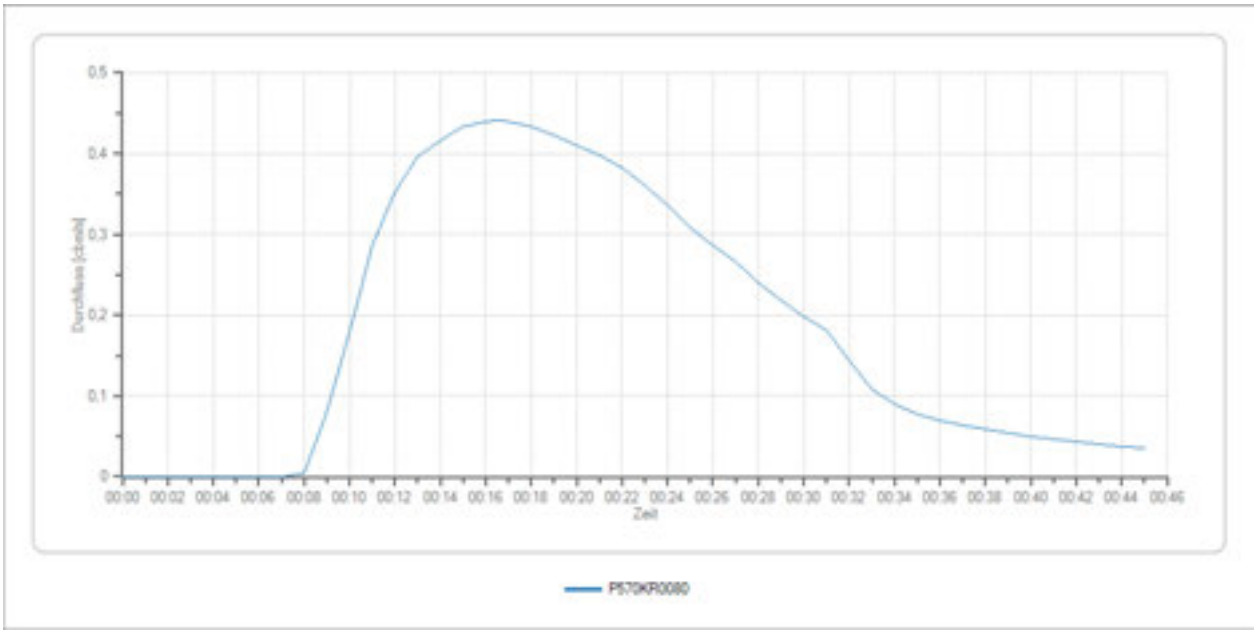


Abbildung 58: Ganglinie des Zulaufs des Regenrückhaltebeckens

4.3. Prognoseberechnung

4.3.1. Geplante Erweiterungen im Prognosezeitraum

In der Prognoseberechnung werden nach Rücksprache mit der Gemeinde Pfaffing die in der Tabelle 6 zusammengefassten Erweiterungsflächen mit Anschluss an das Trennsystem der Gemeinde Pfaffing angeschlossen (siehe auch Anlage 2.2).

Für die Prognoseberechnung werden hierbei zwei Varianten definiert:

Variante 1 (Prognose VAR 1): Bei dieser Prognoseberechnung wird das Eiweiterungsgebiet auf dem Grundstuck mit der Flurnummer 23 an das Kanalsystem II angeschlossen. Das bedeutet, dass das Oberflächenwasser dieses Erweiterungsgebiets über die Kanalisation der Hauptstraße abgeleitet wird.

Variante 2 (Prognose VAR 2): Bei dieser Prognoseberechnung wird das Erweiterungsgebiet auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 23 an das Kanalsystem III angeschlossen. Das bedeutet, dass das Oberflächenwasser dieses Erweiterungsgebiets schließlich in das Regenrückhaltebecken abgeleitet wird.

Nummer	Erweiterungsfläche	Bezeichnung	Befestigte Fläche [ha]	Max. Drosselabfluss [l/s]
1	Pfaffing West 5	E I.a	n.r.*	31
2	Flur-Nr. 70/1	E I.b	0,79	n.r.
3	Flur-Nr. 23	E II.a**	1,54	n.r.
4	Flur-Nr. 665 und 668	E II.b	1,12	n.r.
5	Flur-Nr. 31	E II.c	0,51	n.r.
6	Flur-Nr. 31	E II.d	0,70	n.r.
7	Flur-Nr. 28, 29, 30 und 567	E III.a	0,84	n.r.
8	Flur-Nr. 23	E III.b***	1,54	n.r.

*nicht relevant
** Nur für die VAR 1 Prognose relevant. Die Eiweiterungsfläche mit Flur-Nr. 23 wird an das Kanalsystem II angeschlossen.
*** Nur für die VAR 2 Prognose relevant. Die Eiweiterungsfläche mit Flur-Nr. 23 wird an das Kanalsystem III angeschlossen.

Tabelle 6: Angeschlossene Erweiterungsflächen an die Kanalisation (Prognose)

In Hystem-Extran werden diese Erweiterungsflächen mit einem mittleren Befestigungsgrad modelliert (siehe Anhang 2).

Nur für das Erweiterungsgebiet „Pfaffing West 5“ liegt ein Bebauungsplan vor. In dem am 26. Juli 2022 von dem Ingenieurbüro ROPLAN GbR erstellten Bebauungsplan wurde ein Regenrückhaltebecken auf der südlichen Seite des Baugebietes vorgesehen. Gemäß diesem Bebauungsplan wird das Regenrückhaltebecken mit einem maximalen Drosselabfluss von 31 l/s an den Kanal F518KR0360 angeschlossen (siehe Anhang 15). Das Erweiterungsgebiet „Pfaffing West 5“ wird in dem Programm als Direkteinleiter mit einem maximalen Drosselabfluss von 31 l/s modelliert.

Für die anderen Erweiterungsflächen liegt kein Bebauungsplan vor. Die Lage und Flächengröße der Erweiterungsflächen 2 bis 8 wurden der SEHLHOFF GMBH von der Gemeinde Pfaffing mitgeteilt. Die Berechnung der befestigten Fläche für die Erweiterungsflächen 2 bis 8 erfolgt mit einem Befestigungsgrad von 46,6 %, welcher dem Befestigungsgrad des gesamten Einzugsgebietes im Bestand entspricht (siehe Anhang 2). Die Erweiterungsflächen 2 bis 8 werden in dem Programm als Einzelfläche mit ihrer jeweiligen befestigten Fläche hinzugefügt.

4.3.2. Überstausituation im Bereich der geplanten Erweiterungsflächen

In der Prognoseberechnung werden analog zur Bestandsberechnung die Modellregengruppen nach Otter-Königer für elf verschiedene Dauerstufen (5 min bis 240 min) verwendet. Die Tabellen 7 und 8 bieten eine Zusammenfassung der auftretenden Überstauereignisse bei diesen Starkregenereignissen für die Prognose der Variante 1 und Variante 2 (vergleiche Tabelle 7, Tabelle 8 und Tabelle 4).

Der Unterschied zwischen den beiden Varianten besteht, wie in Tabelle 6 beschrieben, am Anschlusspunkt der Erweiterungsfläche Flur-Nr. 23.

Schachtelement	Überstauvolumen am Ende [cbm]	max. Überstauvolumen [cbm]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]
RRB_850m3	154,361	154,361	202,76	79,12
P620KR0160	1,455	1,455	25,34	0,27
P620KR0150	44,750	44,750	31,18	13,28
P620KR0140	0,225	0,225	31,28	0,28
P610KR0040	2,958	2,958	12,60	4,08
P610KR0030	3,654	3,654	16,59	3,85
P590KR0110	1,954	1,954	40,79	1,36
P585KR0050	0,248	0,248	3,12	0,34
P585KR0035	0,919	0,919	5,70	0,92
P585KR0030	0,137	0,137	3,63	0,83
P580KR0010	0,226	0,226	29,06	0,39
P564KR0030	0,000	0,000	30,43	0,02
P564KR0020	20,823	20,823	31,22	11,94
P535KR0040	0,105	0,105	10,78	0,22
P535KR0030	4,704	4,704	15,58	3,12
P530KR0100	0,078	0,078	11,56	0,56
P525KR0045	0,283	0,283	14,14	0,62
P525KR0040	1,081	1,081	16,78	3,54
P525KR0030	24,161	24,161	19,04	9,43
P520KR0210	107,951	107,951	34,15	28,01
P520KR0180	0,059	0,059	49,00	0,45
P520KR0170	23,350	23,350	52,80	25,07
P520KR0160	26,890	26,890	54,15	29,90
P520KR0150	9,294	9,294	58,06	19,42
P520KR0140	23,434	23,434	66,23	17,29
P520KR0130	0,706	0,706	64,26	1,72
P515KR0160	3,921	3,921	54,63	6,79
P505KR0070	0,221	0,221	30,11	0,22
P505KR0060	16,489	16,489	31,08	9,93
P505KR0055	0,057	0,057	33,76	0,08
P505KR0050	28,789	28,789	37,48	10,56
P495KR0030	0,025	0,025	47,61	0,04
P495KR0020	0,250	0,250	52,88	0,12
P495KR0010	0,135	0,135	60,12	0,11
P490KR0040	0,168	0,168	14,30	0,74
P490KR0030	12,875	12,875	36,37	12,04
P485KR0100	0,364	0,364	19,75	0,31
P485KR0090	29,273	29,273	22,30	12,52
P485KR0080	15,850	15,850	22,30	8,66
P485KR0020	5,766	5,766	30,31	11,82
P485KR0010	17,731	17,731	40,86	20,23
P480KR0340	109,782	109,782	66,43	20,20
P480KR0330	2,606	2,606	84,13	3,97
P480KR0320	0,008	0,008	81,23	0,19
P418KR0030	3,548	3,548	24,93	7,77
P110KR0010SISA01	0,033	0,033	60,88	0,83
Anzahl: 46	∑: 701,692	Max: 154,361	Max: 202,76	Max: 79,12

Tabelle 7: Zusammenfassung Überstauungen in dem Hauptort Pfaffing (Prognose VAR1)

Schachtelement	Überstauvolumen am Ende [cbm]	max. Überstauvolumen [cbm]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]
RRB_850m3	590,291	590,291	225,05	133,88
P480KR0340	109,783	109,783	66,43	20,20
P620KR0150	44,761	44,761	31,20	13,28
P485KR0090	29,284	29,284	22,31	12,52
P505KR0050	28,789	28,789	37,48	10,56
P525KR0030	24,161	24,161	19,04	9,43
P564KR0020	22,080	22,080	31,22	11,98
P485KR0010	17,730	17,730	40,86	20,23
P505KR0060	16,489	16,489	31,08	9,93
P485KR0080	15,966	15,966	22,30	8,67
P520KR0140	15,947	15,947	24,46	8,73
P490KR0030	12,875	12,875	36,37	12,04
P485KR0020	5,766	5,766	30,31	11,82
P535KR0030	4,704	4,704	15,58	3,12
P515KR0160	3,920	3,920	54,63	6,79
P610KR0030	3,654	3,654	16,59	3,85
P418KR0030	3,548	3,548	24,93	7,77
P520KR0150	3,014	3,014	21,47	5,51
P610KR0040	2,958	2,958	12,60	4,08
P480KR0330	2,606	2,606	84,13	3,97
P590KR0110	1,954	1,954	40,79	1,36
P620KR0160	1,455	1,455	25,29	0,27
P525KR0040	1,081	1,081	16,78	3,54
P585KR0035	0,920	0,920	5,70	0,92
P520KR0160	0,912	0,912	19,35	2,61
P520KR0130	0,548	0,548	25,66	1,37
P485KR0100	0,365	0,365	19,75	0,31
P525KR0045	0,283	0,283	14,14	0,62
P585KR0050	0,254	0,254	3,12	0,35
P495KR0020	0,250	0,250	52,88	0,12
P580KR0010	0,226	0,226	29,06	0,39
P620KR0140	0,225	0,225	31,22	0,28
P505KR0070	0,221	0,221	30,11	0,22
P490KR0040	0,168	0,168	14,30	0,74
P585KR0030	0,137	0,137	3,63	0,83
P495KR0010	0,135	0,135	60,12	0,11
P535KR0040	0,105	0,105	10,78	0,22
P530KR0100	0,078	0,078	11,56	0,56
P505KR0055	0,057	0,057	33,76	0,08
P110KR0010SISA01	0,032	0,032	60,88	0,82
P495KR0030	0,024	0,024	47,61	0,04
P480KR0320	0,008	0,008	81,23	0,19
P564KR0030	0,000	0,000	30,43	0,03
Anzahl: 43	Σ: 967,763	Max: 590,291	Max: 225,05	Max: 133,88

Tabelle 8: Zusammenfassung Überstauungen in dem Hauptort Pfaffing (Prognose VAR2)

Die Summe des Überstauvolumens in der Prognose VAR 1 beträgt gemäß der Tabelle 7 ca. 702 m³. Ohne Berücksichtigung des 154 m³ Überstauvolumens im Regenrückhaltebecken, das sich außerhalb des Hauptortes befindet, ergibt sich eine effektive Summe von 702 - 154 = 548 m³.

Die Summe des Überstauvolumens in der Prognose VAR 2 beträgt gemäß der Tabelle 8 ca. 968 m³. Ohne Berücksichtigung des 590 m³ Überstauvolumens im Regenrückhaltebecken ergibt sich eine effektive Summe von 378 m³.

Nach Rücksprache mit der Gemeinde Pfaffing ist der Anschluss der Erweiterungsfläche auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 23 gemäß VAR 2 vorgesehen. Aus diesem Grund werden nachfolgend nur die Ergebnisse von VAR 2 detailliert erläutert.

Die Abbildung 59 veranschaulicht schematisch die 43 Überstauereignisse aus der Tabelle 8 (siehe auch Anlage 2.6). Zur Darstellung der Überstauereignisse wird ebenfalls die in der Tabelle 3 erwähnte Legende verwendet.

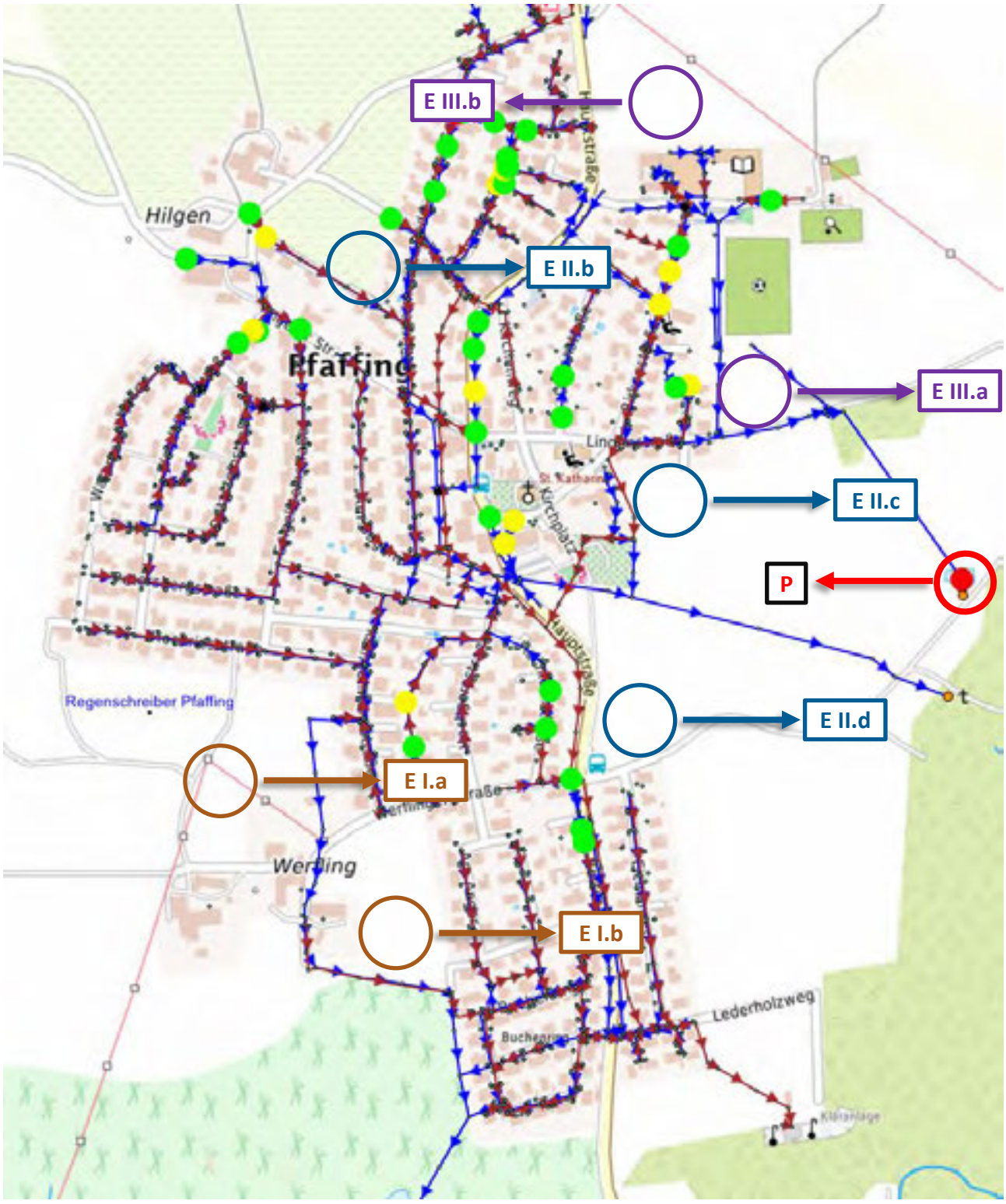


Abbildung 59: Schematische Darstellung der Überstauungen in dem Hauptort Pfaffing (Prognose VAR 2)

Gemäß der Abbildung 59 ist im Hauptort Pfaffing im Prognose-Zustand ein erheblicher Überstaubrennpunkt zu verzeichnen, der neu hinzugekommen ist, im Vergleich zum Bestand. Dabei ist anzumerken, dass die Überstaubrennpunkte anderer Bereiche in der Prognose vollständig mit denen im Bestand übereinstimmen (vgl. Anlage 2.5 und Anlage 2.6).

Die Lage der Erweiterungsflächen kann ebenfalls aus der Abbildung 59 entnommen werden. Eine detailliertere Darstellung dieser Erweiterungsflächen ist in Anlage 2.2 bzw. im Berechnungslageplan verfügbar (siehe auch Anhang 2).

Die Abbildung 60 bietet einen Vergleich der Überstauvolumina an erheblichen Überstaubrennpunkten, welche in der Abbildung 59 in rot und gelb hervorgehoben sind, zwischen der Bestands- und Prognoseberechnung VAR 2. Dies verdeutlicht, dass aufgrund der Hinzunahme der Neuanschließer in 13 Schächten eine Veränderung der Überstausituation zu erwarten ist.

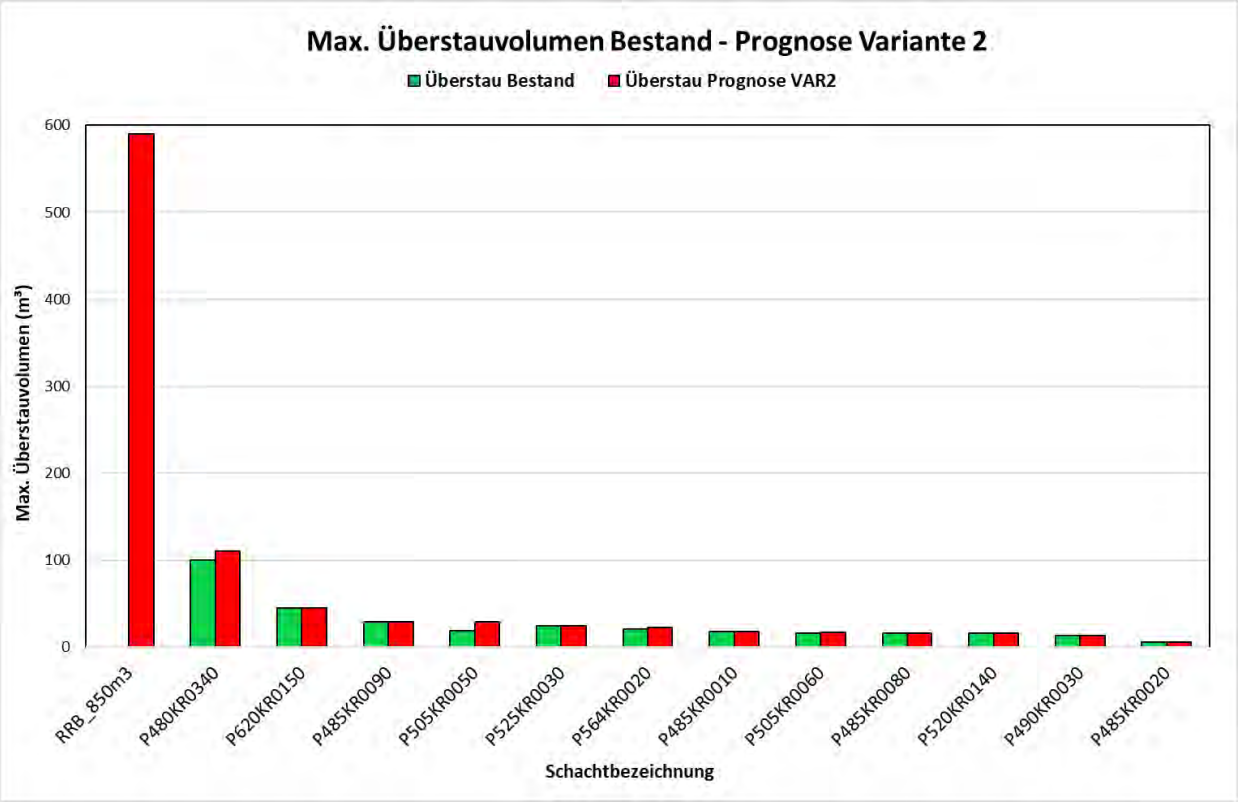


Abbildung 60: Vergleich max. Überstauvolumen Bestand – Prognose

In den folgenden Abschnitten erfolgt eine umfassende Analyse, um den Effekt der Einbindung der Erweiterungsflächen auf die Hydrodynamische Kanalnetzberechnung zu untersuchen. Hierbei werden die Durchflussmengen in den Kanälen und die Entwicklung des Überstauvolumens in den betreffenden Schächten zwischen dem Ist- und Prognose-Zustand verglichen.

Für sämtliche Überstauungen ist ein Starkregenereignis mit einem Wiederkehrintervall von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten als das entscheidende Regenereignis (im Sinne des Worst-Case-Szenarios) bekannt. Die einzige Ausnahme bildet die Überstauung im Regenrückhaltebecken, bei der ein zweijähriges Regenereignis mit einer Dauer von 240 Minuten als das maßgebende Regenereignis (Worst-Case-Szenario) gilt.

4.3.2.1. Pfaffing West 5 (E I.a)

Das Oberflächenwasser aus dem Erweiterungsgebiet „Pfaffing West 5“ wird in den DN-1000-Kanal F518KR0360 mit einem maximalen Drosselabfluss von 31 l/s eingeleitet (siehe Anhang 15). Die Abbildung 61 veranschaulicht die Lage des Kanals F518KR0360.



Abbildung 61: Lage des Kanals F518KR0360 in der Hauptortschaft Pfaffing

Die Abbildungen 62 und 63 zeigen die Durchflussganglinie bzw. die Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F518KR0360 für den Ist-Zustand, während die Abbildungen 64 und 65 die entsprechenden Daten für den Prognose-Zustand darstellen. Wie ersichtlich ist, beläuft sich der maximale Durchfluss im Ist-Zustand auf etwa 1.710 l/s, während er im Prognose-Zustand ca. 1.750 l/s erreicht (vgl. Abbildungen 62 und 64). Wegen dieser geringen Veränderung des Durchflusses bleibt der Auslastungsgrad nahezu unverändert bei ca. 65 % (vgl. Abbildungen 63 und 65).

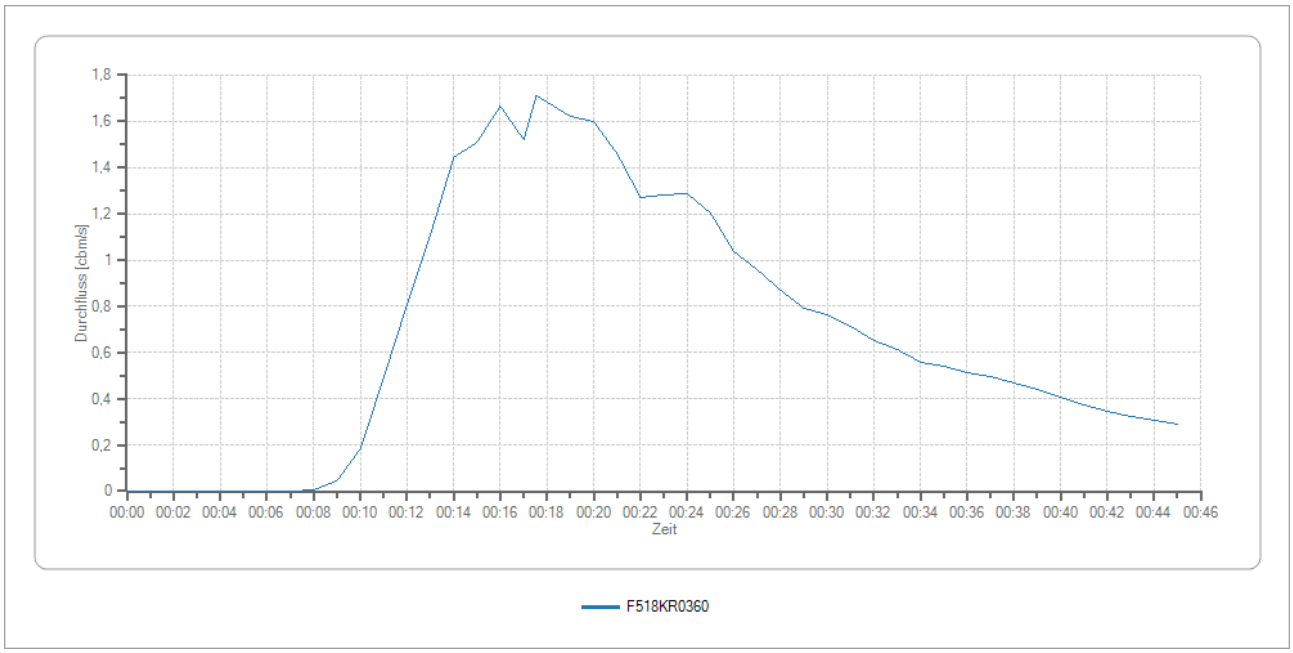


Abbildung 62: Durchflussganglinie des Kanals F518KR0360 – Bestand

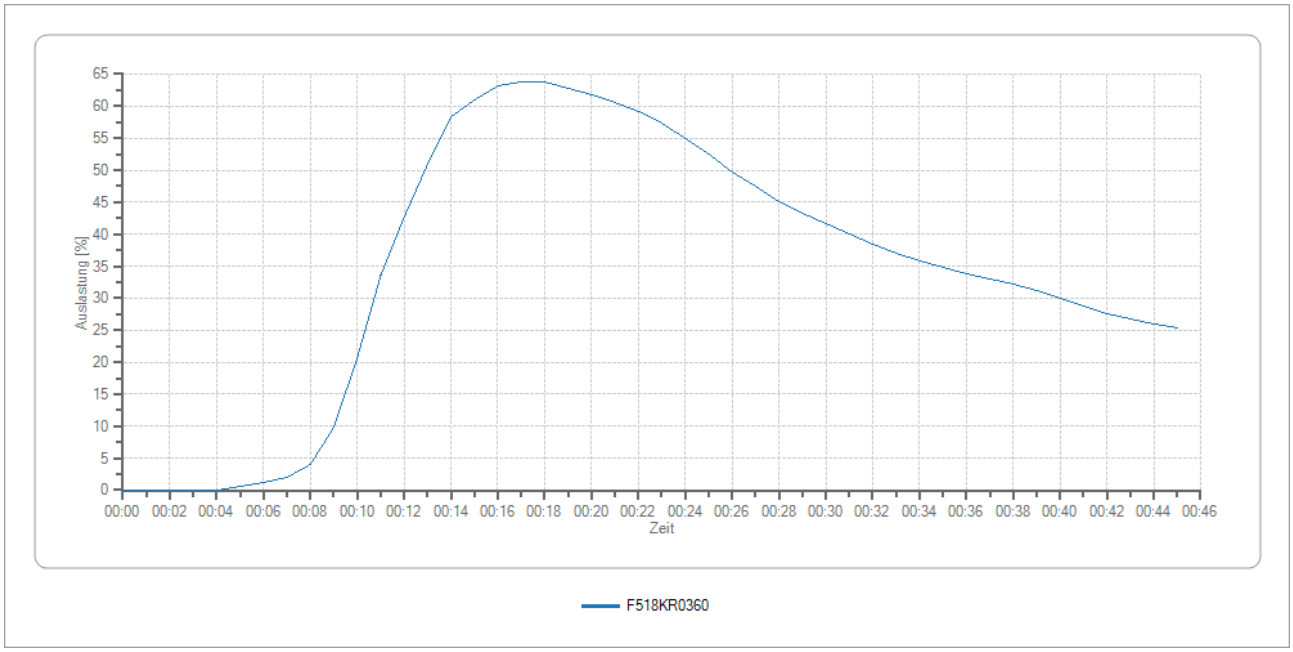


Abbildung 63: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F518KR0360 – Bestand

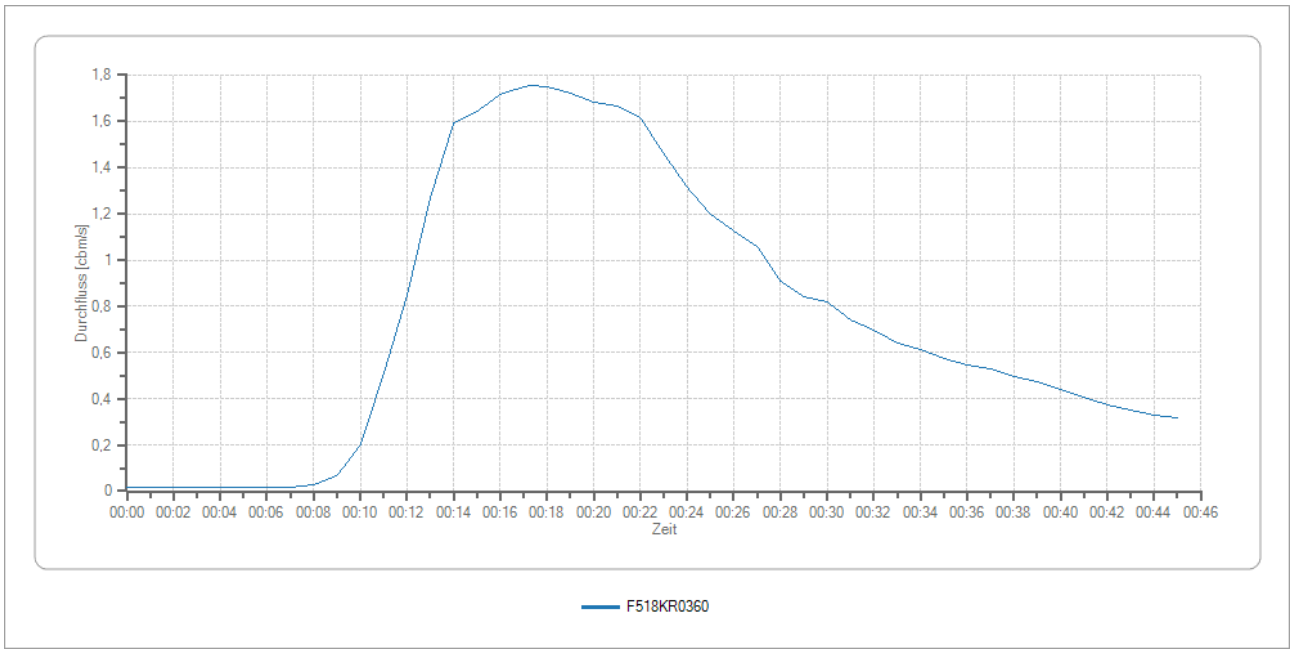


Abbildung 64: Durchflussganglinie des Kanals F518KR0360 – Prognose

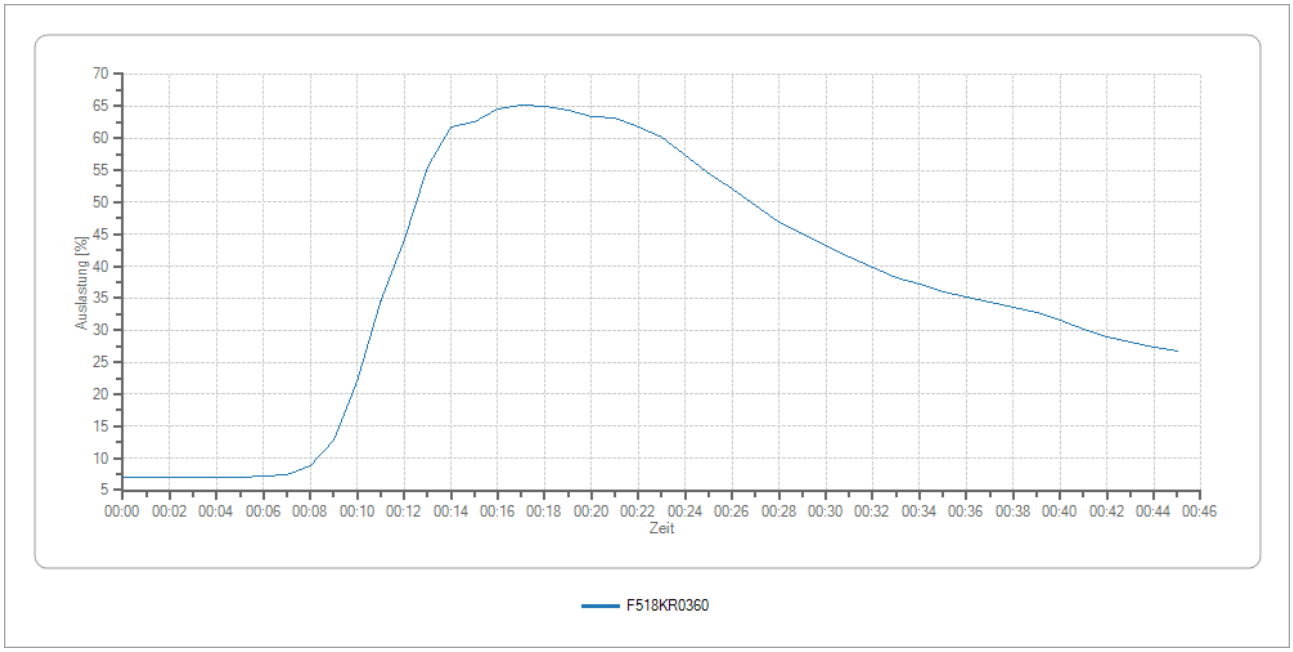


Abbildung 65: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F518KR0360 – Prognose

Zusammenfassung:

- Der Anschluss des Erweiterungsgebiets „Pfaffing West 5“ an das Kanalnetz der Gemeinde Pfaffing hat keinen erheblichen Einfluss auf die Hydrodynamische Kanalnetzberechnung und ist aus hydraulischer Sicht problemlos möglich.

4.3.2.2. Erweiterungsgebiet E I.b

Das Oberflächenwasser aus dem „Erweiterungsgebiet E I.b“ wird in den DN-1000-Kanal F518KR0280 eingeleitet. Die Abbildung 66 veranschaulicht die Lage des Kanals F518KR0280.



Abbildung 66: Lage des Kanals F518KR0280 in der Hauptortschaft Pfaffing

Die Abbildungen 67 und 68 präsentieren die Durchflussganglinie bzw. die Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F518KR0280 im Ist-Zustand, während die Abbildungen 69 und 70 die entsprechenden Daten für den Prognose-Zustand darstellen. Wie ersichtlich, erreicht der maximale Durchfluss im Ist-Zustand etwa 1.790 l/s, während er im Prognose-Zustand auf ca. 1.950 l/s ansteigt (vgl. Abbildungen 67 und 69). Aufgrund dieser geringen Veränderung des Durchflusses steigt der Auslastungsgrad von ca. 45 % im Ist-Zustand auf ca. 48 % im Prognose-Zustand an (vgl. Abbildungen 68 und 70).

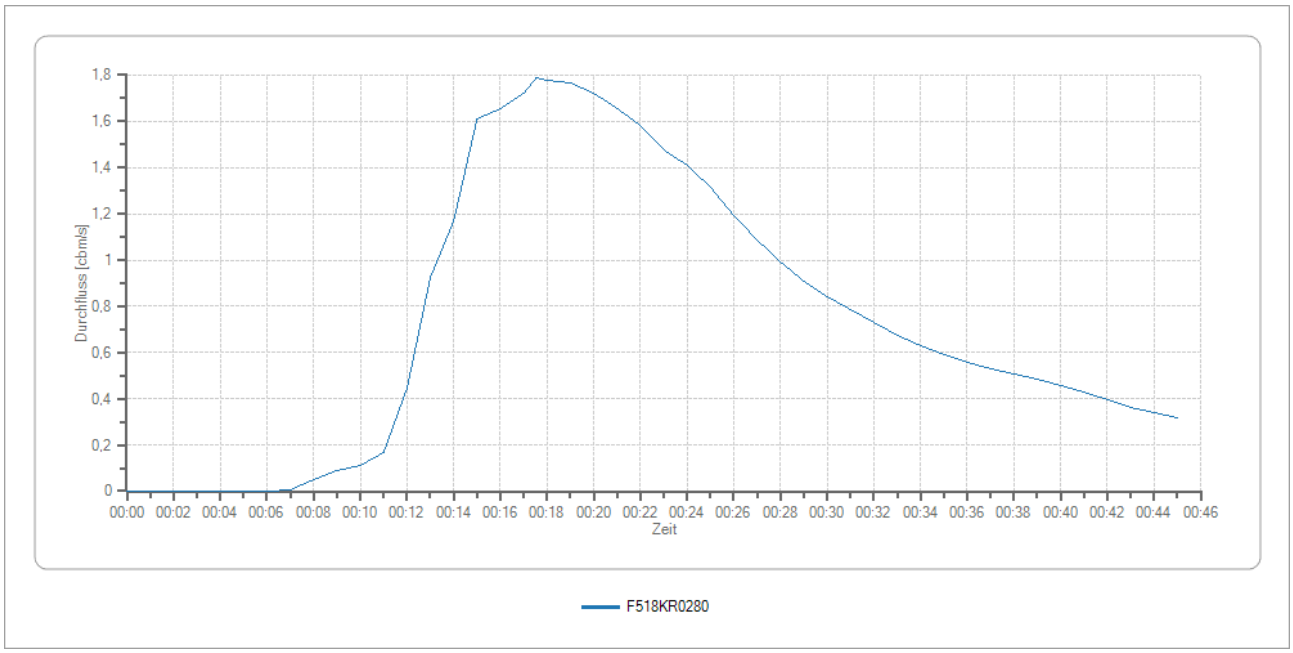


Abbildung 67: Durchflussganglinie des Kanals F518KR0280 – Bestand

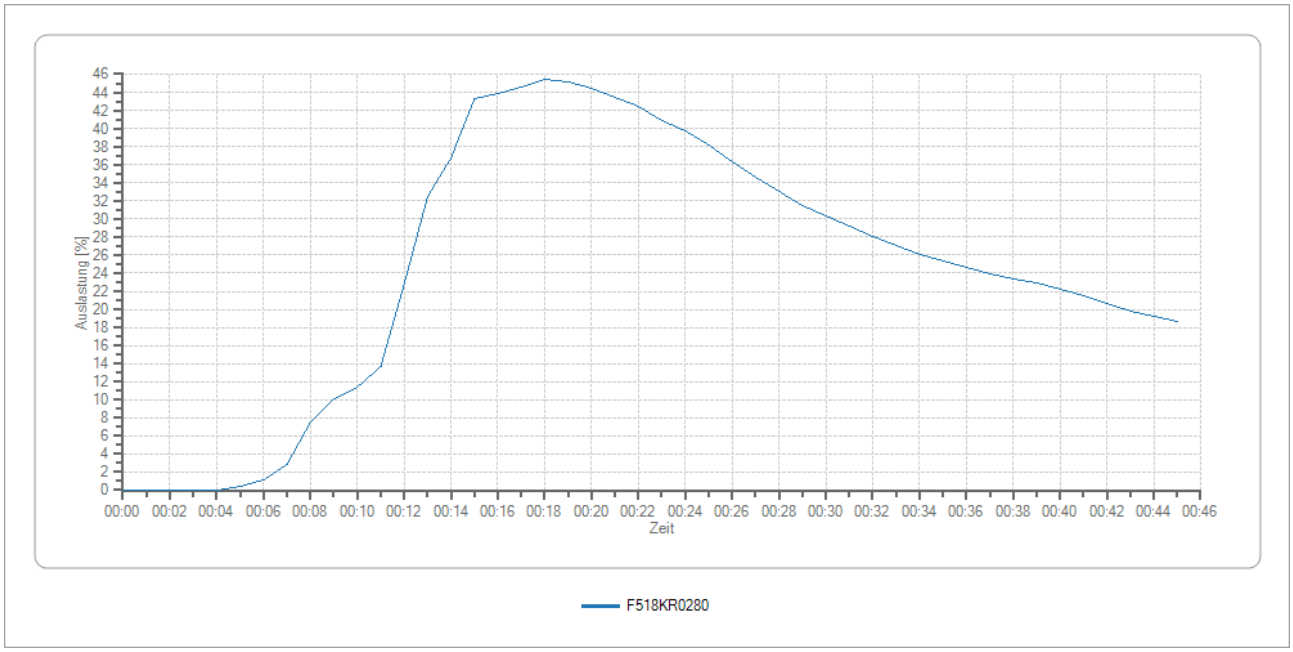


Abbildung 68: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F518KR0280 – Bestand

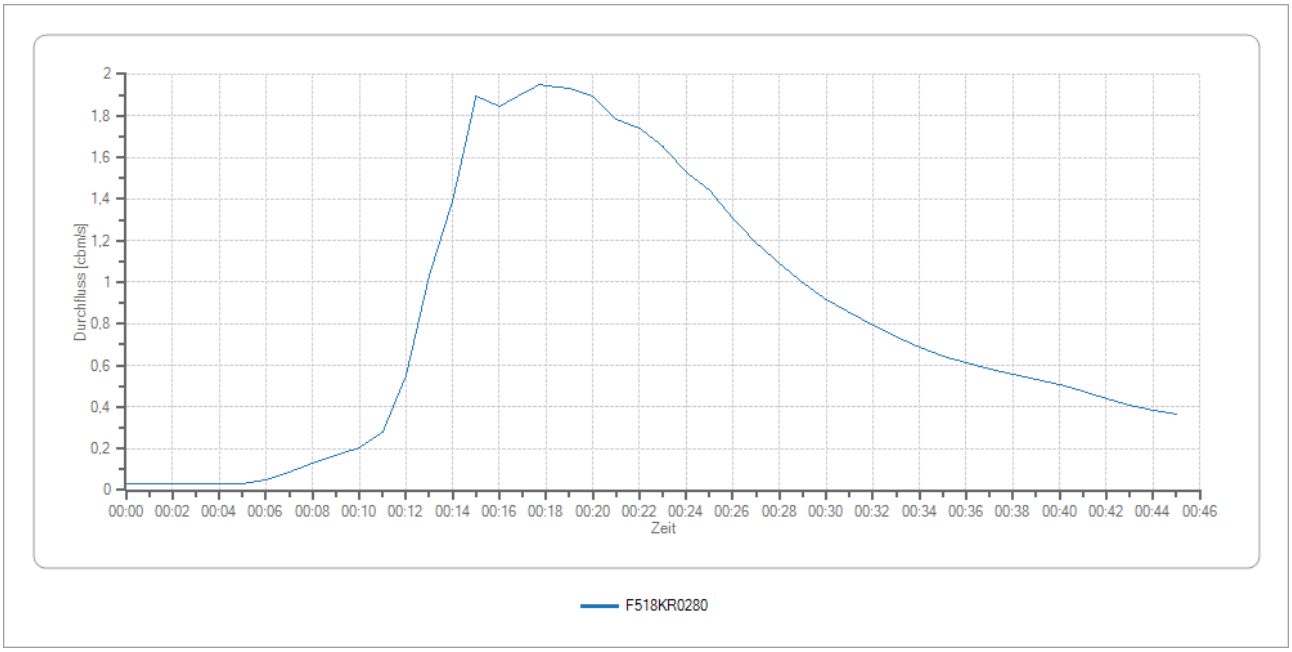


Abbildung 69: Durchflussganglinie des Kanals F518KR0280 – Prognose VAR 2

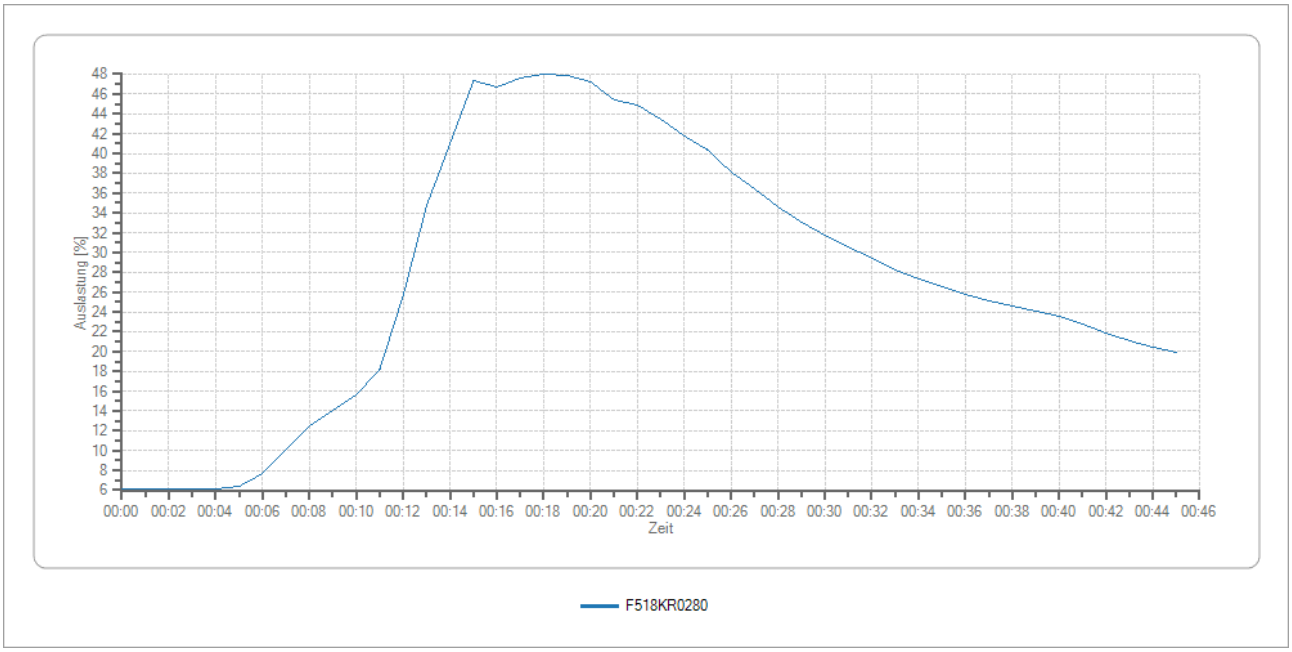


Abbildung 70: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F518KR0280 – Prognose VAR 2

Zusammenfassung:

- Der Anschluss des „Erweiterungsgebiets E I.b“ an das Kanalnetz der Gemeinde Pfaffing hat keinen erheblichen Einfluss auf die hydrodynamische Kanalnetzberechnung und ist aus hydraulischer Sicht möglich.

4.3.2.3. Erweiterungsgebiet E II.a

Für die Prognoseberechnung VAR 2 irrelevant.

4.3.2.4. Erweiterungsgebiet E II.b

Das Oberflächenwasser aus dem „Erweiterungsgebiet E II.b“ wird in den Kanal P590KR0110 eingeleitet. Der Kanal P590KR0110 verläuft weiter entlang der Bürgermeister-Bodmeier-Straße in südlicher Richtung. Unmittelbar im Anschluss an den DN-300-Kanal P590KR0110 befindet sich der DN-500-Kanal P480KR0250. Die Lage dieser Kanäle ist in der Abbildung 71 veranschaulicht.



Abbildung 71: Lage der Kanäle P590KR0110 und P480KR0250 in der Hauptortschaft Pfaffing

Die Abbildungen 72 und 73 zeigen die Durchflussganglinie bzw. die Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals P480KR0250 im Ist-Zustand, während die Abbildungen 74 und 75 die entsprechenden Daten für den Prognose-Zustand darstellen. Wie ersichtlich, erreicht der maximale Durchfluss im Ist-Zustand etwa 370 l/s, während er im Prognose-Zustand auf ca. 510 l/s ansteigt (vgl. Abbildungen 72 und 74). Aufgrund dieser Veränderung des Durchflusses steigt der Auslastungsgrad von knapp 95 % im Ist-Zustand auf ca. 100 % im Prognose-Zustand an (vgl. Abbildungen 73 und 75).

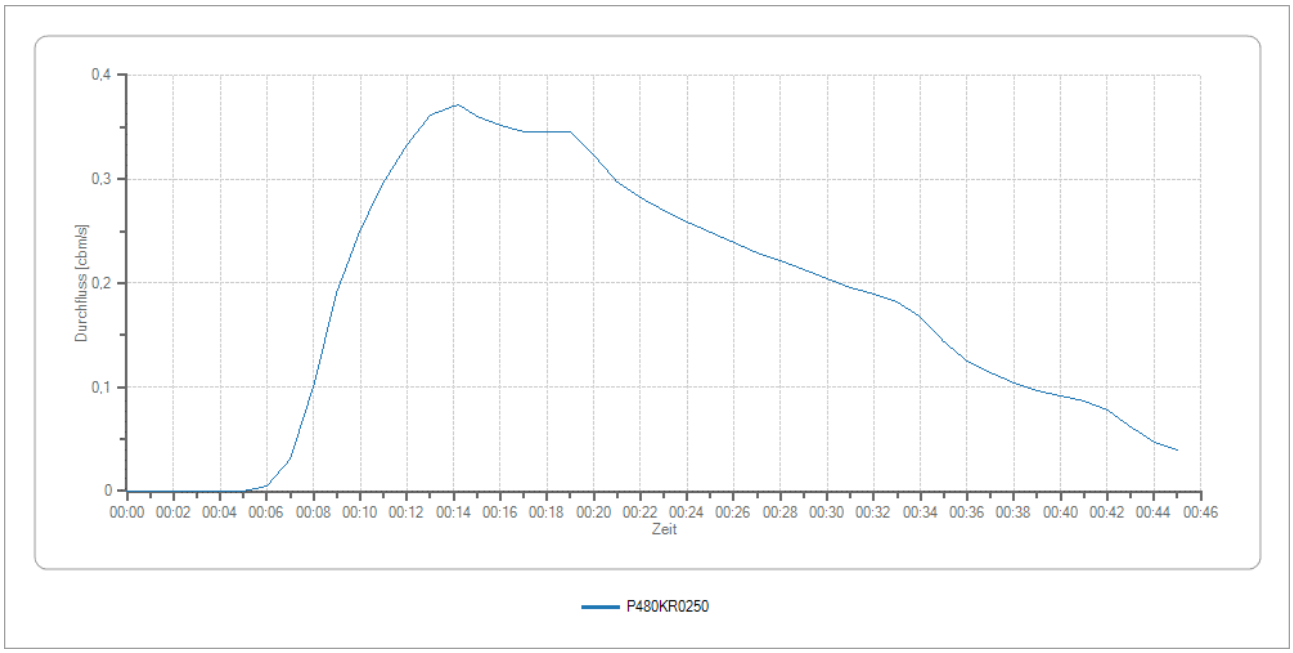


Abbildung 72: Durchflussganglinie des Kanals P480KR0250 – Bestand

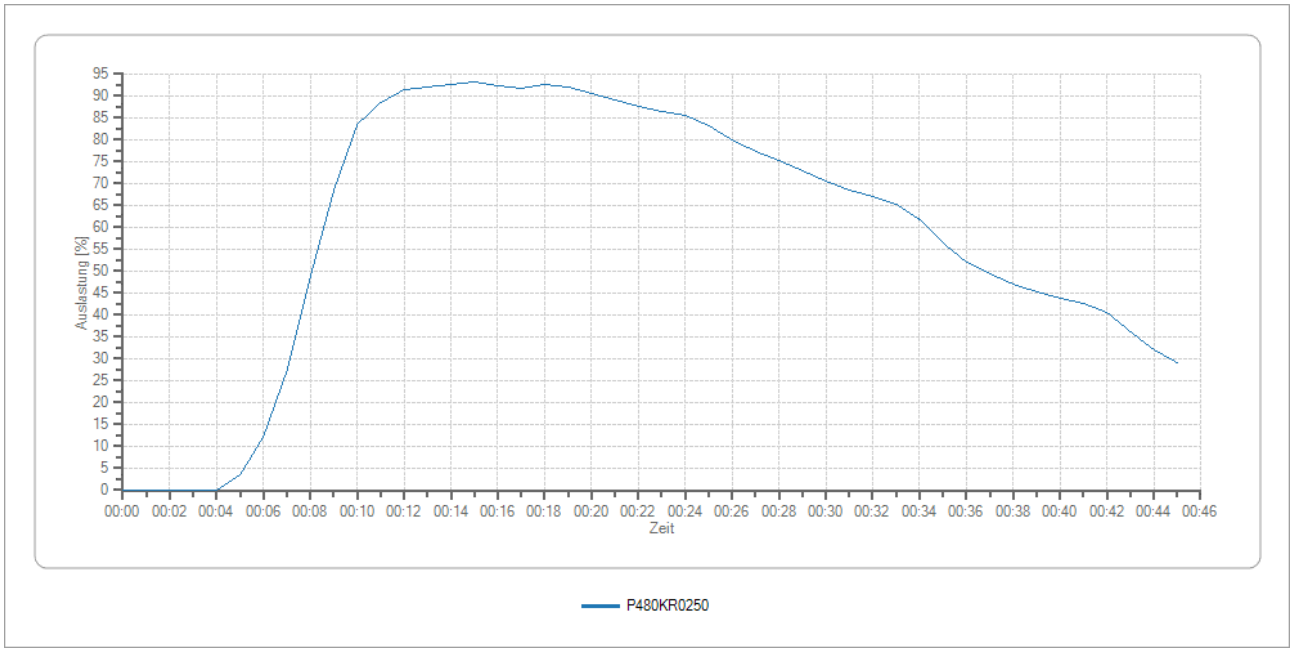


Abbildung 73: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals P480KR0250 – Bestand

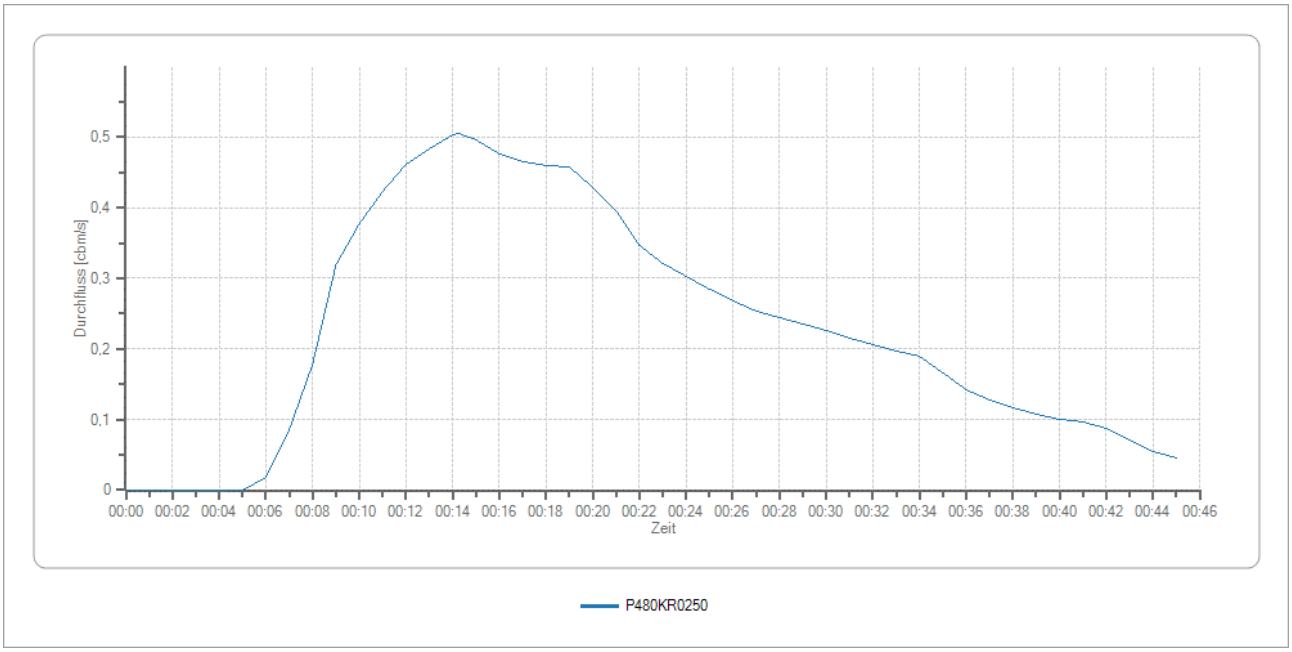


Abbildung 74: Durchflussganglinie des Kanals P480KR0250 – Prognose VAR 2

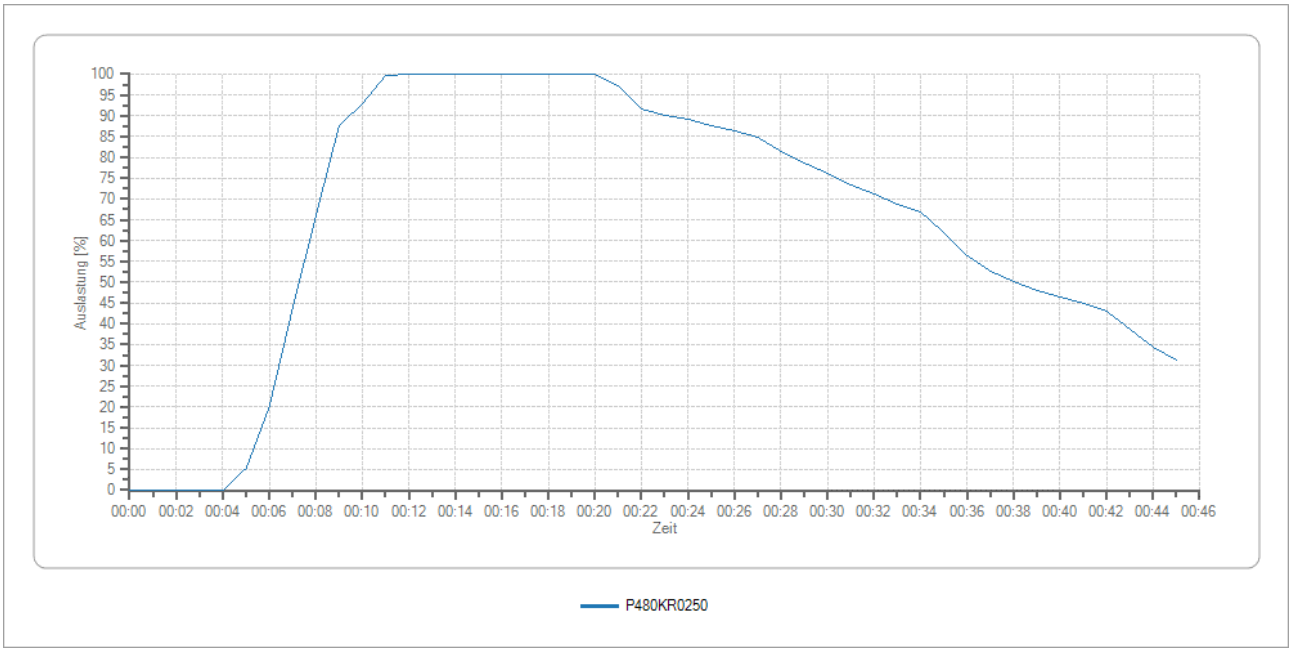


Abbildung 75: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals P480KR0250 – Prognose VAR 2

Ein Auslastungsgrad von 100 % im Prognose-Zustand weist auf Einstauungen in den über- und/oder unterliegenden Schächten hin. Die Wasserstandganglinie des Schachtes P480KR0250 ist in der Abbildung 76 dargestellt. Dieser Schacht liegt zwischen den Kanälen P590KR0110 und P480KR0250.

Die Sohl- und Deckelhöhe des Schachtes P480KR0250 beträgt ca. 485,90 m ü. NN bzw. 488,30 m ü. NN. Der maximale Wasserstand liegt bei 487,30 m ü. NN, ein Meter unterhalb der Deckelhöhe.

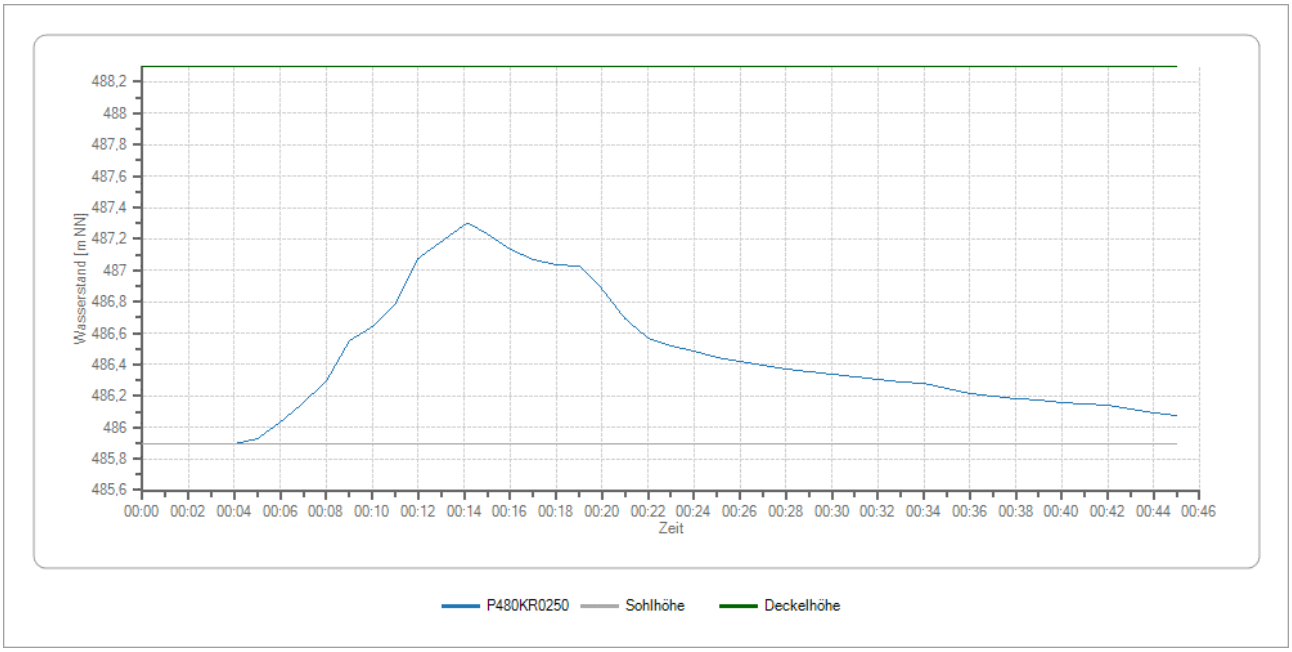


Abbildung 76: Ganglinie des Wasserstandes im Schacht P480KR0250 – Prognose VAR 2

Zusammenfassung:

- Der Anschluss des Erweiterungsgebietes E II.b an das Kanalnetz der Gemeinde Pfaffing führt nicht zu Überstauungen. Dennoch erfolgt ein Einstau in den Schächten des betroffenen Bereichs. Ein Anschluss des Erweiterungsgebiets muss genau geprüft werden.

4.3.2.5. Erweiterungsgebiete E II.c und E II.d

Das Oberflächenwasser aus den Erweiterungsgebieten E II.c und E II.d wird in den DN-800-Kanal F418KR0040 eingeleitet. Dieser Kanal verläuft in östlicher Richtung und mündet schließlich an der Einleitungsstelle A II in den namenlosen Graben. Die Lage dieses Kanals ist in der Abbildung 77 veranschaulicht.

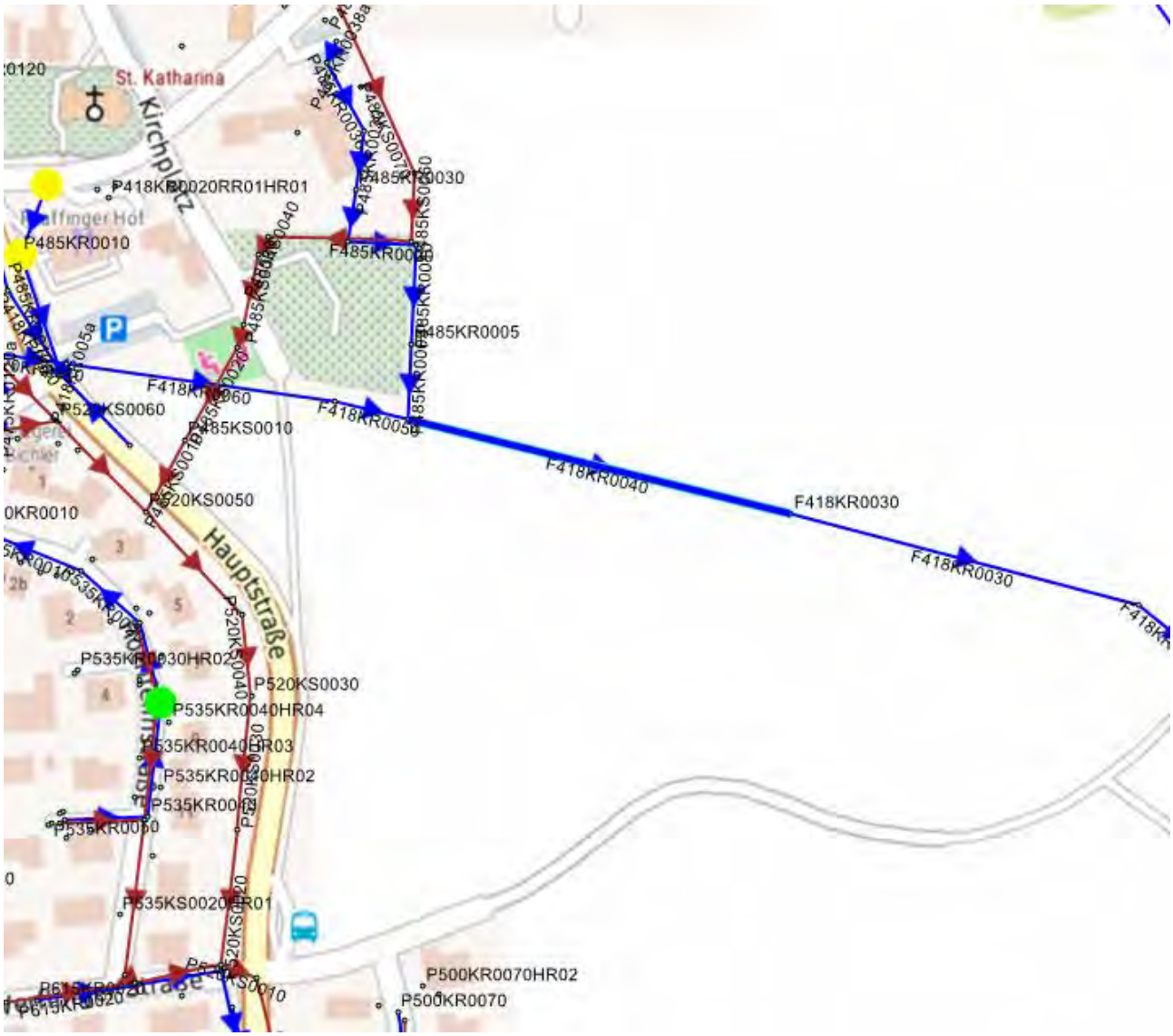


Abbildung 77: Lage des Kanals F418KR0040 in der Hauptortschaft Pfaffing

Die Abbildungen 78 und 79 präsentieren die Durchflussganglinie bzw. die Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F418KR0040 im Ist-Zustand, während die Abbildungen 80 und 81 die entsprechenden Daten für den Prognose-Zustand darstellen. Wie ersichtlich, erreicht der maximale Durchfluss im Ist-Zustand etwa 800 l/s, während er im Prognose-Zustand auf ca. 910 l/s ansteigt (vgl. Abbildungen 78 und 80). Aufgrund dieser Veränderung des Durchflusses steigt der Auslastungsgrad von ca. 72 % im Ist-Zustand auf ca. 84 % im Prognose-Zustand an (vgl. Abbildungen 79 und 81).

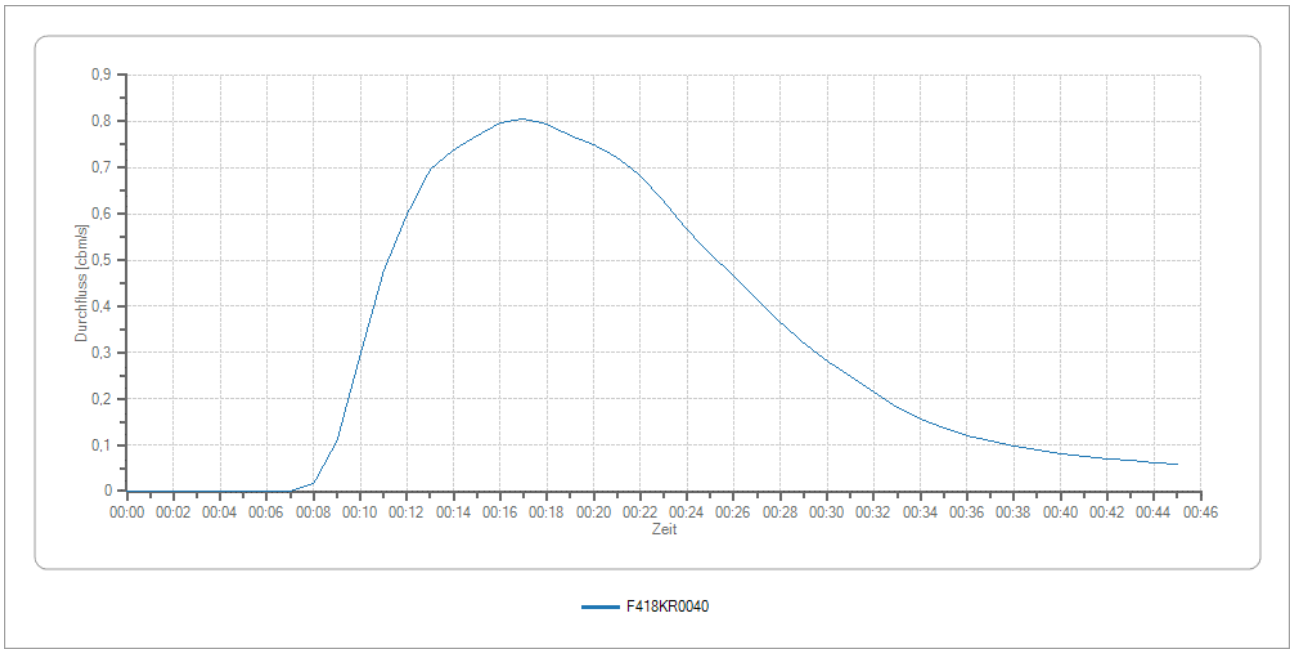


Abbildung 78: Durchflussganglinie des Kanals F418KR0040 – Bestand

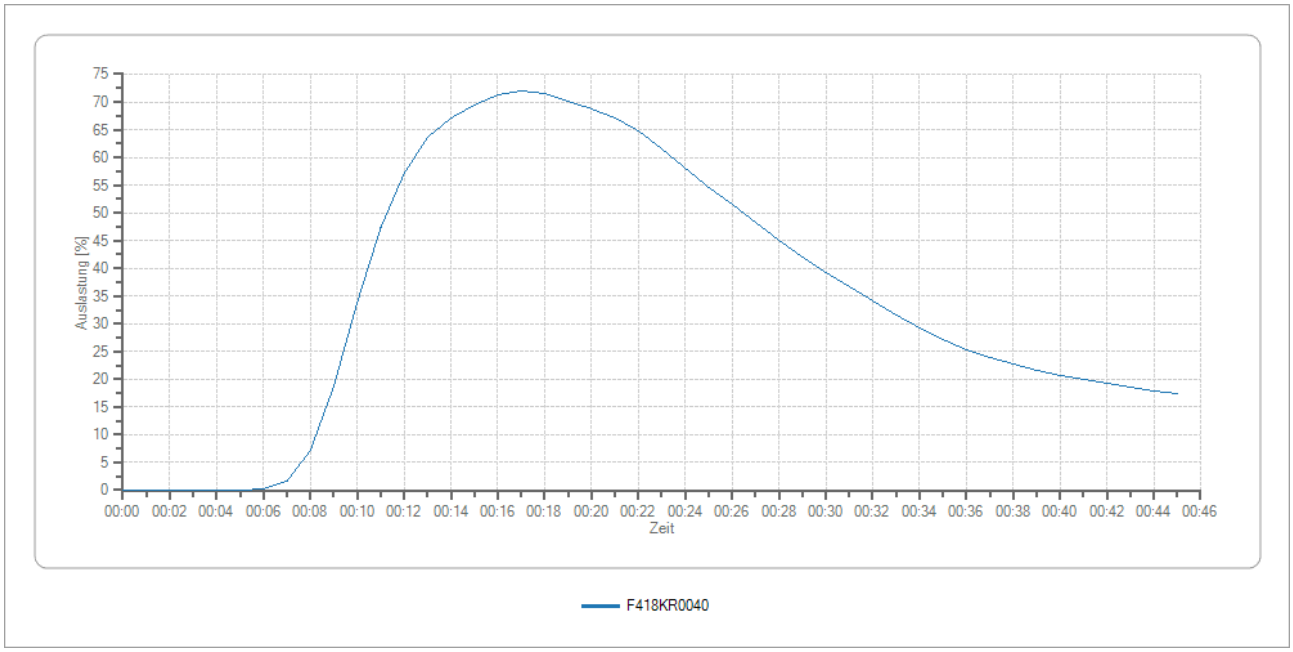


Abbildung 79: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F418KR0040 – Bestand

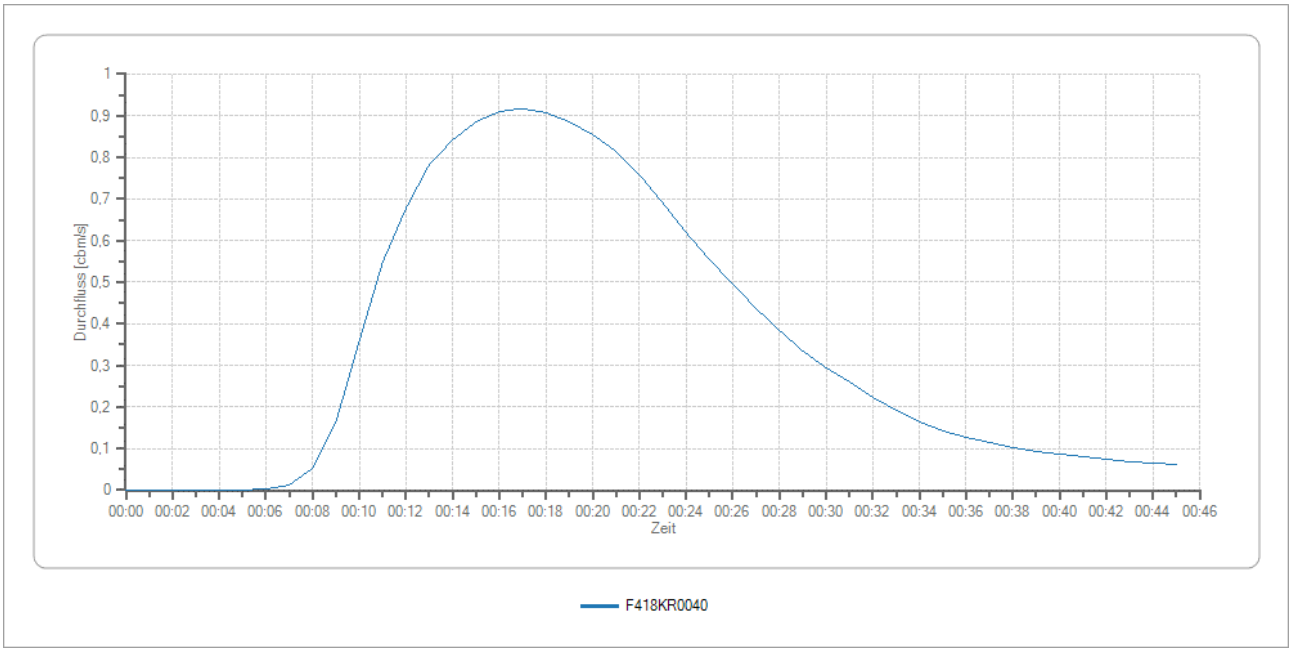


Abbildung 80: Durchflussganglinie des Kanals F418KR0040 – Prognose VAR2

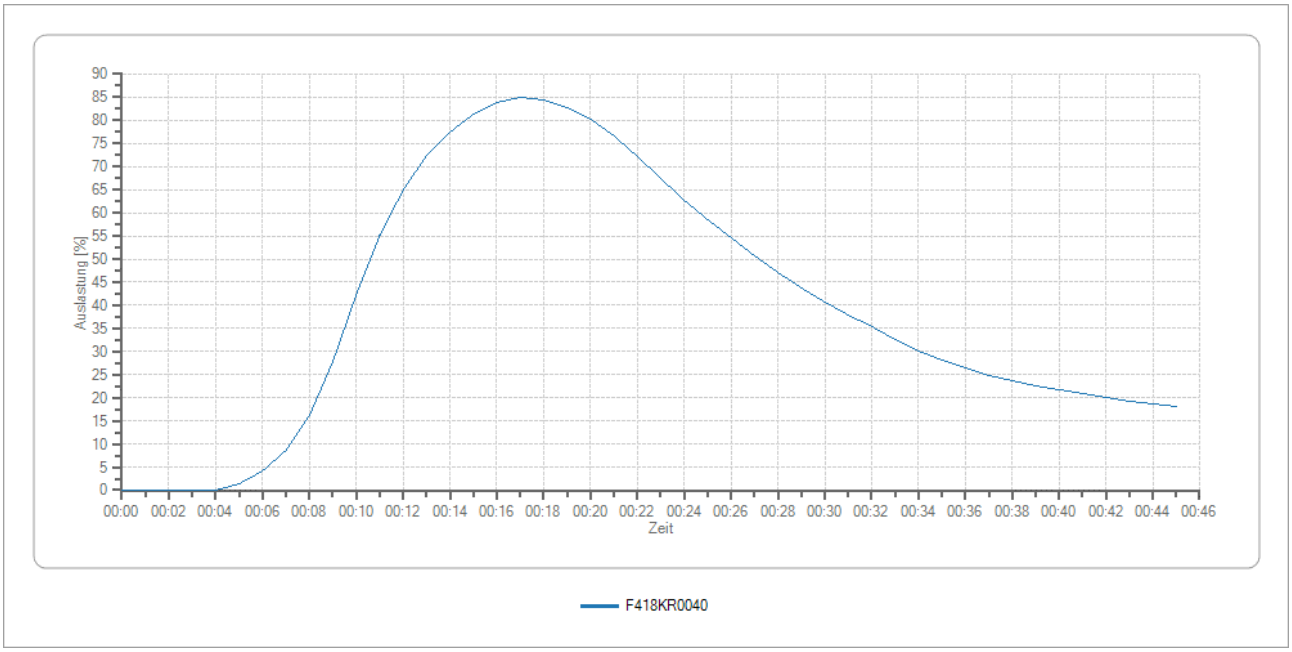


Abbildung 81: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals F418KR0040 – Prognose VAR2

Zusammenfassung:

- Der Anschluss des Erweiterungsgebietes E II.c sowie des Erweiterungsgebiets E II.d an das Kanalnetz der Gemeinde Pfaffing führt zu keinen Überstauungen. Ein Anschluss ist aus hydraulischer Sicht möglich.

4.3.2.6. Erweiterungsgebiet E III.a

Das Oberflächenwasser aus dem Erweiterungsgebiet E III.a wird in den DN-800-Kanal F570KR0100a eingeleitet. Dieser Kanal verläuft in östlicher Richtung und fließt letztendlich in den künstlichen Graben, der in das Regenrückhaltebecken und anschließend an der Einleitungsstelle A III in den namenlosen Graben mündet.

Die Abbildung 82 veranschaulicht die Überstauerscheinung im Regenrückhaltebecken, die sich als Konsequenz des Anschlusses des Erweiterungsgebietes E III.a an den Kanal F570KR0100a ergeben hat.

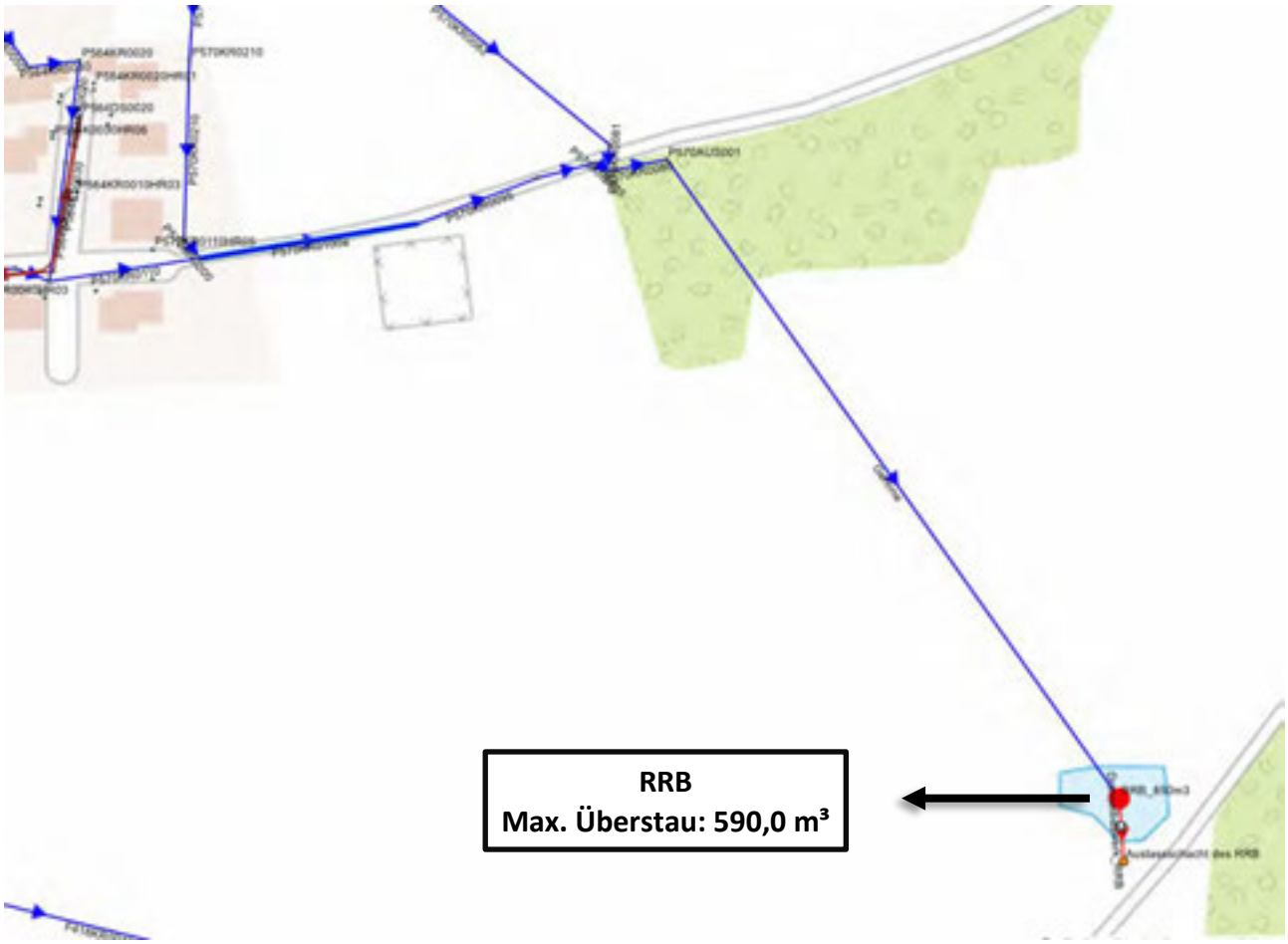


Abbildung 82: Überstauung im RRB_850m3 aufgrund des Anschlusses des Einzugsgebiets E III.a an den Kanal F570KR0100a in der Hauptortschaft Pfaffing – Prognose VAR2

Die erhebliche Überstauungsganglinie mit einem Volumen von etwa 590 m³ wird in der Abbildung 83 dargestellt. Die Überstauung tritt im Regenrückhaltebecken nach 2 Stunden und 30 Minuten auf.

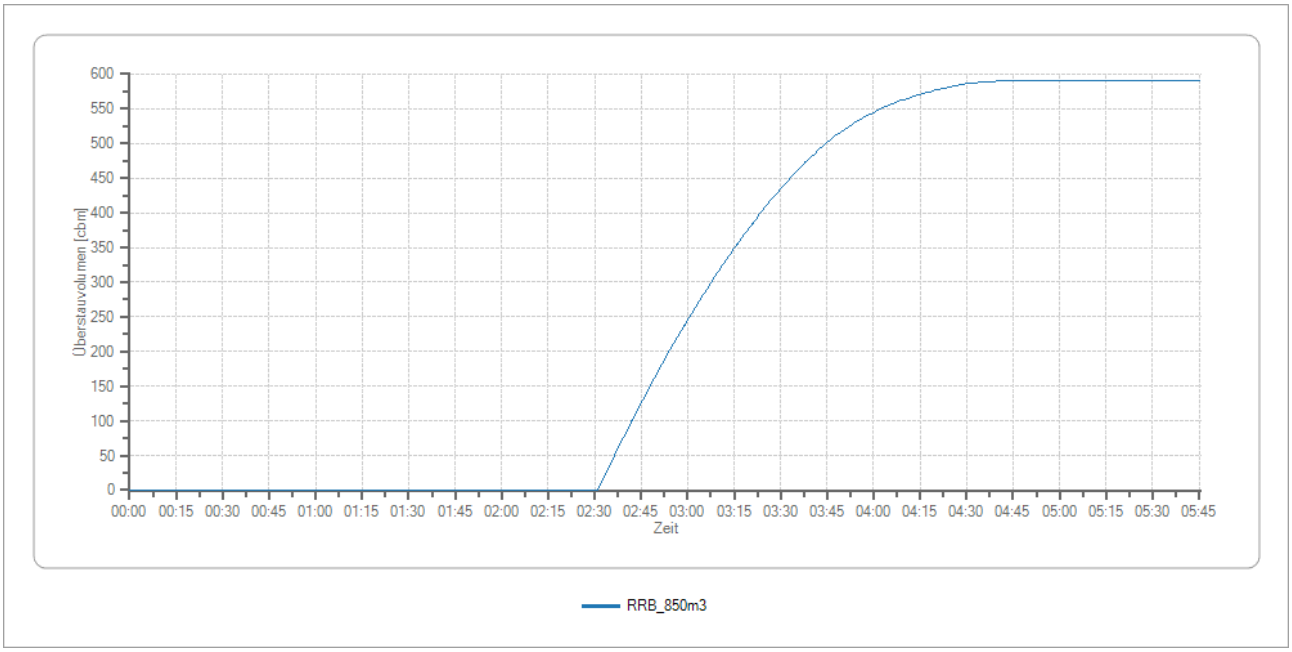


Abbildung 83: Ganglinie des Überstauvolumens am Schacht F570KR0100a

Die Abbildungen 84 und 85 zeigen das Schachtvolumen des Regenrückhaltebeckens im Ist- bzw. Prognose-Zustand. Wie ersichtlich, erreicht das maximale Regenwasservolumen im Ist-Zustand nach 4 Stunden und 30 Minuten etwa 780 m³, während es im Prognose-Zustand nach 2 Stunden und 30 Minuten auf 850 m³ ansteigt (vgl. Abbildungen 84 und 85).

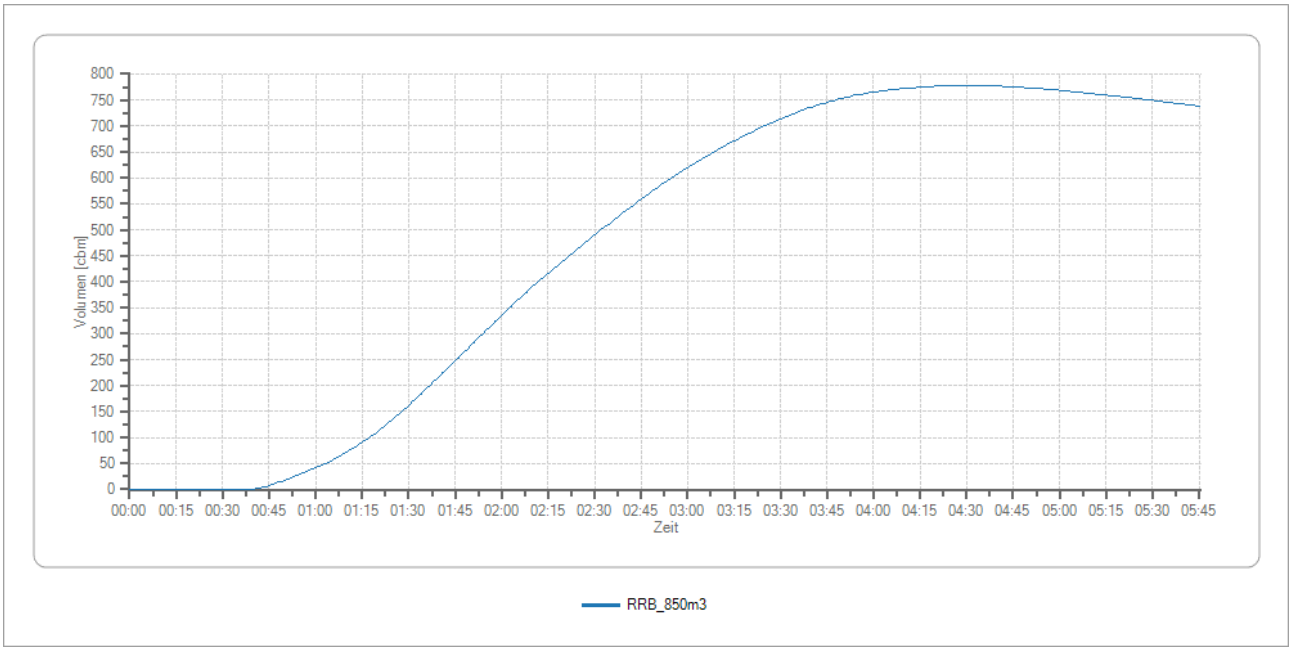


Abbildung 84: Ganglinie des Volumens des Regenwassers im Regenrückhaltebecken RRB_850m³ – Bestand

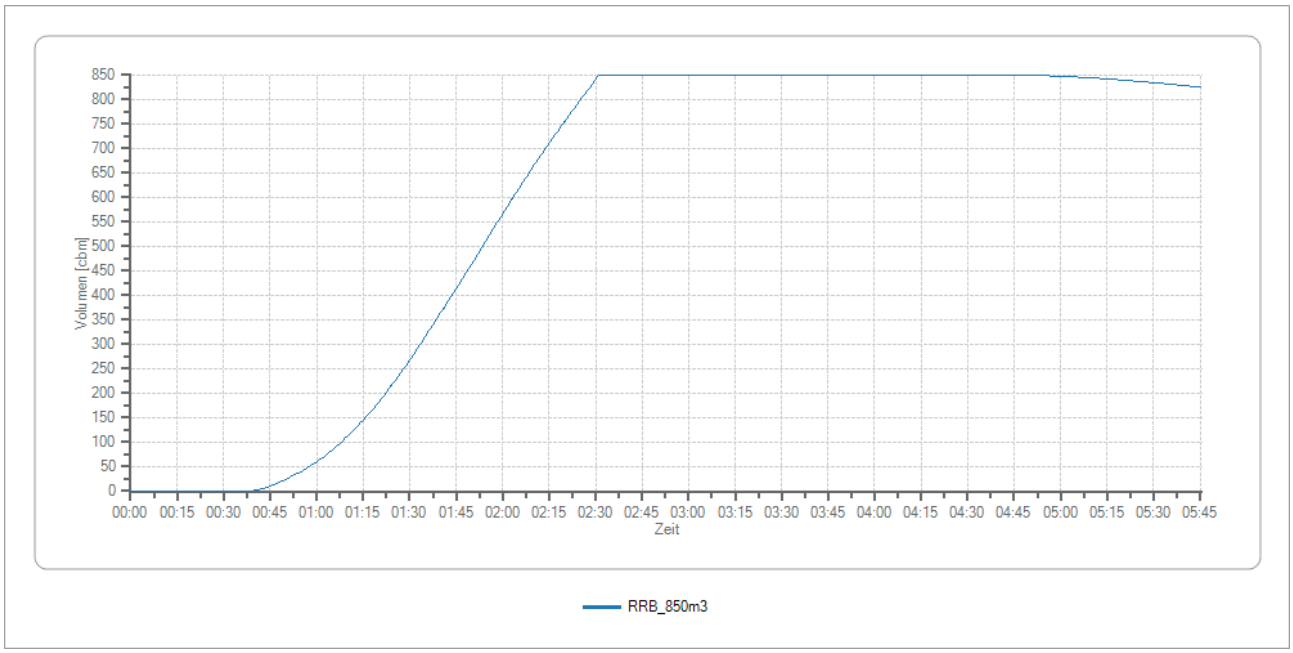


Abbildung 85: Ganglinie des Volumens des Regenwassers im Regenrückhaltebecken RRB_850m3 – Prognose VAR2

Die Abbildung 86 zeigt die Abflussganglinie des Regenrückhaltebeckens im Prognose-Zustand. Wie ersichtlich, erreicht der maximale Abfluss einen Wert von 20 l/s nach etwa 45 Minuten.

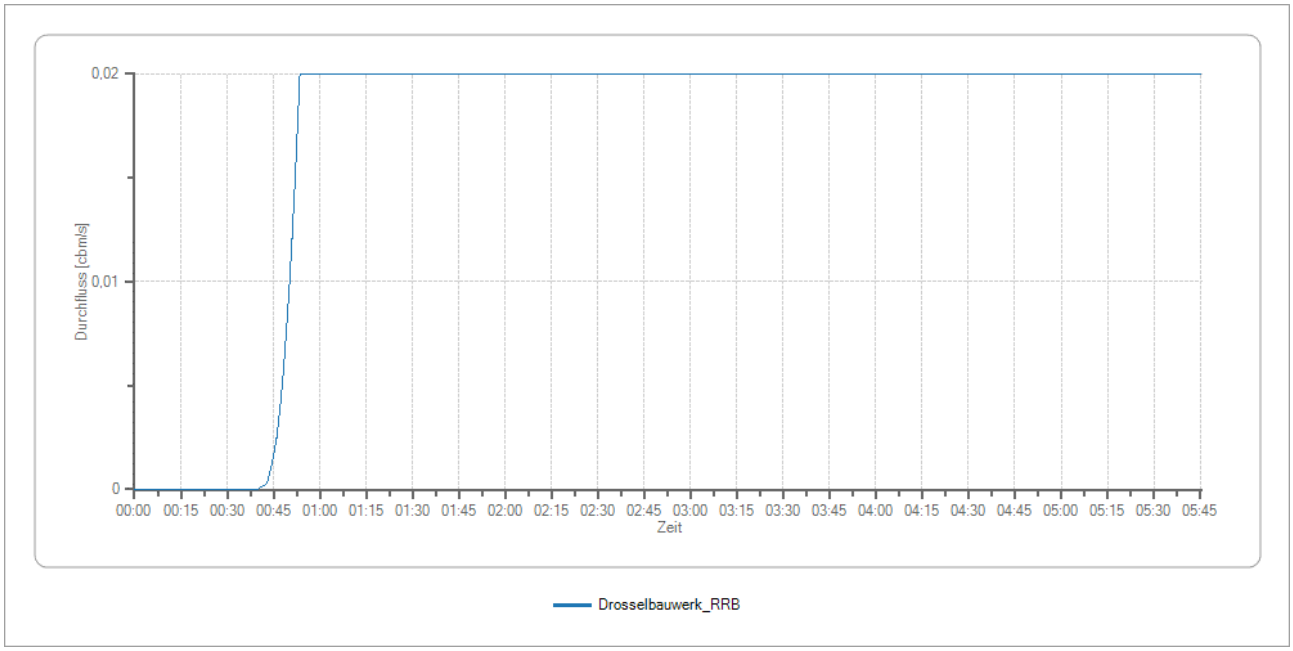


Abbildung 86: Abflussganglinie des Regenrückhaltebeckens RRB_850m³ – Prognose VAR 2

Zusammenfassung:

- Der Anschluss des Erweiterungsgebietes E III.a an das Kanalnetz der Gemeinde Pfaffing führt bei mehrstündigen Regenereignissen (bspw. mit einer Dauer von 240 Minuten) zu Überstauungen im Regenrückhaltebecken. In der Praxis führt dies zu einem verstärkten Anspringen der Notüberlaufschwelle und somit zu einer verstärkten Niederschlagswasserentlastung.
- Regenereignisse mit kürzerer Dauer (bspw. mit einer Dauer von 15 Minuten) verursachen keine Überstauungen im Bereich des Regenrückhaltebeckens.

4.3.2.7. Erweiterungsgebiet E III.b

Das Oberflächenwasser aus dem Erweiterungsgebiet E III.b wird in den DN-800-Kanal P570KR0340KB0010 eingeleitet. Dieses Erweiterungsgebiet verfügt über eine befestigte Fläche von 1,54 ha, berechnet als Produkt des Befestigungsgrades von 46,6 % und der Fläche von 3,3 ha des Erweiterungsgebietes E III.b.

Die Lage des Kanals P570KR0340KB0010 ist in der Abbildung 87 veranschaulicht.

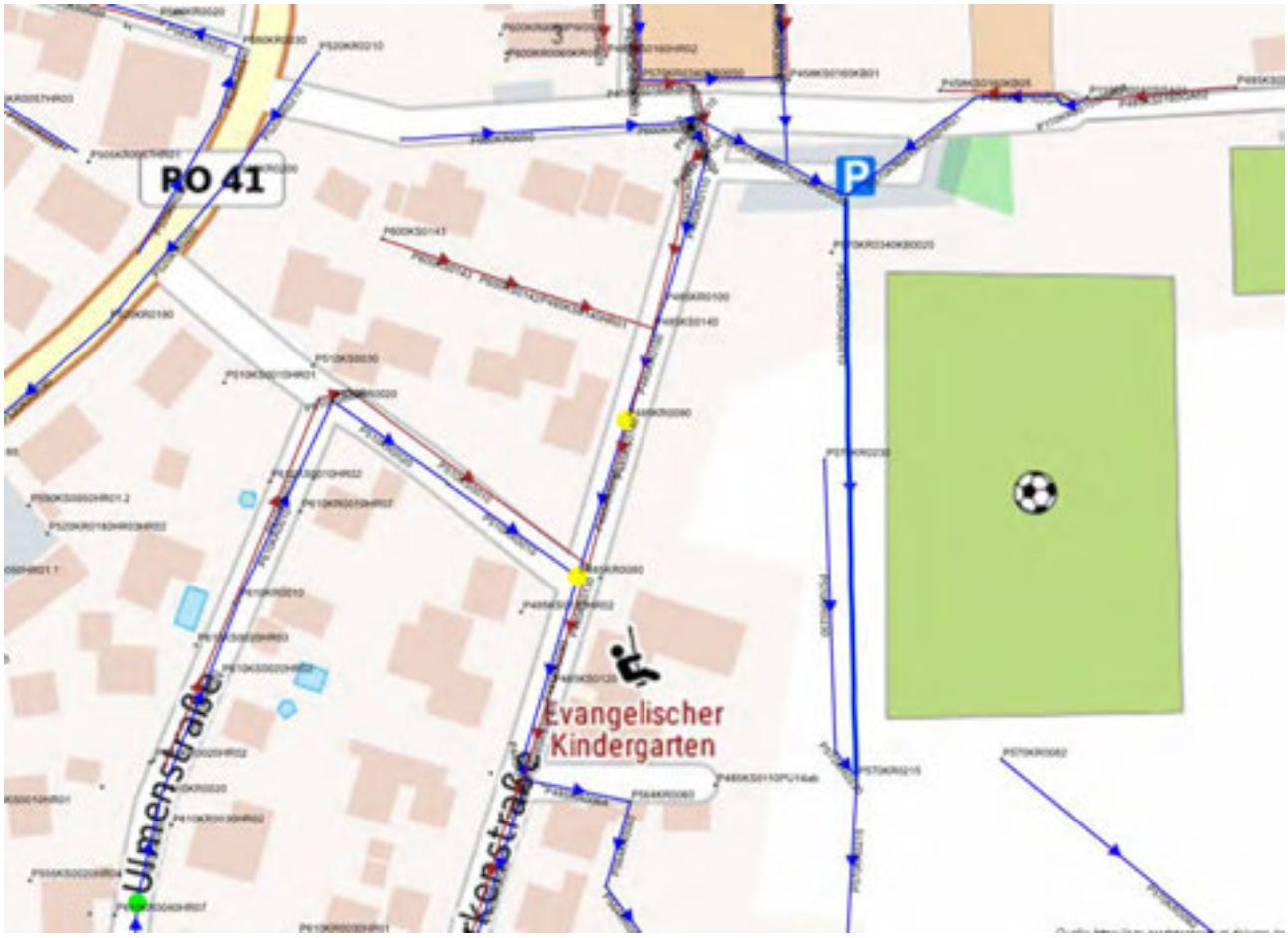


Abbildung 87: Lage des Kanals P570KR0340KB0010 neben der Sportanlage der Gemeinde Pfaffing

Die Abbildungen 88 und 89 zeigen die Durchflussganglinie bzw. die Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals P570KR0340KB0010 für den Ist-Zustand, während die Abbildungen 90 und 91 die entsprechenden Daten für den Prognose-Zustand darstellen. Wie ersichtlich ist, beläuft sich der maximale Durchfluss im Ist-Zustand auf etwa 1.900 l/s, während er im Prognose-Zustand ca. 3.200 l/s erreicht (vgl. Abbildungen 88 und

90). Aufgrund dieser Veränderung des Durchflusses steigt der Auslastungsgrad von ca. 27 % im Ist-Zustand auf ca. 37 % im Prognose-Zustand an (vgl. Abbildungen 89 und 91).

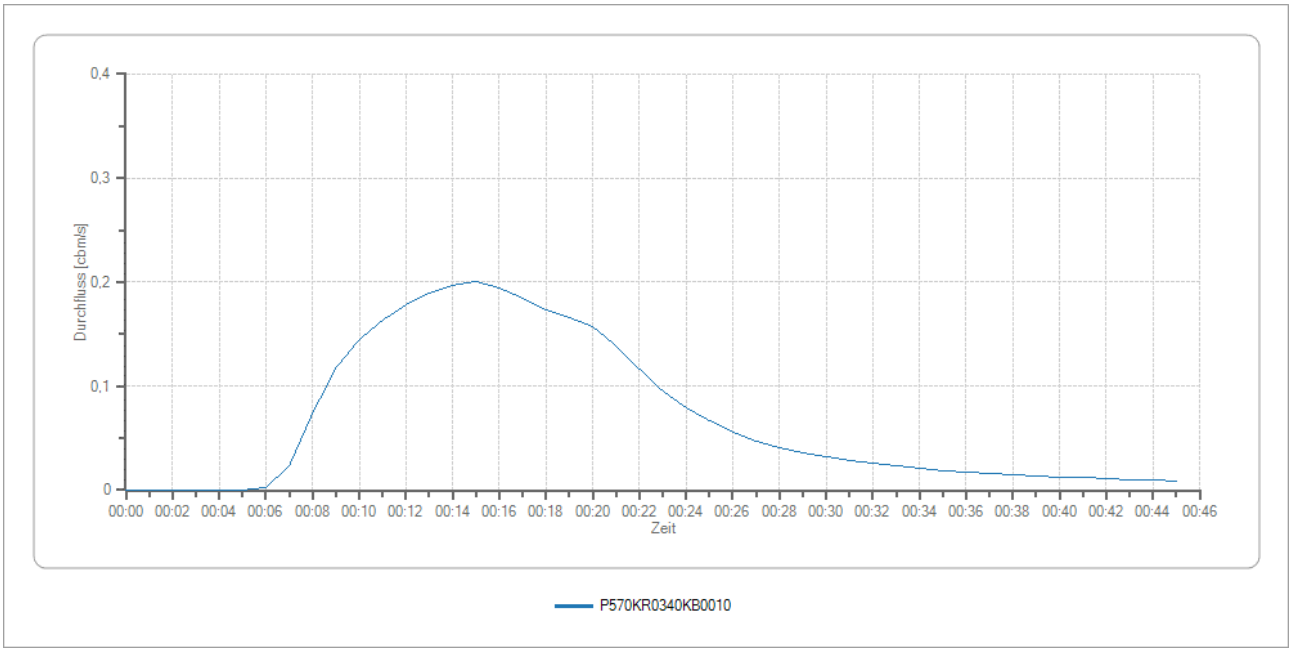


Abbildung 88: Durchflussganglinie des Kanals P570KR0340KB0010 – Bestand

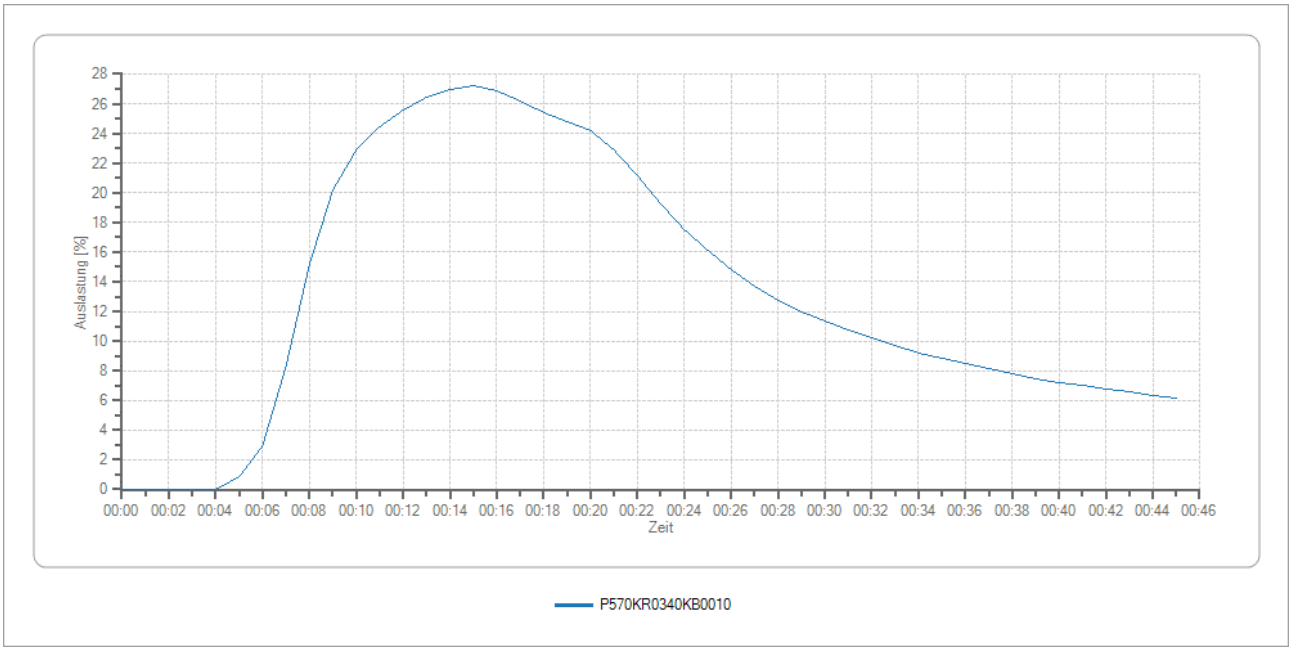


Abbildung 89: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals P570KR0340KB0010 – Bestand

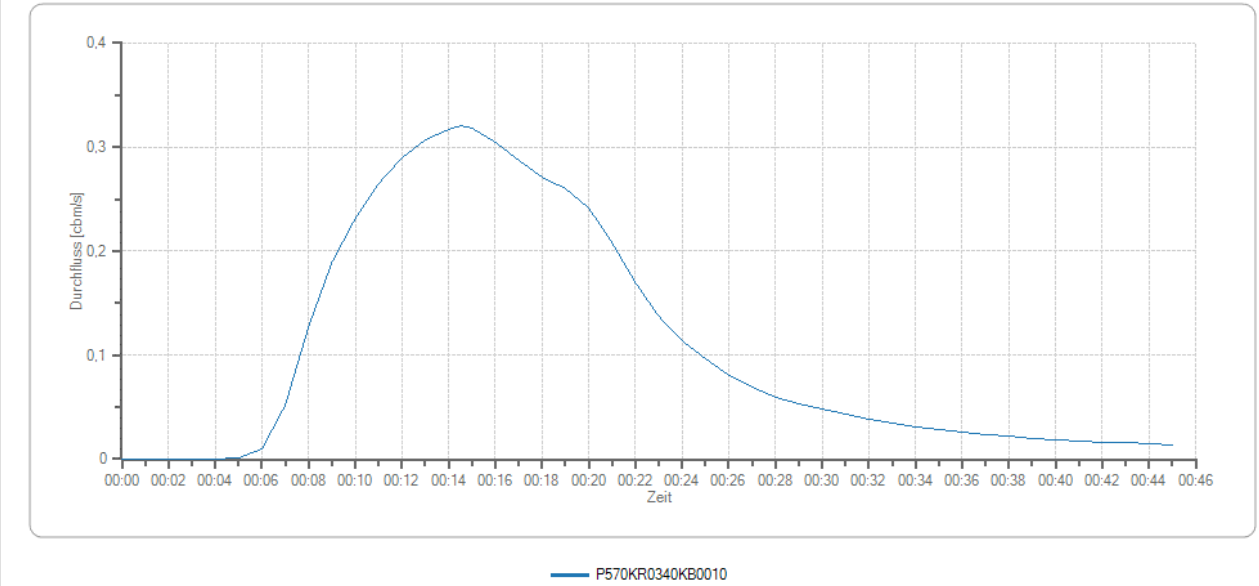


Abbildung 90: Durchflussganglinie des Kanals P570KR0340KB0010 – Prognose VAR 2

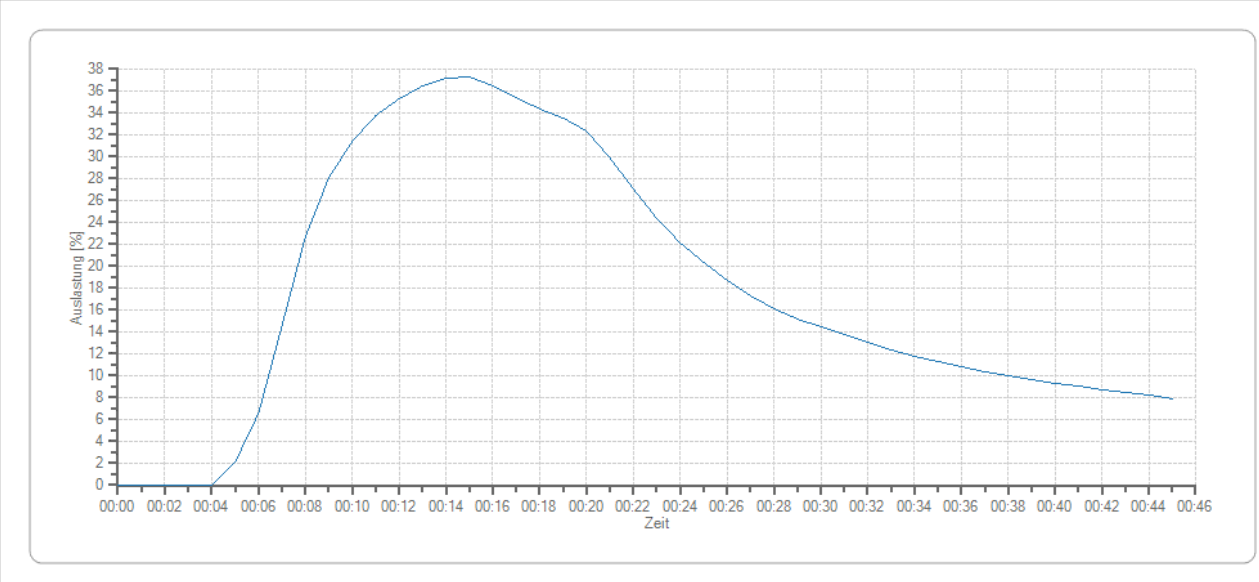


Abbildung 91: Ganglinie des Auslastungsgrades des Kanals P570KR0340KB0010 – Prognose VAR 2

Zusammenfassung:

- Der Anschluss des Erweiterungsgebietes E III.b an das Kanalnetz der Gemeinde Pfaffing hat keinen erheblichen Einfluss auf die Hydrodynamische Kanalnetzberechnung. Ein Anschluss ist aus hydraulischer Sicht möglich.

4.4. Sanierungsberechnung

Grundsätzlich existieren im Wesentlichen folgende Varianten der Kanalsanierung:

- Sanierung mittels Inlinerverfahren
- Verbesserung der Abflussverhältnisse durch Sonderbauwerke im Kanalnetz (Energieumwandlungsschächte, Abflusslenkende Gerinne etc.)
- Schaffung von Rückhaltungen (Regenrückhaltebecken, Zisternen) / Entlastungsbauwerken (Regenüberlaufbecken, Regenüberlauf)
- Vergrößerung der Kanaldimensionen
- Einbau von Bypässen / Entlastungskanälen
- Druckdichte Schachtabdeckungen
- Flächenentsiegelung
- Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung (Versickerung, Nutzung, Speicherung etc.)

Besonderes Augenmerk ist im Zuge einer nachhaltigen Wasserwirtschaft in Zukunft auf die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung zu legen.

Die Abbildung 92 zeigt exemplarisch die Komponenten einer nachhaltigen Wasserwirtschaft gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 102.



Abbildung 92: Komponenten einer nachhaltigen Wasserwirtschaft (Quelle: DWA-A 102)

4.4.1. Sanierungsmaßnahmen

Es wird darauf hingewiesen, dass die konkrete Sanierungsplanung nicht Auftragsgegenstand der SEHLHOFF GMBH ist. Es wird lediglich in vereinfachter, konzeptioneller Form aufgezeigt, welche Maßnahmen zu ergreifen sind. Die detaillierte Planung und Umsetzung dieser Maßnahmen ist nicht Auftragsgegenstand dieser Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung. Hierfür ist eine separate Beauftragung erforderlich, wenn die Gemeinde die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen wünscht.

Es wurden drei Varianten für die Sanierungsberechnung definiert. In allen drei Varianten der Sanierungsberechnung basieren die Ergebnisse auf der Prognoseberechnung VAR 2. Das bedeutet, dass die Prognoseberechnung VAR 2 für jede Sanierungsberechnung mit den ergriffenen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wird.

4.4.1.1. Sanierungsmaßnahmen Variante 1 (VAR 1)

Für die Sanierungsberechnung Variante 1 (VAR 1) wurden folgende Sanierungsmaßnahmen konzeptioniert (siehe auch Anlage 2.7):

Maßnahme M1.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P495KR0010, P480KR0330 und P480KR0320 von DN 300 auf DN 500.
- Vergrößerung der Rohrdimension des Kanals P480KR0310 von DN 400 auf DN 600
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P480KR0250, P480KR0240 und P480KR0230 von DN 500 auf DN 600.

Maßnahme M2.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P505KR0060, P505KR0050, P505KR0040, P505KR0030, P505KR0020, P505KR0010 und P590KR0010 von DN 300 auf DN 500.

Maßnahme M3.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P490KR0040 und P490KR0030 von DN 150 auf DN 300.

Maßnahme M4.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P485KR0100 und P485KR0090 von DN 250 auf DN 500.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P485KR0080, P485KR0070 und P485KR0060 von DN 300 auf DN 500.

Maßnahme M5.
- Reduzierung des maximalen Drosselabflusses des quadratischen Drosselbauwerkes der Stauraumkanäle I und II auf 40 l/s.
- Reduzierung des maximalen Drosselabflusses des Rechteckbeckens auf 40 l/s.

Maßnahme M6.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P520KR0210, P520KR0200, P520KR0190, P520KR0180, P520KR0170, P520KR0160, P520KR0150, P520KR0140, P520KR0130, P520KR0120 und P520KR0110 von DN 300 auf DN 500.

Maßnahme M7.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P564KR0060, P564KR0050, P564KR0030, P564KR0020, P564KR0010 und P570KR0110 von DN 300 auf DN 500.

Maßnahme M8.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P485KR0020, P485KR0010 und P418KR005 von DN 150 auf DN 400.

Maßnahme M9.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P525KR0040, P525KR0030, P525KR0020, P525KR0015 und P525KR0010 von DN 250 auf DN 500.
- Vergrößerung der Rohrdimension der Kanäle P540KR0020, P540KR0010 und P475KR0120 von DN 300 auf DN 500.

Maßnahme M10.
- Erweiterung des Volumens des Regenrückhaltebeckens von 850 m³ auf 1.500 m³.

4.4.1.2. Sanierungsmaßnahmen Variante 2 (VAR 2)

Für die Sanierungsberechnung Variante 2 (VAR 2) wurden folgende Sanierungsmaßnahmen konzeptioniert (siehe auch Anlage 2.8):

Maßnahme M1.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M2.
- Neubau eines Stauraumkanals mit einem Volumen von ca. 75 m³ und einem maximalen Drosselabfluss von 20 l/s in der Enzianstraße.

Maßnahme M3.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M4.
- Rückbau der Kanäle DN 300 P485KR0080, P485KR0070 und P485KR0060.
- Neubau der Kanäle DN 500 P485KR0080_Neu, P485KR0070_Neu, P485KR006A_Neu und P485KRD1110PUab_Neu, wodurch ein Anschluss zwischen den Schächten P485KR0080 und P570KR0215 hergestellt wird.

Maßnahme M5.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M6.
- Neubau eines Stauraumkanals mit einem Volumen von ca. 50 m³ und einem maximalen Drosselabfluss von 120 l/s in der Hauptstraße.

Maßnahme M7.
- Siehe Maßnahme M4.

Maßnahme M8.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M9.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M10.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

4.4.1.3. Sanierungsmaßnahmen Variante 3 (VAR 3)

Für die Sanierungsberechnung Variante 3 (VAR 3) wurden folgende Sanierungsmaßnahmen konzeptioniert (siehe auch Anlage 2.9):

Maßnahme M1.
- Neubau eines Stauraumkanals mit einem Volumen von ca. 170 m³ und einem maximalen Drosselabfluss von 50 l/s in der Edelweißstraße zwischen den Schächten P495KR0030 und P495KR0010.
- Neubau eines Stauraumkanals mit einem Volumen von ca. 60 m³ in der Enzianstraße, wodurch ein Anschluss zwischen den Schächten P580KR0010 und P495KR0030 hergestellt wird.
- Rückbau des Kanals P580KR0010.

Maßnahme M2.
- Siehe Maßnahme M1.

Maßnahme M3.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M4.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 2 (VAR 2).

Maßnahme M5.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M6.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 2 (VAR 2).

Maßnahme M7.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 2 (VAR 2).

Maßnahme M8.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M9.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

Maßnahme M10.
- Analog zu den Sanierungsmaßnahmen der Variante 1 (VAR 1).

4.4.2. Überstausituation nach Sanierungsmaßnahmen

4.4.2.1. Überstausituation in der Kanalisation

Die Tabellen 9, 10 und 11 sowie die Abbildungen 93, 94 und 95 veranschaulichen die Überstausituation nach der Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen in den Varianten 1 bis 3.

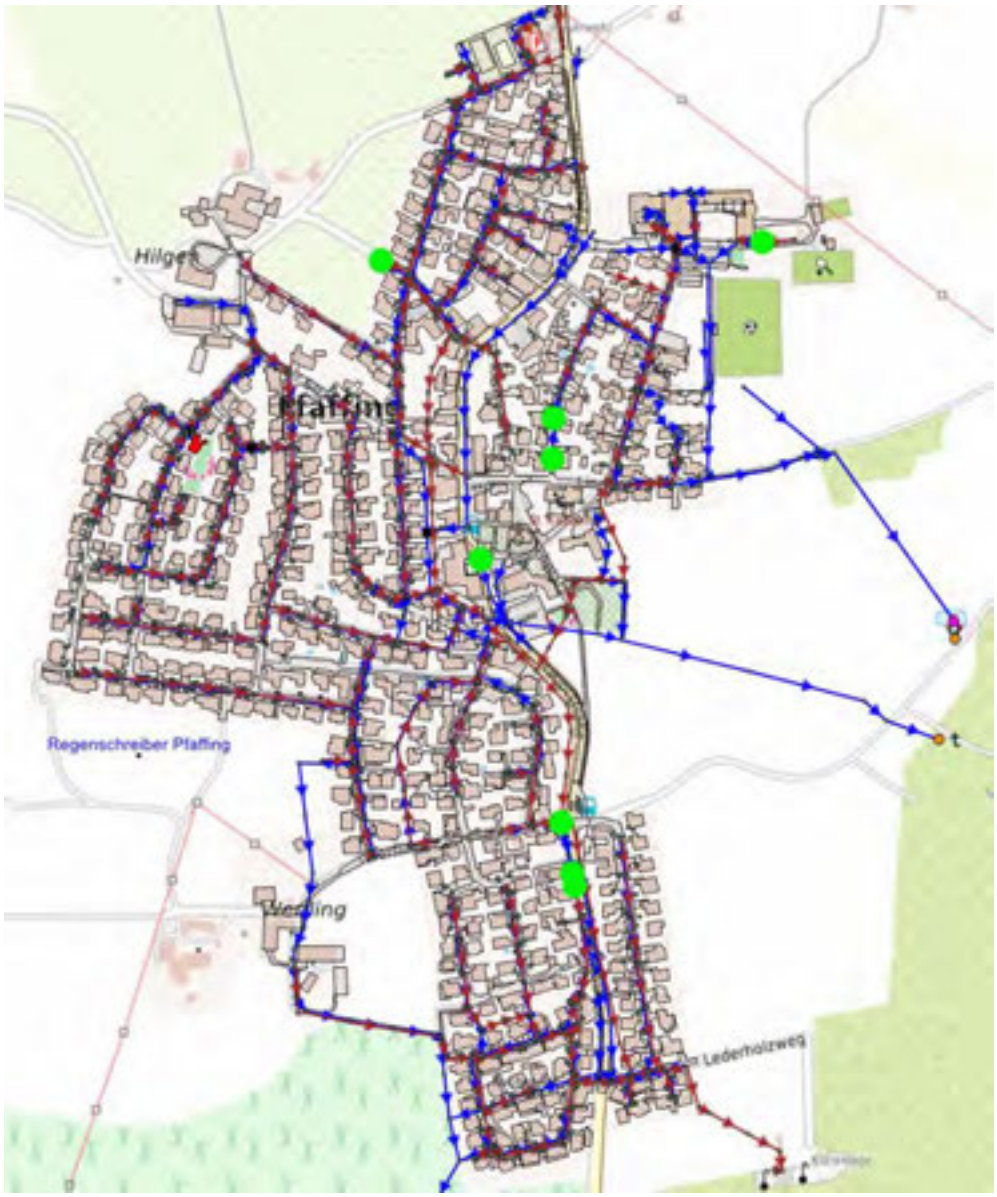


Abbildung 93: Überstausituation nach Umsetzung Sanierungsmaßnahmen VAR 1

Schachtelement	Überstauvolumen am Ende [cbm]	max. Überstauvolumen [cbm]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]
P610KR0040	2,726	2,726	12,00	3,95
P610KR0030	2,360	2,360	16,38	3,32
P590KR0110	0,083	0,083	27,58	0,12
P585KR0050	0,247	0,247	3,12	0,34
P585KR0035	0,918	0,918	5,71	0,92
P585KR0030	0,137	0,137	3,63	0,83
P418KR0030	3,692	3,692	24,52	7,97
P110KR0010SISA01	0,033	0,033	60,88	0,83
Anzahl: 8	∑: 10,196	Max: 3,692	Max: 60,88	Max: 7,97

Tabelle 9: Überstausituation nach Umsetzung Sanierungsmaßnahmen VAR 1

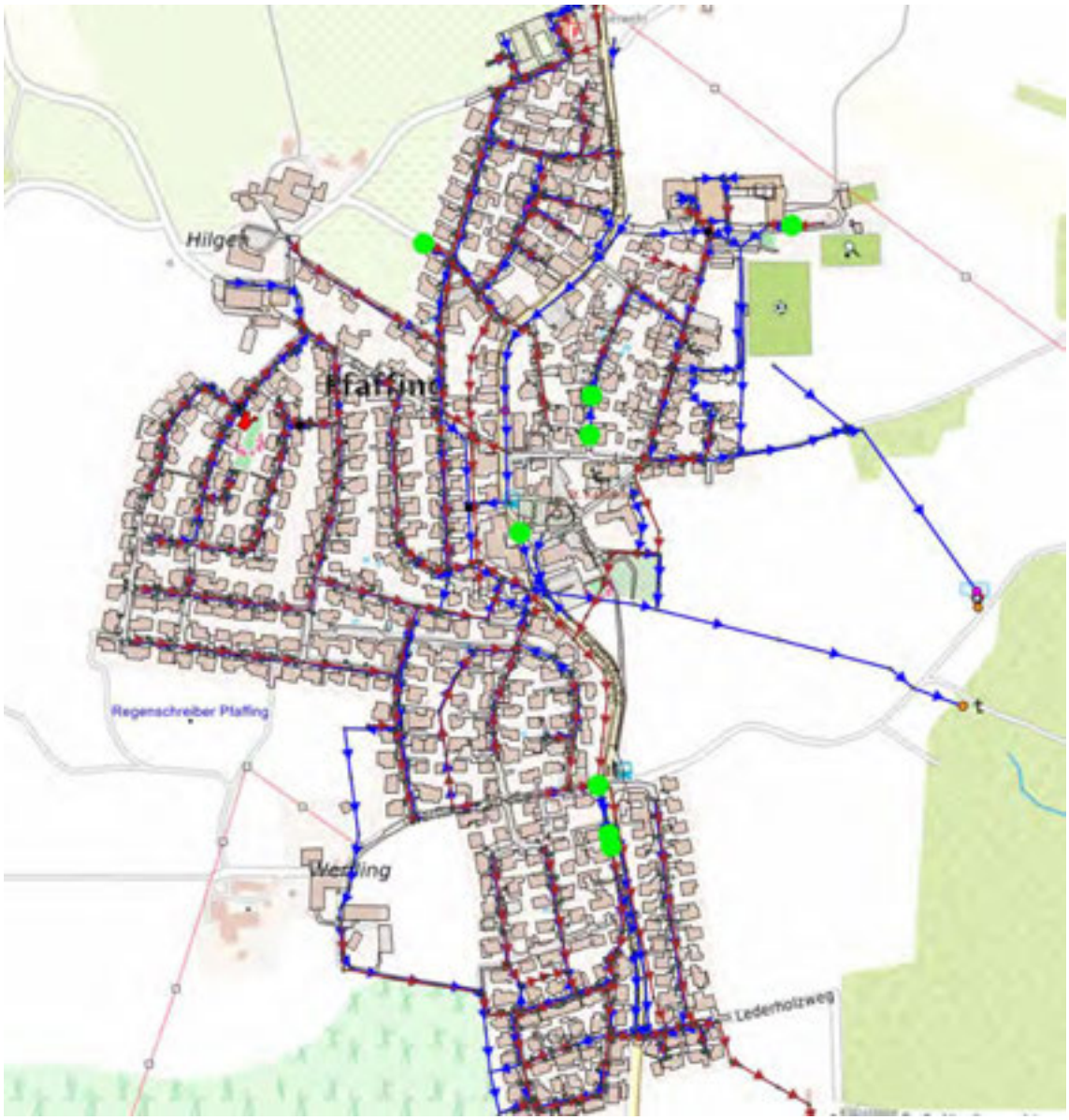


Abbildung 94: Überstausituation nach Umsetzung Sanierungsmaßnahmen VAR 2

Schachtelement	Überstauvolumen am Ende [cbm]	max. Überstauvolumen [cbm]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]
P610KR0040	2,727	2,727	12,01	3,96
P610KR0030	2,358	2,358	16,38	3,33
P590KR0110	0,016	0,016	26,31	0,03
P585KR0050	0,253	0,253	3,12	0,35
P585KR0035	0,925	0,925	5,71	0,92
P585KR0030	0,135	0,135	3,63	0,83
P418KR0030	3,692	3,692	24,52	7,96
P110KR0010SISA01	0,033	0,033	60,88	0,83
Anzahl: 8	∑: 10,138	Max: 3,692	Max: 60,88	Max: 7,96

Tabelle 10: Überstausituation nach Umsetzung Sanierungsmaßnahmen VAR 2

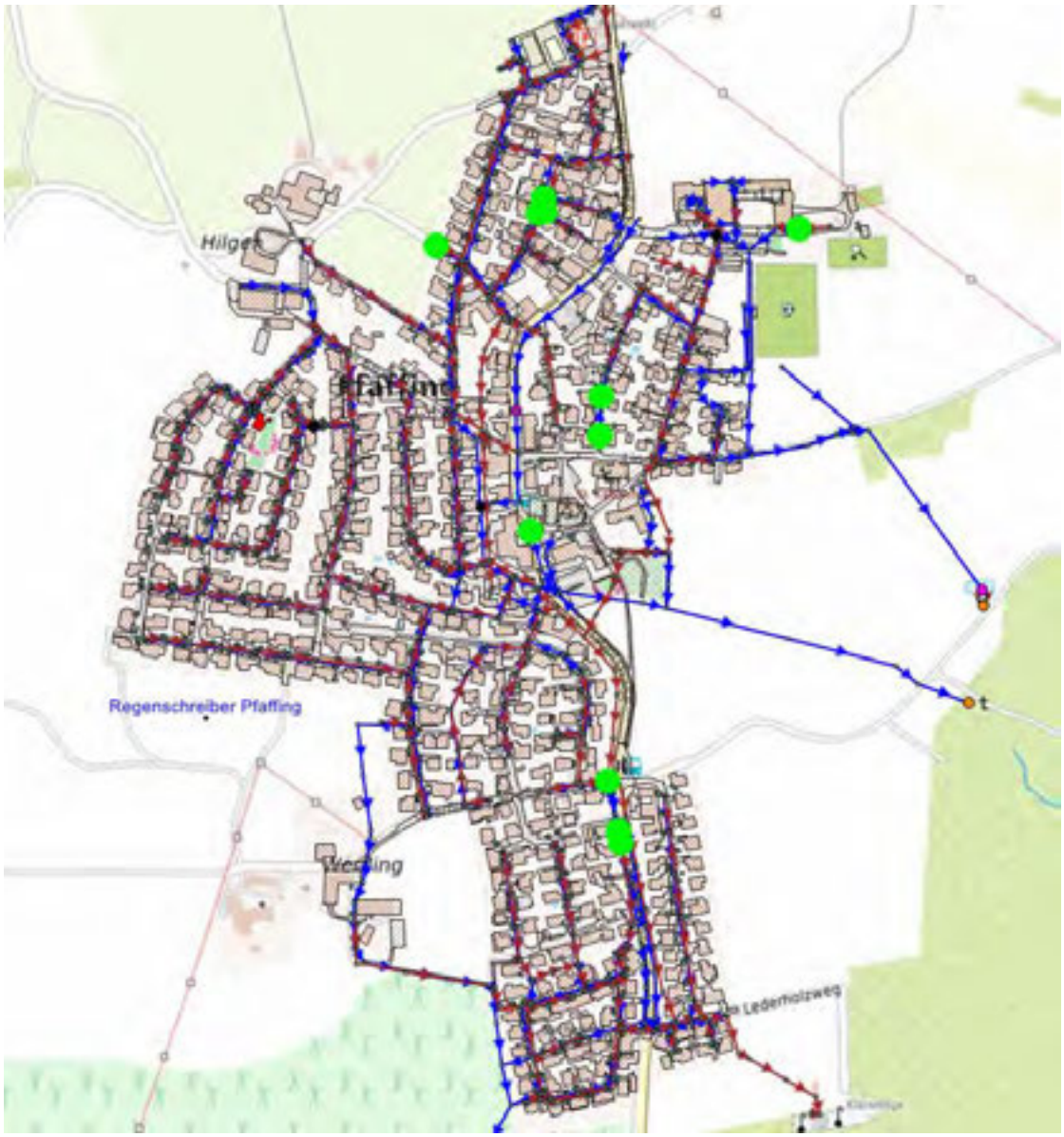


Abbildung 95: Überstausituation nach Umsetzung Sanierungsmaßnahmen VAR 3

Schachtelement	Überstauvolumen am Ende [cbm]	max. Überstauvolumen [cbm]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]
P610KR0040	2,726	2,726	12,01	3,96
P610KR0030	2,358	2,358	16,38	3,33
P590KR0110	0,421	0,421	31,15	0,53
P585KR0050	0,253	0,253	3,12	0,35
P585KR0035	0,925	0,925	5,71	0,92
P585KR0030	0,135	0,135	3,63	0,83
P505KR0060	0,089	0,089	11,94	0,16
P505KR0055	0,034	0,034	12,93	0,04
P505KR0050	3,435	3,435	14,64	1,77
P418KR0030	3,692	3,692	24,52	7,96
P110KR0010SISA01	0,033	0,033	60,88	0,84
Anzahl: 11	∑: 14,100	Max: 3,692	Max: 60,88	Max: 7,96

Tabelle 11: Überstausituation nach Umsetzung Sanierungsmaßnahmen VAR 3

Gemäß den Abbildungen 92, 93 und 94 sowie den Tabellen 9, 10 und 11 zeigen sich positive Ergebnisse hinsichtlich der Reduzierung von Überstausituationen im Großteil des Einzugsgebietes. Dies trifft auf alle drei Varianten zu. Die kumulierten Überstauvolumina betragen in den Varianten 1 und 2 etwa 10 m³, während sie in Variante 3 auf etwa 14 m³ anstiegen.

4.4.2.2. Einfluss der geplanten Niederschlagswasserspeicherbauwerke auf die Überstausituation in der Kanalisation

In diesem Abschnitt wird der Auswirkung der Ertüchtigung oder Neuplanung von Bauwerken zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers auf die Überstausituation in der Kanalisation in verschiedenen Varianten (1 bis 3) erläutert.

a. Erweiterung des Volumens des Regenrückhaltebeckens (VAR 1, 2 und 3)

Das Volumen des Regenrückhaltebeckens wird in allen drei Varianten auf 1.500 m³ erweitert. Diese Kapazität ermöglicht die vollständige Speicherung des Niederschlagswassers während eines zweijährigen Regenereignisses mit einer Dauer von 4 Stunden.

Das erforderliche Volumen des geplanten Regenrückhaltebeckens ist im Zuge eines Wasserrechtsverfahrens und nach Arbeitsblatt DWA-A 117 noch final abzuklären.

Die Abbildung 96 veranschaulicht die kumulative Volumenganglinie des im Regenrückhaltebecken gespeicherten Niederschlagswassers während dieses Regenereignisses.

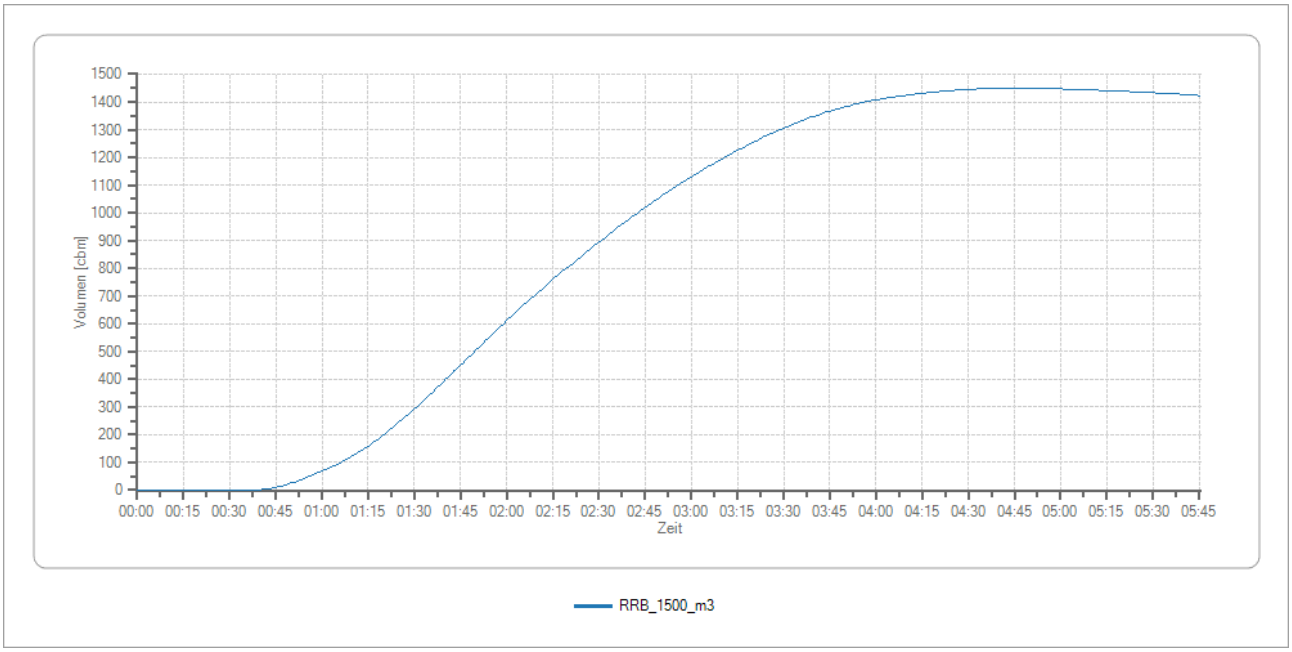


Abbildung 96: Ganglinie des kumulativen Volumens im Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken erreicht nach knapp 5 Stunden ab Beginn des Regenereignisses ein maximales Volumen von ca. 1.444 m³. Aus hydraulischer Sicht kann festgestellt werden, dass das geplante Volumen von 1.500 m³ ausreicht und die Überstausicherheit erheblich verbessert. Dies kommt zudem dem Gewässerschutz zugute, da die Überlaufhäufigkeit des Regenrückhaltebeckens verringert wird.

Die Abbildung 97 zeigt den Zufluss zum Regenrückhaltebecken im künstlichen Graben bzw. Gerinne. Der maximale Zufluss zum Regenrückhaltebecken während eines zweijährigen Regenereignisses mit einer Dauer von 4 Stunden beträgt rund 220 l/s nach knapp 2 Stunden ab Beginn des Regenereignisses.

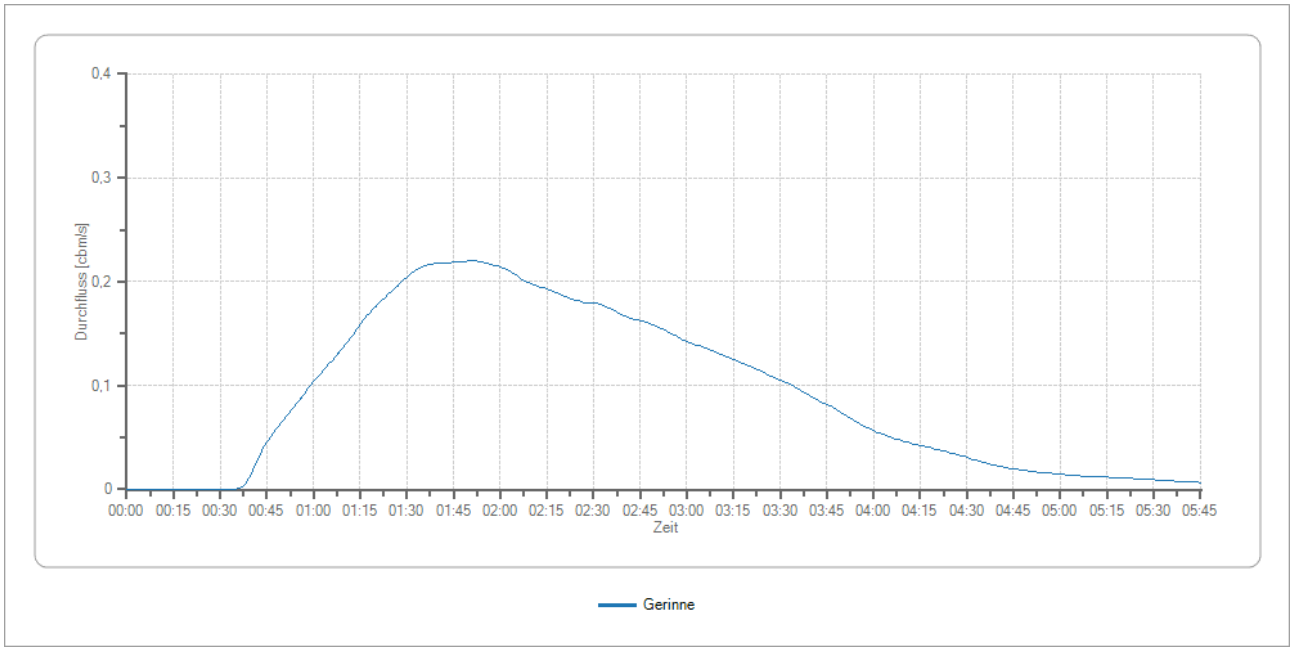


Abbildung 97: Zuflussganglinie des Regenrückhaltebeckens

Die Abbildung 98 veranschaulicht den Drosselabfluss des Regenrückhaltebeckens während eines zweijährigen Regenereignisses mit einer Dauer von 4 Stunden. Nach ungefähr 50 Minuten ab Beginn des Regenereignisses erreicht das Drosselbauwerk einen maximalen Abfluss von 20 l/s.

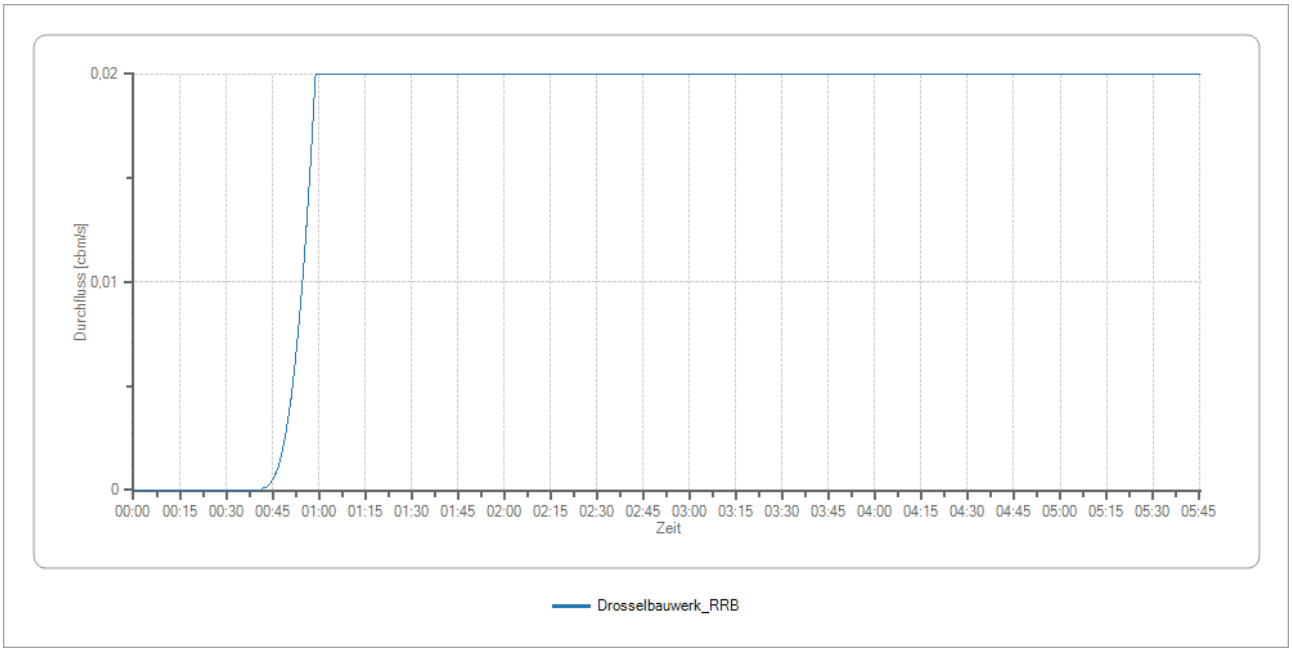


Abbildung 98: Drosselabflussganglinie des Regenrückhaltebeckens

b. Reduzierung des maximalen Abflusses im quadratischen Drosselbauwerk der Stauraumkanäle I und II (VAR 1, 2 und 3)

In allen drei Varianten wird der maximale Abfluss des quadratischen Drosselbauwerk der Stauraumkanäle I und II von 109 l/s auf 40 l/s reduziert. Diese Maßnahme ermöglicht ein verbessertes Zwischenspeichern des Niederschlagswassers während eines Regenereignisses mit einer Widerkehrzeit von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten. Dies trägt zur Entlastung der Regenwasserkanalisation bei.

Der erforderliche Drosselabfluss ist im Zuge eines Wasserrechtsverfahrens noch final abzuklären.

Die Abbildung 99 zeigt die Abflussganglinie im Drosselbauwerk von den Stauraumkanälen I und II. Wie ersichtlich ist, steigt der Drosselabfluss auf bis zu maximal 40 l/s an, wenn der Wasserstand in den Stauraumkanälen zunimmt.

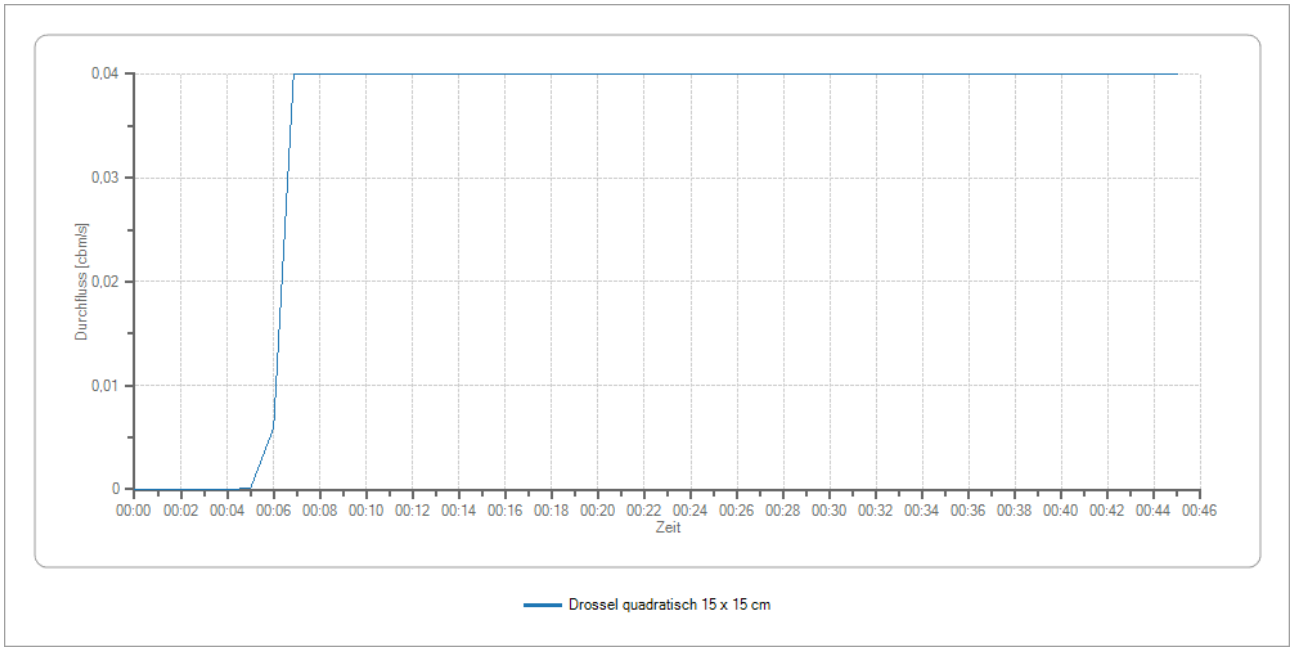


Abbildung 99: Abflussganglinie im Drosselbauwerk der Stauraumkanäle

Durch die Reduzierung des maximalen Abflusses im Drosselbauwerk der Stauraumkanäle I und II von 109 l/s auf 40 l/s kann die maximale Auslastung im Ist-Zustand, die etwa ein Drittel des Volumens beträgt, im Sanierungszustand auf etwa die Hälfte des Volumens erhöht werden. Dies wird in den Abbildungen 100 und 101 deutlich (siehe Abbildungen 53 und 54 für den Ist-Zustand).

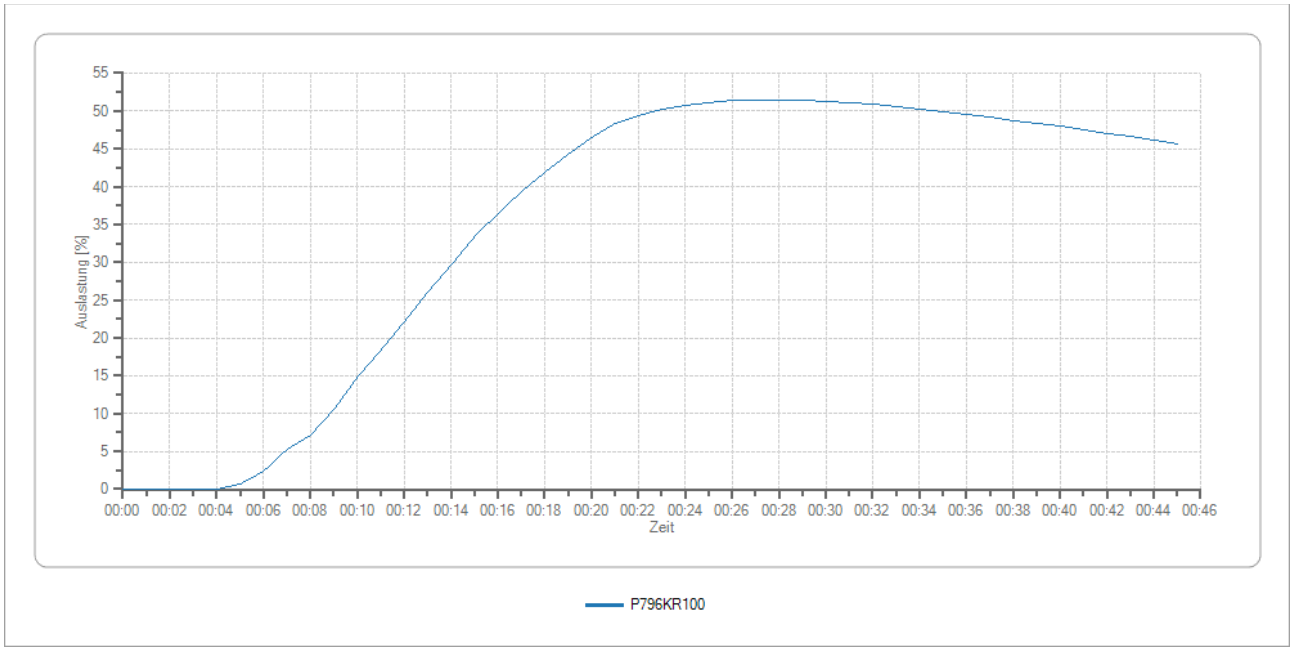


Abbildung 100: Auslastung des Stauraumkanals I bei Q_{dr} = 40 l/s

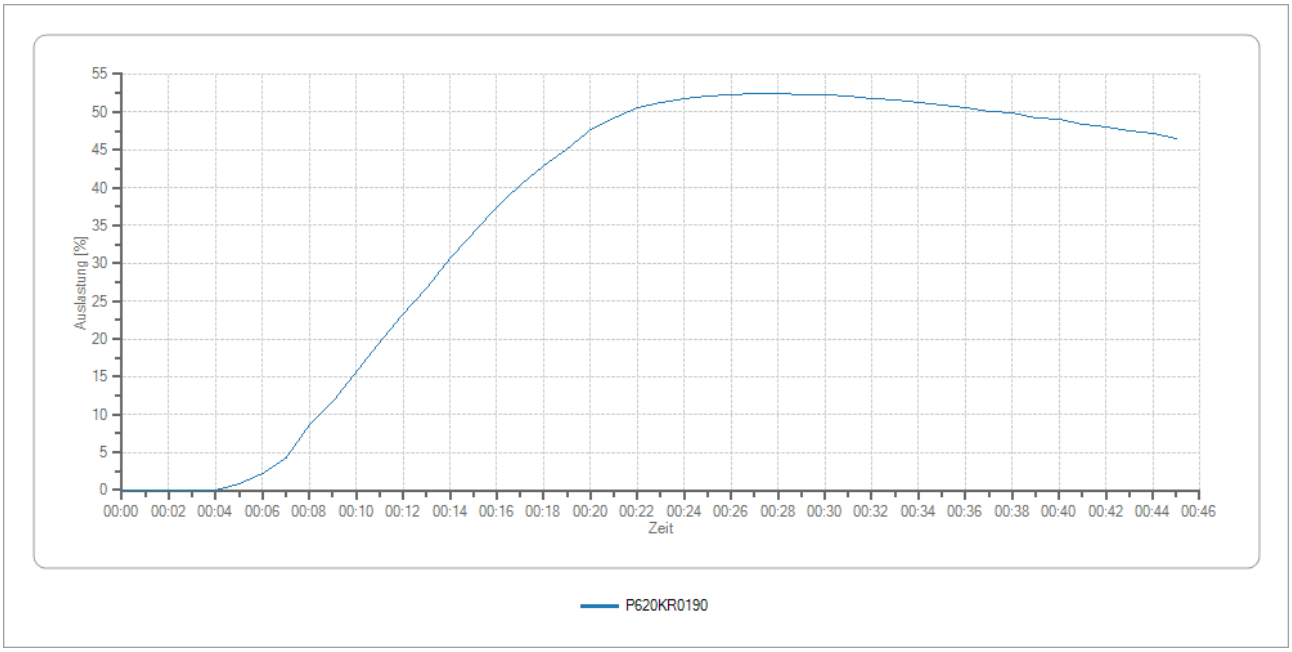


Abbildung 101: Auslastung des Stauraumkanals II bei Q_{dr} = 40 l/s

c. Reduzierung des maximalen Abflusses des unterirdischen Rechteckbeckens (VAR 1, 2 und 3)

In allen drei Varianten wird der maximale Abfluss des unterirdischen Rechteckbeckens von 152 l/s auf 40 l/s reduziert. Diese Maßnahme ermöglicht ebenfalls eine verbesserte Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser während eines Extremregenereignisses mit einer Widerkehrzeit von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten und trägt zur Entlastung der Regenwasserkanalisation bei.

Der erforderliche Drosselabfluss ist im Zuge eines Wasserrechtsverfahrens noch final abzuklären.

Die Abbildung 102 zeigt die Abflussganglinie des unterirdischen Rechteckbeckens. Wie ersichtlich ist, steigt der Drosselabfluss auf bis zu maximal 40 l/s an, wenn der Wasserstand im Rechteckbecken zunimmt (vgl. Abbildung 102 für den Sanierungszustand mit Abbildung 55 für den Ist-Zustand).

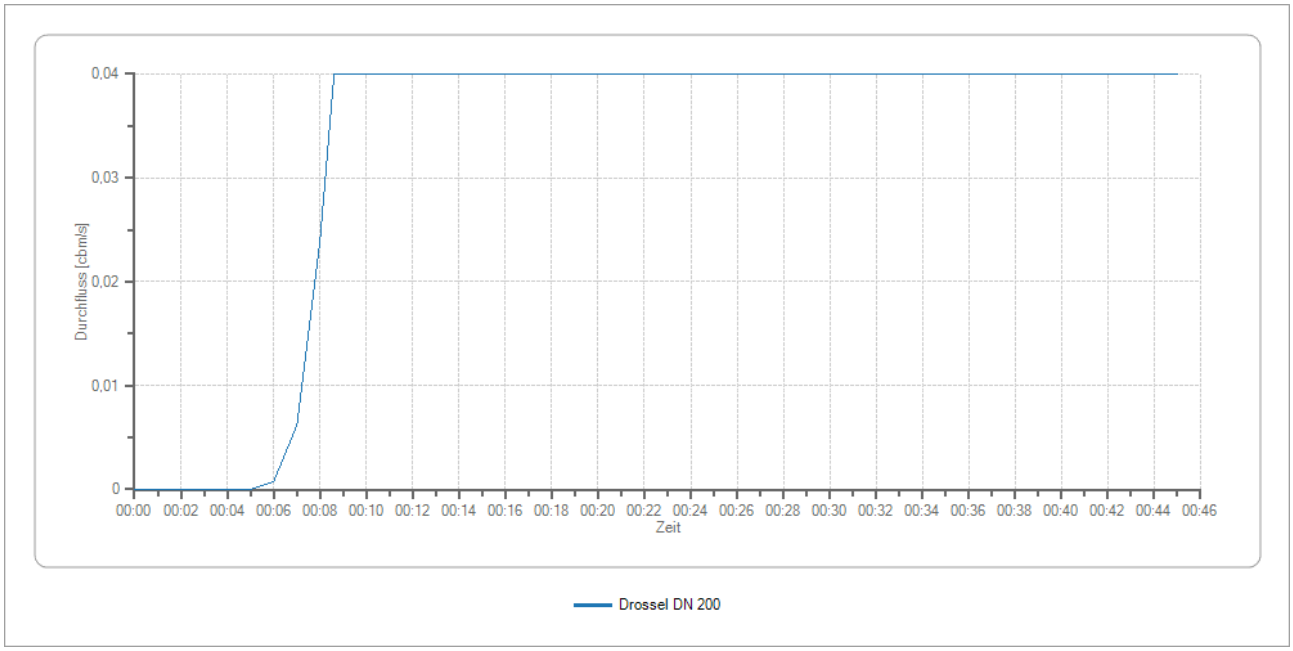


Abbildung 102: Abflussganglinie des unterirdischen Rechteckbeckens

Durch die Reduzierung des maximalen Abflusses des unterirdischen Rechteckbeckens von 152 l/s auf 40 l/s kann das maximale Speichervolumen im Ist-Zustand, das etwa 24 m³ beträgt, im Sanierungszustand auf 60 m³ erhöht werden (vgl. Abbildung 103 für den Sanierungszustand mit Abbildung 56 für den Ist-Zustand).

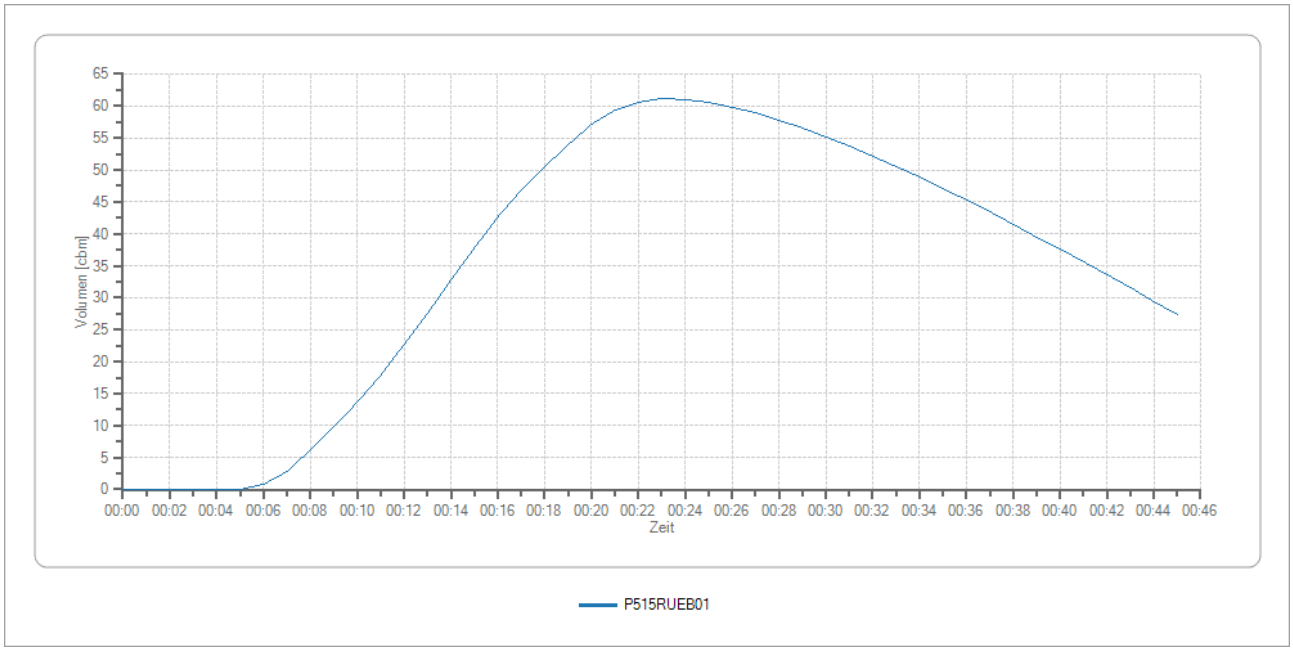


Abbildung 103: Oberflächenwasservolumen im unterirdischen Becken bei Q_{dr} = 40 l/s

d. Neuplanung eines Stauraumkanals in der Hauptstraße (VAR 2 und 3)

In den Varianten 2 und 3, im Gegensatz zur Variante 1, wird ein Stauraumkanal in der Hauptstraße und im Bereich der Raiffeisenbank mit einem Volumen von 50 m³ und einem Drosselabfluss von 120 l/s entwickelt. Dieser geplante Stauraumkanal verfügt nicht über einen Überlaufkanal. Er dient der Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser während eines Extremregenereignisses mit einer Widerkehrzeit von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten und trägt zur Entlastung der Regenwasserkanalisation bei.

Das erforderliche Volumen und der maximale Drosselabfluss des geplanten Stauraumkanals sind im Zuge eines Wasserrechtsverfahrens noch final abzuklären.

Die Abbildung 104 veranschaulicht die kumulative Volumenganglinie des im geplanten Stauraumkanal gespeicherten Niederschlagswassers während dieses Regenereignisses.

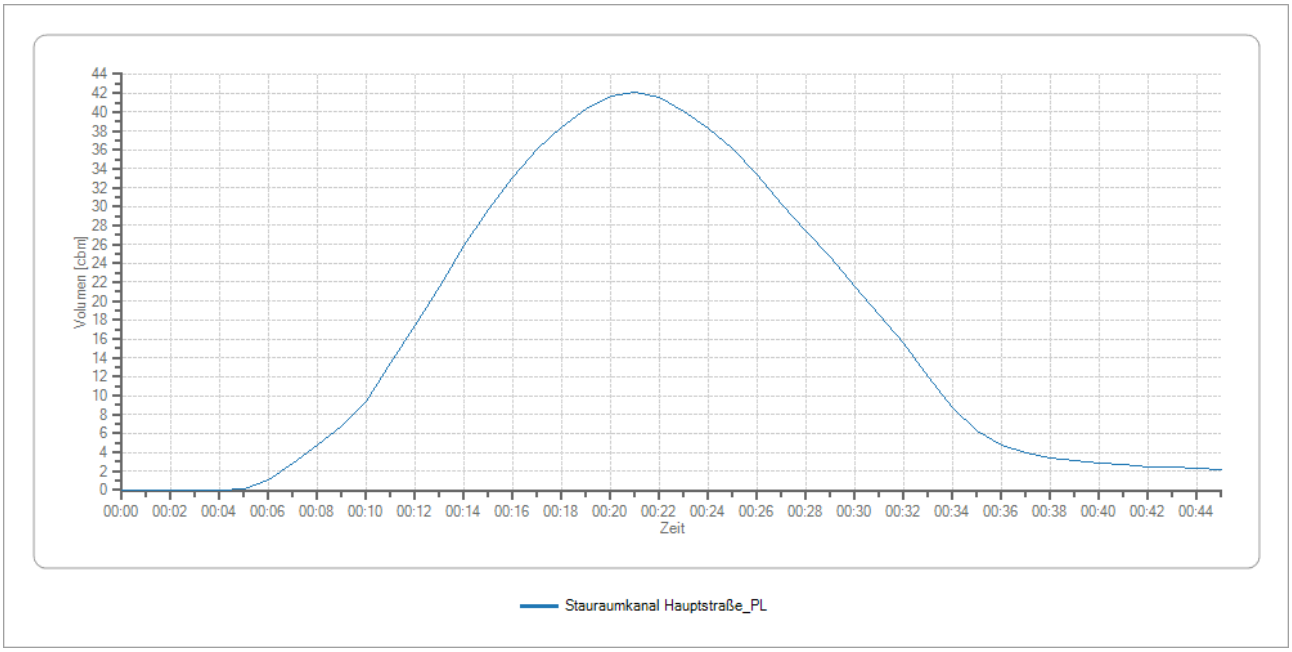


Abbildung 104: Ganglinie des kumulativen Volumens im geplanten Stauraumkanal in der Hauptstraße

Der Stauraumkanal erreicht nach 21 Minuten ab Beginn des Regenereignisses ein maximales Volumen von ca. 42 m³. Aus hydraulischer Sicht kann festgestellt werden, dass das geplante Volumen von 50 m³ ausreichend ist.

Die Abbildung 105 zeigt die Auslastung des Kanals P520KR0140, der sich unmittelbar nach dem Stauraumkanal befindet. Eine 100%-ige Auslastung dieses Kanals wird etwa 10 Minuten nach Beginn des oben genannten Extremregenereignisses erreicht.

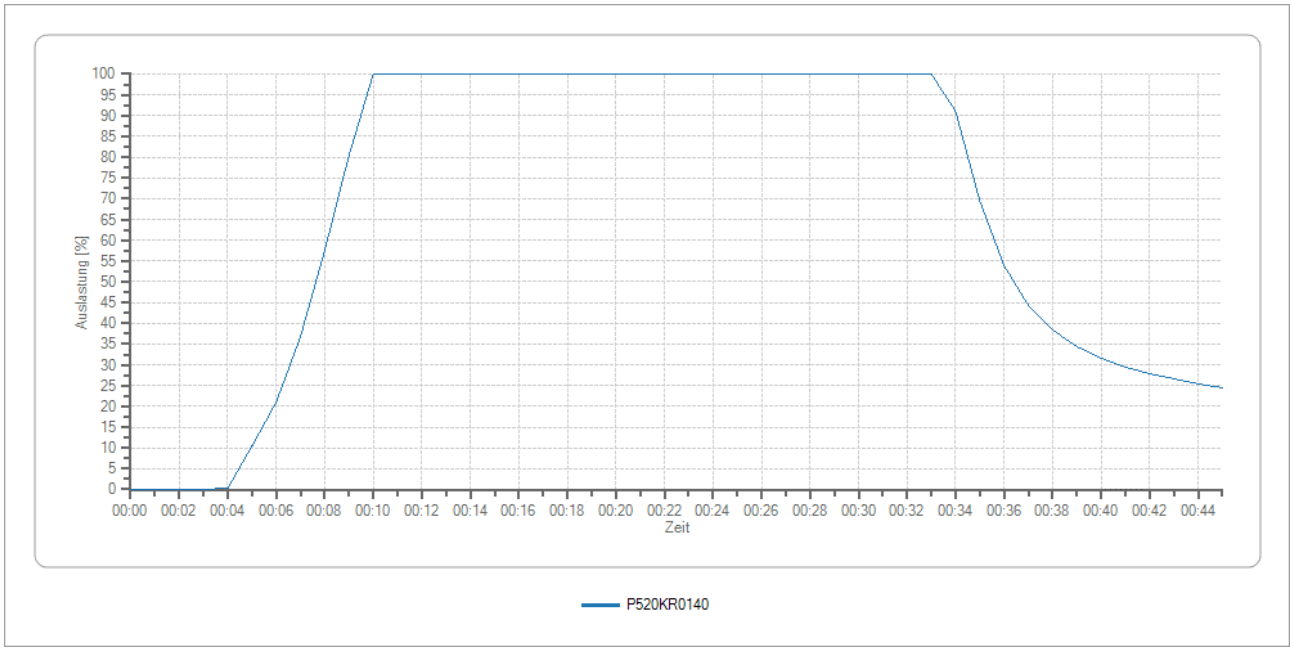


Abbildung 105: Auslastung des Kanals P520KR0140

Der in der Hauptstraße geplante Stauraumkanal wurde im Hystem-Extran-Programm vereinfacht als Speicherschacht definiert. Die Abbildung 106 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich der Schächte P520KR0160 bis P520KR0120 und verdeutlicht, dass das Niederschlagswasser (blaue Linie) insbesondere in den Schächten P520KR0150 und P520KR0130, die sich unmittelbar vor bzw. nach dem Stauraumkanal befinden, einstaut wird.

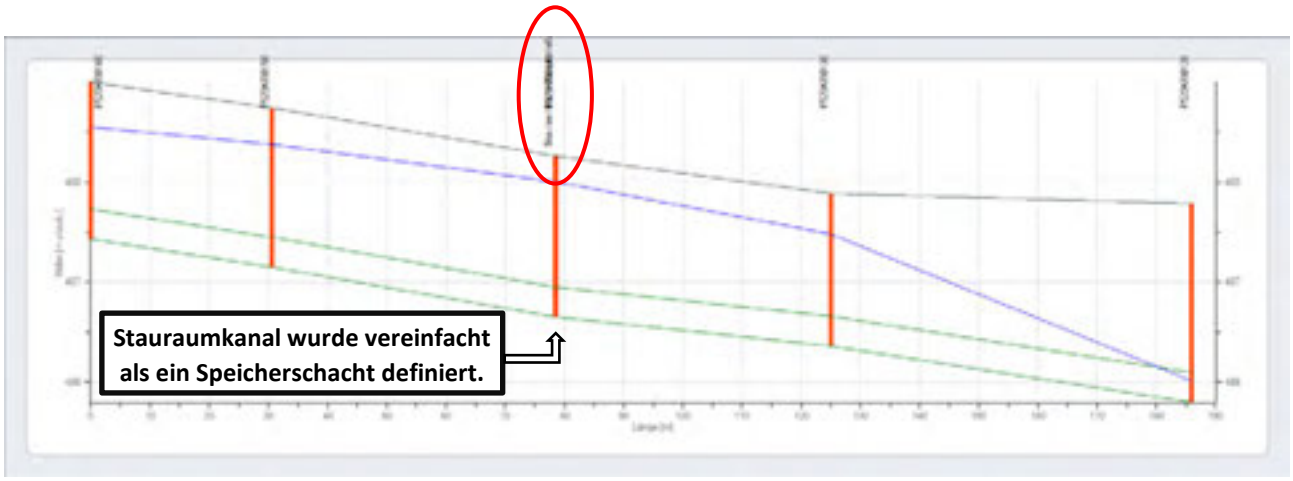


Abbildung 106: Längsschnitt im Bereich der Schächte P520KR0160 und P520KR0120

e. Umschluss des Schachts P485KR0080 durch Umbau der Kanalisation im Bereich des evangelischen Kindergartens (VAR 2 und 3)

In den Varianten 2 und 3, im Gegensatz zur Variante 1, wird eine neue Trasse mit drei Kanälen DN 500 zwischen den Schächten P485KR0080 und P570KR0215 entwickelt. Diese geplante Trasse umfasst die Kanäle P485KR0080_Neu, P485KR0070_Neu, P485KR006A_Neu und P485KRD1110PUab_Neu. Hierbei erfolgt der Rückbau der Kanäle P485KR0080, P485KR0070 und P485KR0060.

Diese Maßnahme verbessert gleichzeitig die in den Kapiteln 4.2.1.4 und 4.2.1.7 erwähnte Überstausituation im Bereich der Birkenstraße sowie des Lärchenweges. Sie dient der Ableitung von Niederschlagswasser während eines Regenereignisses mit einer Widerkehrzeit von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten zu dem vorhandenen Kanal DN 800, der entlang der Sportanlage in südlicher Richtung verläuft, und trägt zur Entlastung der Regenwasserkanalisation bei. Die Abbildung 107 veranschaulicht die geplante Trasse (vgl. Abbildungen 41 und 107).

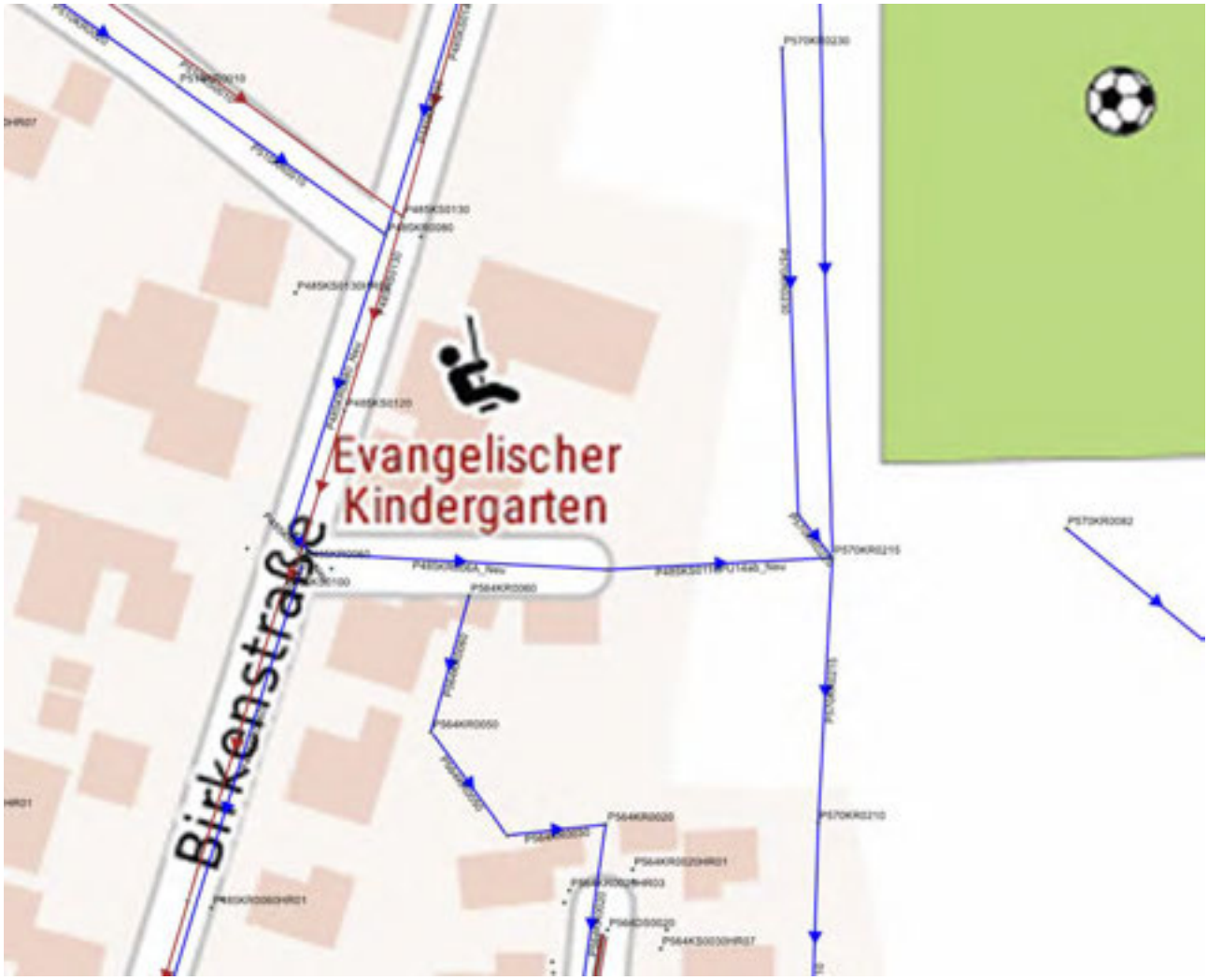


Abbildung 107: Lage der geplanten Trasse zur Ableitung des Niederschlagswassers zur Kanalisation entlang der Sportanlage

Es ist erwähnenswert, dass die Trasse in groben Zügen konzeptioniert wurde. Wenn die Gemeinde Pfaffing die Umsetzung der Maßnahme wünscht, ist eine Sanierungsplanung zu erstellen.

Die Abbildung 108 zeigt einen Längsschnitt der geplanten Trasse und verdeutlicht, dass das Niederschlagswasser (blaue Linie) sich in keinem Schacht einstaut wird und die geplante Kanalisation keine hydraulische Überlastung erfährt.

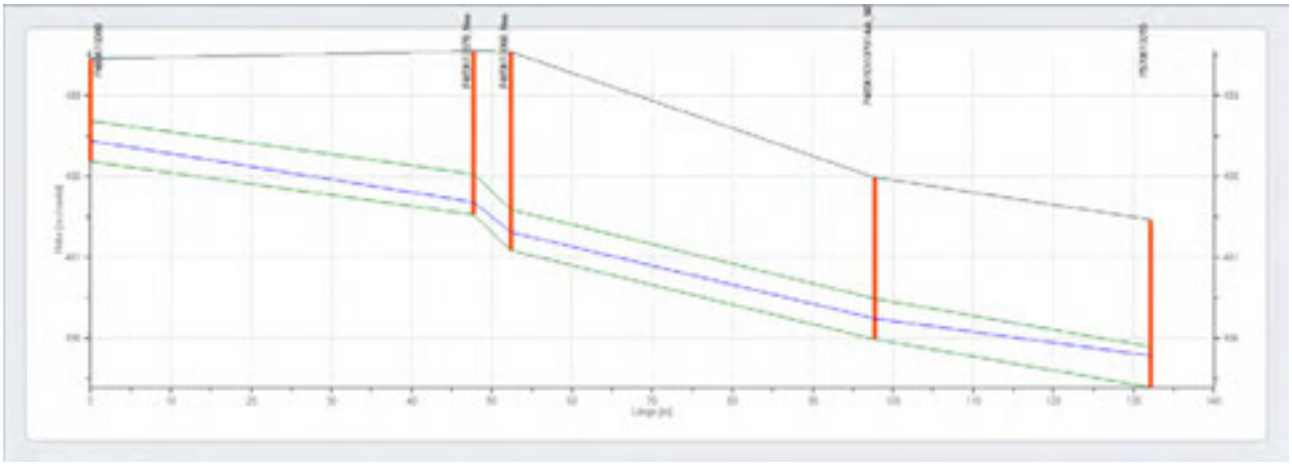


Abbildung 108: Längsschnitt der geplanten Kanalisation zwischen den vorhandenen Schächten P485KR0080 und P570KR0215

Die Abbildung 109 zeigt die Auslastung des Kanals P570KR0215, der sich unmittelbar nach der geplanten Kanalisation befindet. Dieser Kanal ist hydraulisch maximal nur zu 50 % ausgelastet.

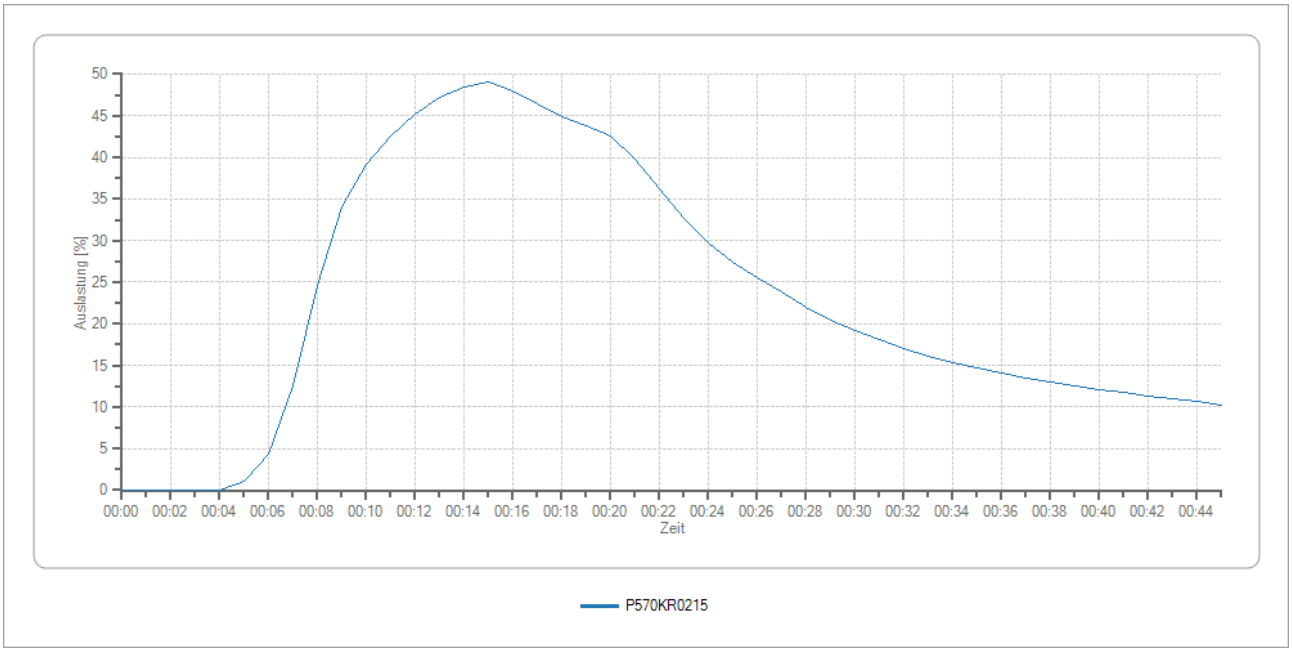


Abbildung 109: Auslastung des Kanals P570KR0215

f. Neuplanung eines Stauraumkanals in der Enzianstraße (VAR 2)

In Variante 2 wird ein Stauraumkanal in der Enzianstraße mit einem Volumen von 75 m³ und einem Drosselabfluss von 20 l/s entwickelt. Dieser geplante Stauraumkanal verfügt nicht über einen Überlaufkanal. Er dient der Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser während eines Regenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten und trägt zur Entlastung der Regenwasserkanalisation bei.

Das erforderliche Volumen und der maximale Drosselabfluss des geplanten Stauraumkanals sind im Zuge eines Wasserrechtsverfahrens noch final abzuklären.

Die Abbildung 110 veranschaulicht die Lage des geplanten Stauraumkanals in der Enzianstraße.



Abbildung 110: Lage des geplanten Stauraumkanals in der Enzianstraße

Die Abbildung 111 veranschaulicht die kumulative Volumenganglinie des im geplanten Stauraumkanal gespeicherten Niederschlagswassers während dieses Regenereignisses.

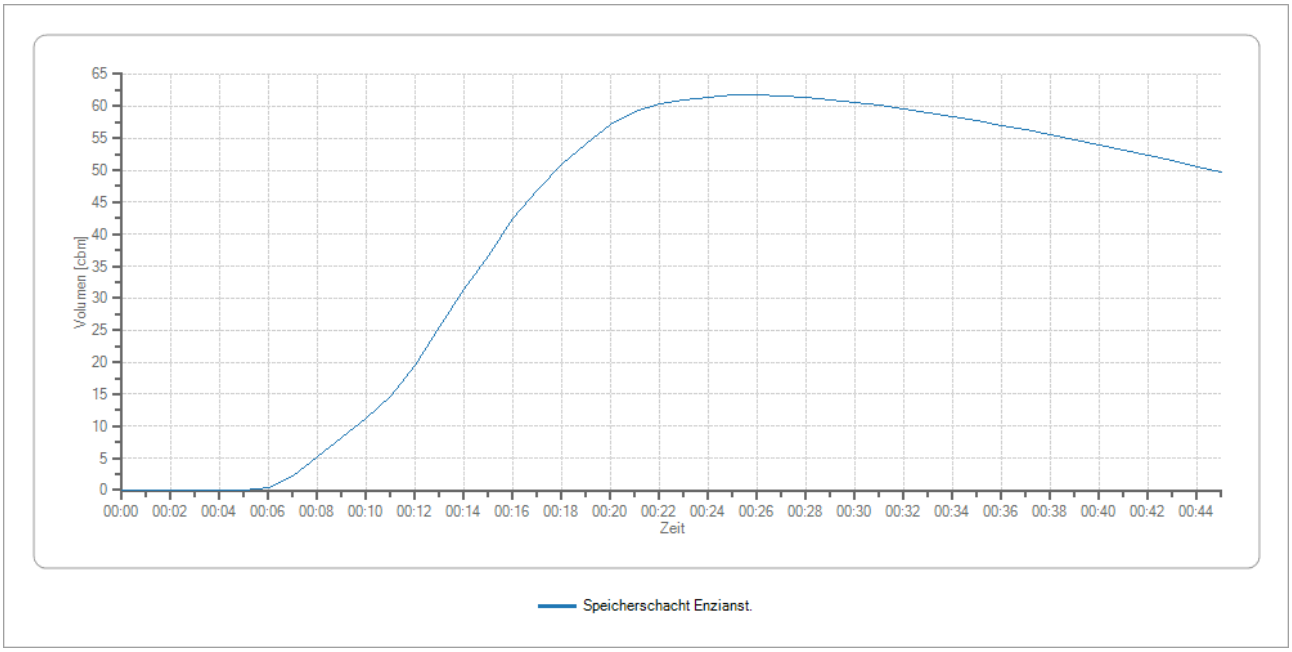


Abbildung 111: Ganglinie des kumulativen Volumens im geplanten Stauraumkanal in der Enzianstraße

Der Stauraumkanal erreicht nach 26 Minuten ab Beginn des Regenereignisses ein maximales Volumen von ca. 62 m³. Aus hydraulischer Sicht kann festgestellt werden, dass das geplante Volumen von 75 m³ ausreichend dimensioniert ist.

Die Abbildung 112 zeigt die Auslastung des Kanals P505KR0050, der sich unmittelbar nach dem Stauraumkanal befindet. Eine 100%-ige Auslastung dieses Kanals wird etwa 10 Minuten nach Beginn des oben genannten Extremregenereignisses erreicht.

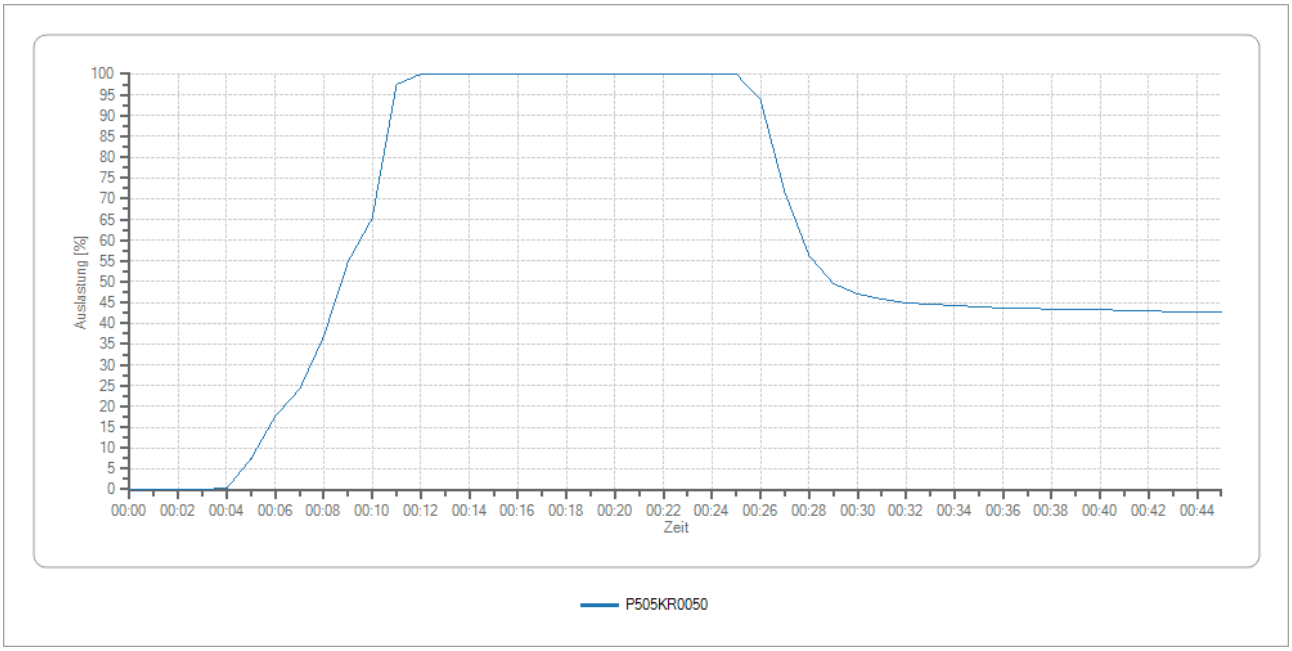


Abbildung 112: Auslastung des Kanals P505KR0050

Der in der Enzianstraße geplante Stauraumkanal wurde im Hystem-Extran-Programm vereinfacht als Speicherschacht definiert. Die Abbildung 113 zeigt einen Längsschnitt der Haltungen im Bereich der Schächte P505KR0060 bis P505KR0040 und verdeutlicht, dass das Niederschlagswasser (blaue Linie) in den Schächten, die sich vor bzw. nach dem Stauraumkanal befinden, eingestaut wird.

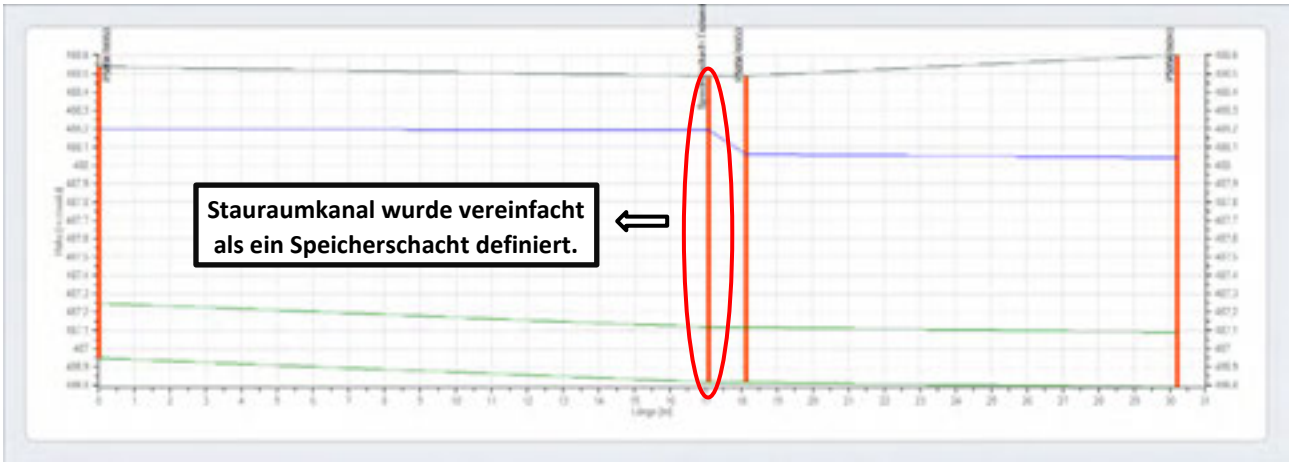


Abbildung 113: Längsschnitt zwischen den Schächten P505KR0060 bis P505KR0040

g. Neuplanung von zwei Stauraumkanälen in der Enzianstraße bzw. in der Edelweißstraße und Umschluss des Schachts P580KR0010 durch Umbau der Kanalisation (VAR 3)

In Variante 3 wird eine neue Trasse zwischen den Schächten P580KR0010 und P495KR0010 entwickelt. Diese geplante Trasse umfasst die folgenden Kanäle:

Kanal DN 800 mit der Bezeichnung P505KR0070_Neu
Kanal DN 1.200 mit der Bezeichnung P505KR0080_Neu
Kanal DN 1.200 mit der Bezeichnung P505KR0030_Neu
Kanal DN 1.700 mit der Bezeichnung P495KR0020_Neu

Dazu erfolgt der Rückbau des Kanals P505KR0070 (Nennweite DN 300).

Diese Maßnahme verbessert gleichzeitig die in den Kapiteln 4.2.1.1 und 4.2.1.2 erwähnte Überstausituation im Bereich der Enzianstraße sowie der Bürgermeister-Bodmeier-Straße. Sie dient der Ableitung von Niederschlagswasser während eines Regenereignisses mit einer Widerkehrzeit von 2 Jahren und einer Dauer von 15 Minuten zur Kanalisation der Bürgermeister-Bodmeier-Straße und trägt zur Entlastung der Regenwasserkanalisation bei. Die Abbildung 114 veranschaulicht die geplante Trasse (vgl. Abbildungen 24 und 114).



Abbildung 114: Lage der geplanten Trasse zur Ableitung des Niederschlagswassers zur Kanalisation der Bürgermeister-Bodmeier-Straße

Die Abbildung 115 zeigt einen Längsschnitt der geplanten Kanäle zwischen den Schächten 580KR0010 und P495KR0010 und verdeutlicht, dass das Niederschlagswasser (blaue Linie) in den Schächten im Bereich des Stauraumkanals DN 1.200 in der Enziansstraße (P505KR0080_Neu und P505KR0030_Neu) eingestaut wird, während die Auslastung des Stauraumkanals DN 1.700, der sich in der Edelweißstraße befindet, etwa 95 % beträgt und das Niederschlagswasser nicht in diesem Stauraumkanal eingestaut wird.

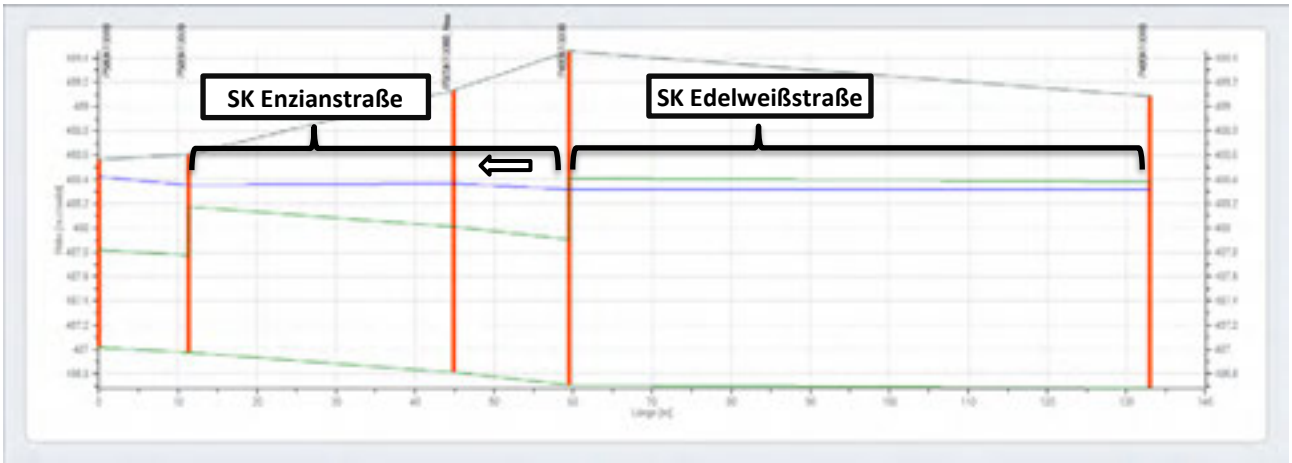


Abbildung 115: Längsschnitt der geplanten Kanalisation zwischen den vorhandenen Schächten 580KR0010 und P495KR0010

Die Abbildung 116 zeigt die Auslastung des Kanals P480KR0340, der sich unmittelbar nach dem Stauraumkanal DN 1.700 befindet. Eine 100%-ige Auslastung dieses Kanals wird etwa 8 Minuten nach Beginn des oben genannten Extremregenereignisses erreicht.

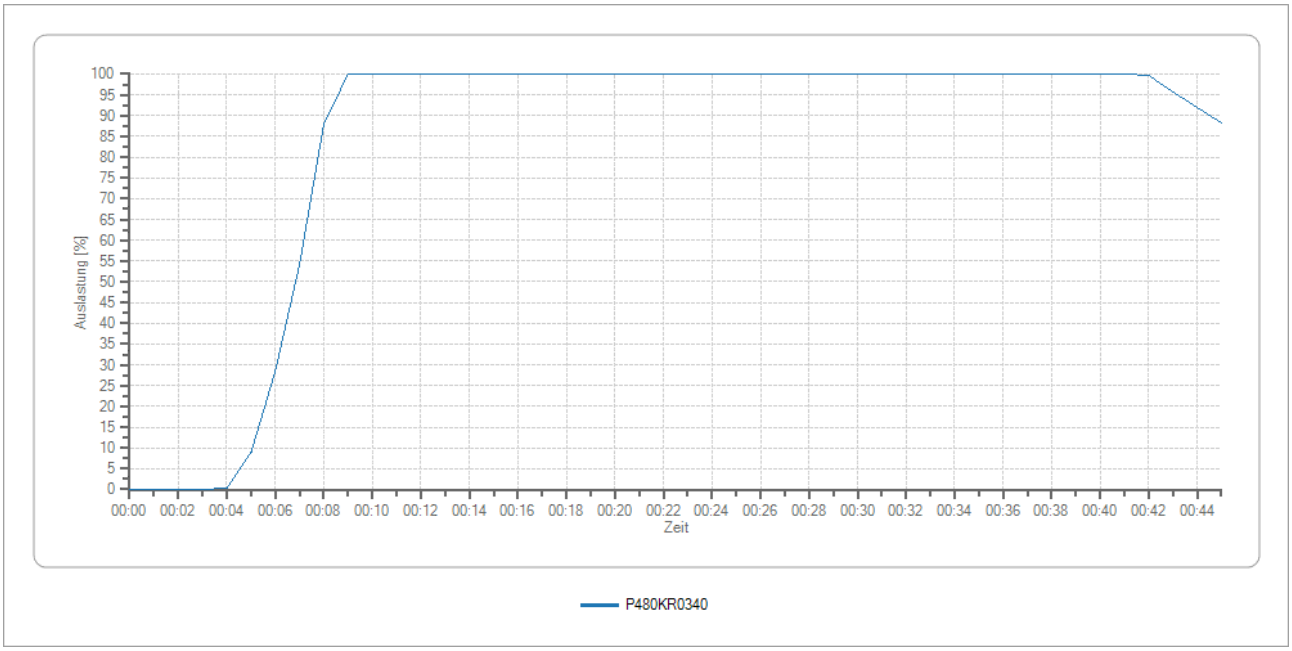


Abbildung 116: Auslastung des Kanals P480KR0340

4.4.3. Zusammenfassende Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

Wie unter Punkt 4.4 dargestellt, kann durch die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen bei allen drei Varianten eine erhebliche Verbesserung der Überstausituation erreicht werden. Zur Empfehlung einer Vorzugsvariante sind neben der Kenntnis der berechneten Überstaubrennpunkte auch eine detaillierte

Gefahren- und Risikobeurteilung und eine Kostengegenüberstellung notwendig. Erst dann kann ein sinnvolles, finanzierbares und auf die konkreten Bedürfnisse der Gemeinde abgestelltes Sanierungskonzept entwickelt werden.

Wichtig ist zudem, dass ein nachhaltiges Kanalsanierungskonzept nicht nur bauliche Maßnahmen umfasst, sondern auch verstärkt Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung erfordert (siehe Abbildung 92).

Das von der SEHLHOFF GMBH empfohlenen Sanierungskonzept als eine Kombination der Sanierungsmaßnahmen in Kapitel 4.4 sowie unter Beurteilung des tatsächlichen Überflutungsrisikos (siehe Punkt 5) sowie unter Berücksichtigung der geschätzten Baukosten kann dem Kapitel 6 entnommen werden.

5. Gefahren- und Risikobeurteilung

Um eine detaillierte Risikobeurteilung durchzuführen, ist es von großer Bedeutung, die ermittelten Überstaubrennpunkte in Schadenspotenzialklassen einzuteilen. Anschließend werden die Brennpunkte unter Berücksichtigung des bestehenden Schutzniveaus in eine Risikoklasse eingeteilt, und die Priorität für die Umsetzung wird festgelegt. In Tabelle 15 sind verschiedene Gebäudetypen Schadenspotenzialklassen zugeordnet.

Schadenspotenzialmatrix	
Schadenspotenzial	**Gebäudetyp/Infrastruktur**
gering	Unbewohnte Gebäude, erhöht gelegene Bebauung
mittel	Industrie/Gewerbe/Wohnbebauung ohne Untergeschoss
hoch	Kindergarten/Krankenhaus/Altenheim/Schule/Wohngebäude mit bewohntem Untergeschoss/Tiefgaragen/Unterführungen/Geländesenken

Tabelle 15: Schadenspotenzialmatrix

Die Tabelle 16 zeigt eine Matrix zur Beurteilung des bestehenden Schutzniveaus.

Schutzniveaumatrix	
Bestehendes Schutzniveau	**Beschreibung**
gering	Keinerlei Überflutungsschutzmaßnahmen und risikounangepasste Bauweise
mittel	kleinere Schutzmaßnahmen (Bordstein, Mauern, aufgehöhte Einfahrten, Notwasserwege etc.) vorhanden
hoch	Risikoangepasste Bauweise (Größere Mauern, wasserundurchlässige Baustoffe, erhöhte Gebäudelage etc.)

Tabelle 16: Schutzniveaumatrix

Die Tabelle 17 zeigt eine Beurteilungsmatrix des Risikos.

Risikomatrix	
Risiko	**Beschreibung**
gering	Unbewohnte Bereiche, Gebäude mit erhöhten Überflutungsschutzmaßnahmen, erhöht gelegene Bereiche
mittel	lokal betroffene Gebäude, keine bis geringe Gefahr für Leib und Leben, Sachschäden zu erwarten, kein ausreichendes Schutzniveau im Bestand
hoch	Gefahr für Leib und Leben, Erhebliche Überflutung von Gebäuden oder ganzen Siedlungsteilen, hohe Sachschäden zu erwarten, geringes Schutzniveau im Bestand

Tabelle 17: Risikomatrix

Die Tabelle 18 zeigt eine Matrix zur Beurteilung der Priorität der Umsetzung von Schutzmaßnahmen.

Prioritätenmatrix		
Priorität	**Beschreibung**	**Umsetzungszeitraum**
gering	Schutz einzelner Bereiche mit geringeren Überflutungen	innerhalb von 10 - 20 Jahren
mittel	Schutz einzelner von Überflutung betroffener Gebäude	innerhalb von 5 - 10 Jahren
hoch	Schutz mehrerer Gebäude oder eines ganzen Siedlungsbereiches	innerhalb von 2 - 5 Jahren

Tabelle 18: Prioritätenmatrix

Die vorgestellten Matrizen dienen jedoch nur der Orientierung. Für eine konkrete Beurteilung des Risikos sind eine Analyse der Örtlichkeit im Detail und der Dialog mit den betroffenen Anwohnern unerlässlich.

Nachfolgend werden die ermittelten Überstaubrennpunkte bezüglich Schadenspotenzial, bestehendem Schutzniveau, Risiko und Priorität eingestuft (siehe Tabelle 19).

Einstufung der Brennpunkte in Risiko- u. Prioritätenklassen					
Brenn punkt-Nr.:	**Bezeichnung:**	**Schadens-potenzial:**	**Bestehendes Schutzni-veau:**	**Risiko:**	**Priorität:**
1	Bereich Bürgermeister-Bodmeier-Straße	Mittel	Gering	**Hoch***	**Hoch***
2	Bereich Enzianstraße	Mittel	Gering	**Mittel**	**Mittel**
3	Bereich Hilgen 111 und 111a	Mittel	Mittel	**Gering**	**Gering**
4	Bereich Birkenstraße	Hoch	Gering	**Hoch ****	**Hoch ****
5	Bereich Wendelstein-straße	Mittel	Mittel	**Mittel**	**Mittel**
6	Bereich Hauptstraße - Raiffeisenbank	Mittel	Gering	**Hoch *****	**Hoch *****
7	Bereich Lärchenweg	Mittel	Gering	**Mittel**	**Mittel**
8	Bereich Hauptstraße – Pfaffinger Hof	Mittel	Gering	**Mittel**	**Mittel**
9	Bereich zwischen der Kampenwandstraße und der Hochgernstraße	Mittel	Mittel	**Mittel**	**Mittel**
10	Bereich RRB	Gering	Mittel	**Gering**	**Gering**

* Große Überstauung (mehr als 100 m³) weist auf eine erhebliche Gefahr hin.
** Ein starkes Regenereignis führt zur Überstauung im Schacht P485KR0080, der sich direkt vor dem evangelischen Kindergarten (Birkenstraße 16) befindet. Dies weist auf eine erhebliche Gefahr für das Leib und Leben hin.
*** Das Gelände der Hauptstraße weist eine kontinuierliche Neigung von ca. 0,8% in südlicher Richtung auf. Dies bedeutet, dass ein starkes Regenereignis erhebliche und gefährliche Überflutungen im südlichen Bereich der Hauptstraße verursachen kann.

Tabelle 19: Einstufung Brennpunkte

Besonders bedeutsam ist zudem die Tatsache, dass auch in Zukunft Überstauereignisse verbunden mit Überflutungen auftreten können. In diesem Zusammenhang ist insbesondere auch die prognostizierte Zunahme von Starkregenereignissen durch den vom Menschen verursachten Klimawandel zu nennen.
Eine Auslegung von Kanalsystemen auf solche Extremereignisse ist nicht wirtschaftlich. Vielmehr kommt dem Risikobewusstsein in der Bevölkerung entscheidende Bedeutung zu. Die Gefahren durch Überstauereignisse müssen klar aufgezeigt und kommuniziert werden, sodass auch der Einzelne Schutzmaßnahmen treffen kann.

In diesem Zusammenhang sind beispielsweise Warnschilder für überstaugefährdete Bereiche (z. B. Bereich Birkenstraße) vorzusehen. Zudem kann die Risikokommunikation durch Anschreiben betroffener Anwohner oder durch die Bereitstellung von Information auf der gemeindeeigenen Website erfolgen.

Des Weiteren kommt Frühwarnsystemen vor Starkregen (z. B. über Niederschlagsmessstationen) immer wichtigere Bedeutung zu. So können bereits vor dem Beginn eines Starkregenereignisses frühzeitig etwaige Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Privatanwohner können zudem durch Eigeninitiative Schäden durch Überflutungen vorbeugen. Hierzu zählen beispielsweise Rückstausicherungen, risikoangepasste Gebäudegestaltung (Vermeidung abgesenkter Zufahrten), mobile Schutzwände, Regenwasserzisternen, Regenwasserversickerung und viele weitere.

6. Empfohlenes Kanalsanierungskonzept

In diesem Kapitel wird nun aus den unterschiedlichen Sanierungsvarianten aus Punkt 4.4 sowie unter Berücksichtigung der Risiko- und Prioritätenklassen in Tabelle 19 ein Sanierungskonzept entwickelt.

Grundsätzlich sind folgende Komponenten in Abbildung 117 Bestandteil einer nachhaltigen Siedlungsentwässerung.

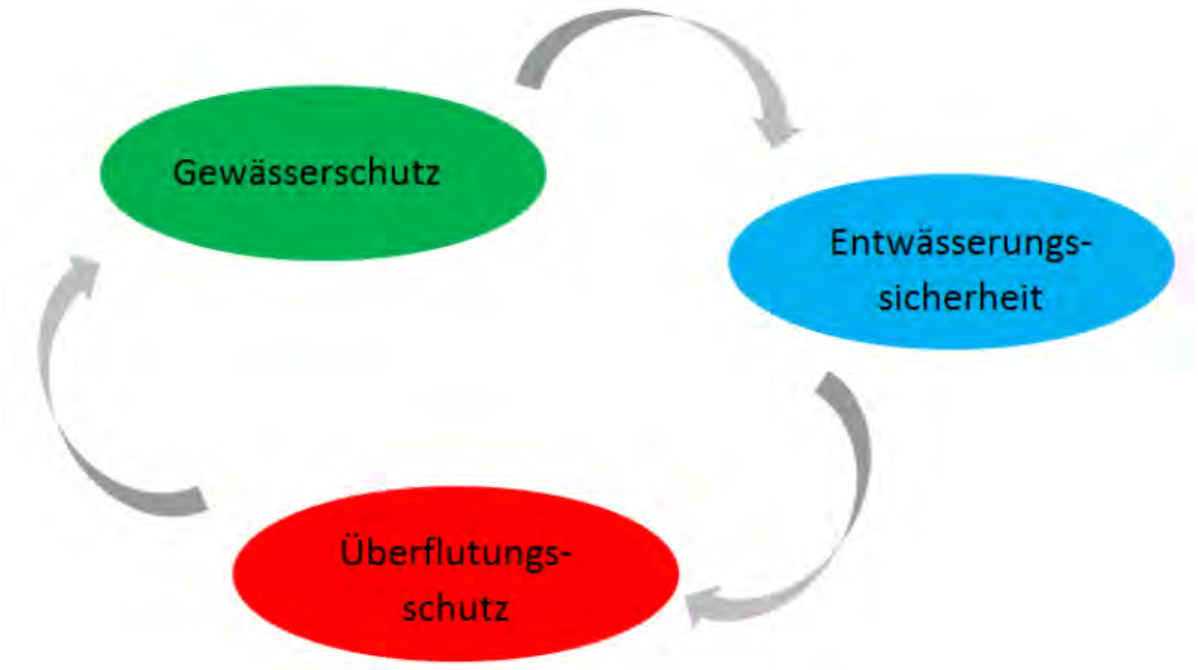


Abbildung 117: Komponenten einer nachhaltigen Siedlungsentwässerung

Tabelle 20 zeigt eine Übersicht der bestehenden Brennpunkte abgestuft nach Risiko und Priorität mit den vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen.

Sanierungskonzept Regenwasserkanalisation Pfaffing						
Klasse	**Bezeichnung**	**Risiko**	**Priorität**	**Vorgeschlagene Sanierungsmaßnahme (Vorzugsvariante)**	**Kostenrahmen Sanierungsmaßnahme**	**Bauliche Umsetzung**
1	Bereich Hauptstraße - Raiffeisenbank	**Hoch**	**Hoch**	Neubau Rückhaltung in der Hauptstraße (V = ca. 50 m³)	**ca. 200.000 €**	**Bis 2027**
	Bereich Bürgermeister - Bodmeier-Straße	**Hoch**	**Hoch**	Neubau Rückhaltung mit V = ca. 75 m³	**ca. 280.000 €**	
	Bereich Birkenstraße und Lärchenweg	**Hoch**	**Hoch**	Neubau RW-Kanal DN 500 (ca. 130 m) und Anschluss an Entlastungskanal DN 800	**ca. 120.000 €**	
2	Bereich Enzianstraße	**Mittel**	**Mittel**	Neubau Rückhaltung mit V = ca. 75 m³	**ca. 280.000 €**	**Bis 2030**
	Bereich Wendelsteinstraße	**Mittel**	**Mittel**	Anpassung Drosselabfluss der beiden bestehenden Rückhaltungen auf je ca. 40 l/s	**ca. 30.000 €**	
	Bereich Hauptstraße – Pfaffinger Hof, Kirchplatz	**Mittel**	**Mittel**	Flächenabkopplung, Entsiegelung, Regenwasserspeicherung, -nutzung	-	

	Bereich Kampendwand- und Hochgernstraße	**Mittel**	**Mittel**	Flächenabkopplung, Entsiegelung, Regenwasserspeicherung, -nutzung, Objektschutz Anwohner	-	
3	Bereich Hilgen	**Gering**	**Gering**	Flächenabkopplung, Entsiegelung, Regenwasserspeicherung, -nutzung, Objektschutz Anwohner	-	Bis 2030
	Bereich RRB*	**Gering**	**Gering**	Maßnahmenumfang wird im Zuge eines WRV geklärt	Siehe WRV	Siehe WRV

Tabelle 20: Sanierungskonzept Regenwasserkanalisation Hauptort Pfaffing

Die Maßnahmen der **Klasse 1** in Tabelle 20 sind aus Sicht des Verfassers dieser Unterlagen aus hydraulischer Sichtweise zur Gewährleistung einer ausreichenden Überstausicherheit unbedingt erforderlich. Es wird eine zeitnahe Umsetzung in den kommenden Jahren (bis ca. 2027) empfohlen.

Die Maßnahmen der **Klasse 2** gemäß Tabelle 20 sind aus Sicht des Verfassers dieser Unterlagen ebenfalls als sehr sinnvoll anzusehen, können aber zunächst hinter den Maßnahmen der Klasse 1 angestellt werden. Insbesondere im Bereich des Pfaffinger Hofs sowie des Kirchplatzes und auch auf den Privatgrundstücken im Bereich der Kampenwand- und Hochgernstraße sind aus Sicht der SEHLHOFF GMBH insbesondere dezentrale Maßnahmen zielführend. Hierzu gehören insbesondere die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung. Selbstredend können hierfür auch bauliche Maßnahmen (Durchmesservergrößerung etc.) umgesetzt werden. Dies wurde in Kapitel 4.4 in der Sanierungsberechnung im Detail untersucht und obliegt der Gemeinde Pfaffing. Aus Sicht der SEHLHOFF GMBH sind insbesondere auf Grund der Lage der Überstaupunkte weitgehend in Privatgrundstücken dezentrale Maßnahmen zielführend.

Bei **Klasse 3** gemäß Tabelle können Sanierungsmaßnahmen aus Sicht der SEHLHOFF GMBH ebenfalls zunächst noch hintenangestellt werden. Insbesondere etwaig notwendige Maßnahmen am RRB vor der Einleitung in das Gewässer sind im Zuge eines Wasserrechtsverfahrens in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim noch im Detail zu klären. Eine Maßnahmenumsetzung ist hier erst nach Durchführung des wasserrechtlichen Verfahrens sowie dem Eingang des Wasserrechtsbescheids zielführend.

Die Reihenfolge Umsetzung der Maßnahmen obliegt der Gemeinde Pfaffing. Die in Tabelle 20 vorgeschlagenen Umsetzungszeiträume stellen lediglich eine Empfehlung der SEHLHOFF GMBH dar.

7. Rechtsverhältnisse

Der Bescheid Az. III/I-632-2 Ga vom 19. Dezember 1986, Landratsamt Rosenheim, war bis zum 31. Dezember 2006 befristet (siehe Anhang 10) und die bestehenden Einleitungsstellen aus dem Regenwasserkanal wurden seitdem wasserrechtlich nicht genehmigt. Derzeit existiert kein gültiger Wasserrechtsbescheid für die Regenwassereinleitung aus dem Hauptort Pfaffing.

Die wasserrechtliche Situation wurde bereits ausführlich mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt Rosenheim erörtert.

In Anhang 9 ist die gemeindliche Einleitung aus der Regenwasserkanalisation in das Gewässer bzw. in das Regenrückhalte- und Tosbecken dargestellt. Basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung, die die Einleitmengen an den Einleitungsstellen in das Gewässer ermittelt, kann eine wasserrechtliche Genehmigung beantragt werden. Die vorliegende Hydrodynamische Kanalnetzberechnung stellt somit die Grundlage für ein wasserrechtliches Verfahren dar.

8. Kostenzusammenstellung

Im Zuge der vorliegenden Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung können keine detaillierten Kostenangaben für die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen bereitgestellt werden, da es sich hierbei lediglich um ein Konzept handelt. Eine genaue Kostenermittlung wird erst im Rahmen der konkreten Sanierungsplanung möglich sein, wenn die Gemeinde Pfaffing die Umsetzung von konkreten Sanierungsmaßnahmen am Kanalnetz in Erwägung zieht.

Für das vorgeschlagene Sanierungskonzept wurde ein überschlägiger Kostenrahmen erstellt (siehe Anhang 16 und Punkt 6).

Bei Sanierungsmaßnahmen am Kanalnetz besteht die Möglichkeit, eine finanzielle Förderung gemäß dem Regelwerk "Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben" (RZWas 2021) zu beantragen. Die Prüfung, ob die erforderlichen Härtefallschwellen für eine Förderung erreicht werden, obliegt der Gemeinde Pfaffing.

9. Weiteres Vorgehen

Die SEHLHOFF GMBH empfiehlt folgende weitere Vorgehensweise:

- Vorstellung der Ergebnisse durch die SEHLHOFF GMBH in einer Gemeindesitzung (14. November 2023)
- Besichtigung der Überstaubrennpunkte durch die Gemeinde vor Ort, Anwohnerbefragung, evtl. sind Fotodokumentationen vorhanden
- Beobachtung der Überstausituation bei zukünftigen Regenereignissen
- Dokumentation evtl. auftretender Überstauereignisse (Überstaudauer, gemessener Niederschlag etc.)
- Durchführung eines Besprechungstermins mit dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf zur Besprechung des weiteren Vorgehens (wasserrechtliche Situation, Förderfähigkeit des Vorhabens nach RZWas 2021 etc.) → Frühjahr 2024

- Durchführung eines Wasserrechtsverfahrens für die Niederschlagswassereinleitungen auf der Grundlage der vorliegenden Hydrodynamischen Kanalnetzberechnung → Mitte / Ende 2024
- Vorabstimmung des Vorhabens mit der Unteren Naturschutzbehörde und den weiteren Fachstellen (Landratsamt Rosenheim), bei Bedarf Durchführung eines Fachstellentermins
- Umsetzung von Maßnahmen aus dem vorgeschlagenen Sanierungskonzept gemäß Tabelle 20