

7 Regenwasserbehandlung mit Bodenfilter

7.1 Nachweis der Leistungsfähigkeit des bestehenden Bodenfilters

Der bestehende Bodenfilter entspricht im Hinblick auf die Bemessungsansätze und die konstruktive Ausbildung dem Bodenfiltertyp der 1. Generation. Die Leistungsfähigkeit des Bodenfilters wurde durch eine Langzeitsimulation nachgewiesen. Durch die Flächenzunahme bei der Erschließung des Plangebietes wird die zulässige Filterbelastung nicht überschritten. Der Drosselabfluss aus dem Bodenfilter kann beibehalten werden.

7.2 Hydraulische Kenngrößen der Nachberechnung

Der Jahresregenzufluss VQ_{zu} beträgt 8.124 m^3 , der Jahresdrosselabfluss VQ_{Dr} 5.383 m^3 und der Jahresregenüberlauf VQ_{ue} 2.729 m^3 . Daraus resultiert eine mittlere Filterbelastung von $34,3 \text{ m/a}$. Die maximale Filterbelastung beträgt $59,9 \text{ m/a}$.

Die Ergebnisse der Nachberechnung sind in Anlage 2 dokumentiert.

8 Beschreibung Entwässerung

8.1 Entwässerungsverfahren

Das Baugebiet „Bründel“ soll im Trennverfahren entwässert werden. Das häusliche Schmutzwasser wird aus den Grundstücken über Anschlussleitungen zu den Sammel- und Transportkanälen abgeleitet. Sämtliche Schmutzwasserkanäle sind als Freispiegelkanäle ausgebildet.

Das anfallende Regenwasser der befestigten Flächen wird über ein zweites Kanalsystem in das geplante zentrale Rückhaltebecken, das westlich der bestehenden Bodenfilteranlage erstellt werden soll, zugeführt.

8.2 Schmutzwasserkanalisation

Die Gesamtlänge der neu geplanten Schmutzwasserkanalisation beträgt rund 205 m. Im Abstand von rund 30 m Kanallänge ist jeweils ein Kontrollschacht zwecks Richtungswechsel oder Neigungswechsel angeordnet. Gleichzeitig dienen die Kontrollschächte zur Inspektion und Wartung des Kanalsystems. Die Kontrollschächte sollen größtenteils als Kombischächte für Trennentwässerung ausgeführt werden.

Die Rohrdimensionen sind durchgängig gleich groß in der Nennweite DN/OD 200. Das Rohrgefälle im Baugebiet variiert zwischen ca. 5% und 12 %. Flachstrecken liegen keine vor. Der Anschluss der neuen Schmutzwasserkanalisation an das bestehende Schmutzwassernetz erfolgt im Ernst-Ziegler-Weg unterhalb des Schachtes 87560119.

Die Kanaltiefe liegt bei ca. 2,80 m unter Straßenoberkante. In Abhängigkeit der nach dem Bebauungsplan festgelegten maximal zulässigen EFH-Höhe, insbesondere bei den zum Sammelkanal talseits gelegenen Grundstücken muss ggf. eine Entwässerung der Untergeschosse mittels Hebeanlage erfolgen. In diesem Zusammenhang sind auch die Ausführungen der DIN 1986-100 zum Schutz gegen Rückstau zu beachten.

Als Rohrmaterial wird Polypropylen mit einer Ringsteifigkeit von SN 16 vorgeschlagen.

8.3 Regenwasserkanalisation

Die Nennweiten der geplanten Regenwasserkanäle betragen DN/OD 315 und DN 800 bzw. 900 für die beiden zentralen Rohrspeicher im Kreuzungsbereich der beiden Erschließungsachsen 100/150. Die Gesamtlänge der neu zu bauenden Kanäle beträgt ca. 210 m. Die beiden Rohrspeicher müssen zur Ausnutzung des vollständigen Speichervolumens mit geringerem Gefälle verlegt werden. Dadurch ergibt sich am jeweiligen Anfangsschacht der Rohrspeicher eine Tiefenlage von über 3 m.

Die an diese Schächte ankommenden Haltungen werden mit einem außenliegenden Absturz versehen, um die Regeltiefe der Sammelkanäle von ca. 2,0 bis 2,30 m einzuhalten.

Die Drosselung des Regenabflusses aus den Rohrspeichern erfolgt auf 120 l/s. Dadurch kann eine Verschlechterung der hydraulischen Verhältnisse in der RW-Anschlusskanalisation vermieden werden.

Wegen der Höhenverhältnisse des Vorfluters und der Tiefenlage der bestehenden Regenwasserkanalisation muss die Gewässerquerung als Düker ausgebildet werden. Direkt vor und nach dem eigentlichen Düker werden Kontrollschächte angeordnet, die ständig teileingestaut sind.

8.4 Regenrückhaltebecken

Die aus dem zukünftigen Wohngebiet anfallenden Regenabflüsse werden im Regenrückhaltebecken zwischengespeichert und mit einer Drosselwassermenge von 32 l/s in den Bründelweggraben abgeleitet. Der Retentionsraum ist so bemessen, dass statistisch gesehen ein Überlauf nur alle 100 Jahre auftritt. Gleichzeitig erfolgt eine Weiterleitung von 10 l/s direkt in den Retentionsbodenfilter. Dadurch wird ein Teil des Gesamtregenabflusses einer Behandlung zugeführt, zum anderen wird durch die Abtrennung des bestehenden RW-Kanals im Ernst-Ziegler-Weg einer Unterlast des Filters entgegengewirkt.

Die mittlere Einbindetiefe (Abstand der Beckensole zur Geländeoberkante) beträgt 1,85 m. Die Böschungen werden ringsum mit einer Neigung von 1: 2 ausgeführt. Die Abmessungen des Regenrückhaltebeckens betragen im Mittel ca. 47 m x 25 m.

Zwischen Zulaufbereich und Ablaufbereich wird eine Art Niedrigwasserrinne ausgebildet, um bei kleinen und häufigeren Regenereignissen ein schnelles Abtrocknen der Beckensole zu erreichen. Die Beckensole ist von den Außenseiten zur Rinne hin leicht geneigt, um punktuelle dauerhafte Vernässungen zu vermeiden.

Die Sohl- und Böschungsflächen werden mit Oberboden angedeckt und mit standortgerechtem Landschaftsrasen angesät.

Die Einleitungsstelle im Zulaufbereich wird mit einem Steinsatz an der Sohle und einer Umpflasterung des Auslaufs DN 400 vor Erosion geschützt. Zur Energieumwandlung werden zusätzlich mehrere Steingabionen angeordnet.

Die Drosselung des Regenabflusses aus dem Retentionsraum in den Bründelweggraben erfolgt mittels einer mechanisch funktionierenden Armatur auf 32 l/s. Die Drosselung Richtung Bodenfilter erfolgt in gleicher Weise auf 10 l/s.

Der Notüberlauf des Rückhaltebeckens ist als abgesenkte Dammscharte konzipiert. Die Länge der Überlaufschwelle beträgt 8 m. Zur gleichmäßigen Ableitung des Entlastungsabflusses wird die Schwelle aus Tiefbordsteinen hergestellt. Die abgesenkte Dammscharte und der Übergang in den Vorfluter werden mit einem Steinsatz befestigt. Die Dammscharte wird zwecks Pflegearbeiten überfahrbar ausgeführt.

Das Rückhaltebecken wird nach Fertigstellung vollständig eingezäunt bzw. die vorhandene Umzäunung der Bodenfilteranlage erweitert.

8.5 Außengebietsableitung

Für die Ableitung der Niederschlagsabflüsse aus den beiden angrenzenden Außengebieten werden eine Verwallung und ein Entwässerungsgraben vorgesehen. Durch die Bewirtschaftung der westlich des Plangebiets liegenden Ackerflächen ist besonders auf die Einhaltung der Mindesthöhe des Walles zu achten. Diese kann sich je nach Intensität der Bewirtschaftung reduzieren. Eine regelmäßige Kontrolle ist vorzusehen.

Das gleiche trifft auch für den an der Nord- und Ostseite des Plangebietes verlaufenden Ableitungsgraben zu. Dieser ist ständig zu unterhalten, damit der vorgegebene Abflussquerschnitt eingehalten wird. Bei Starkregen kann insbesondere aus den benachbarten Ackerflächen bei Erosion eine große Menge an Löß eingetragen werden.

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass beim Ausufern des Grabens an der Nordseite des Plangebietes die unterhalbliegende Bebauung durch Überflutung gefährdet ist, zumal das Gelände an der Böschungsoberkante des Grabens deutlich nach Süden hin abfällt und das aus dem Graben ausgetretene Regenwasser dann nicht mehr in diesen zurückfließen kann.

Das am Ende des Ernst-Ziegler-Wegs geplante Einlaufbauwerk, das die Abflüsse aus dem Ableitungsgraben aufnehmen und der Regenwasserkanalisation zuführen soll, ist ebenfalls in regelmäßigen Abständen auf Verlegung zu kontrollieren.

Im Ernst-Ziegler-Weg sollten zusätzlich mehrere sogenannte Bergstraßeneinläufe angeordnet werden, um bei Überstausituationen (seltener als 1-mal in 20 Jahren) das aus dem Regenwasserkanalnetz ausgetretene Regenwasser über solche „Noteinläufe“ in Haltungen, die weniger überlastet sind, wieder teilweise ins Kanalnetz zurückführen zu können.

9 Zusammenfassung

Die Stadt Sinsheim beabsichtigt die Erschließung des Wohnbaugebietes „Bründel“ auf einer Gesamtfläche von ca. 1,09 ha. Die Entwässerung soll im Trennsystem mit Ableitung der Niederschlagsabflüsse in den Bründelweggraben und den bestehenden Bodenfilter erfolgen.

Zum Schutz des Vorfluters vor hydraulischer Überlastung und zum Schutz der Unterlieger vor Überflutung, ist das Niederschlagswasser in einem Rückhaltebecken zwischenzuspeichern und gedrosselt einzuleiten. Die Dimensionierung des Rückhaltebeckens erfolgte für eine Bemessungshäufigkeit von $n = 0,01 [1/a]$ durch eine Langzeitsimulation mit einem Niederschlagsabfluss-Modell.

Durch eine hydrodynamische Kanalnetzberechnung wurden die erforderlichen Nennweiten der Sammel- und Ableitungskanäle ermittelt. Die Regenwasserkanäle sind für eine Überstauhäufigkeit, die seltener als 1-mal in 3 Jahren auftritt, ausgelegt. Für seltenere Ereignisse bis 20 Jahre wurde nachgewiesen, dass kein Überflutungsrisiko besteht, sofern die Entwässerungseinrichtungen wie Straßenabläufe, Hofabläufe und Dachrinnen dafür ausreichend groß dimensioniert sind.

Um eine Verschlechterung der hydraulischen Verhältnisse im bestehenden Regenwasserkanal im Ernst-Ziegler-Weg gegenüber dem Istzustand zu vermeiden, sind für die Flächenentwässerung zwei Rohrspeicher im Plangebiet vorzusehen. Der Abfluss aus der Rohrrückhaltung ist auf 120 l/s zu begrenzen. Durch eine Optimierungsberechnung könnte noch überprüft werden, ob mit einem einzelnen Rohrspeicher mit größerer Nennweite (DN 1200) die gleiche Wirkung erzielt werden kann.

Für eine Teilbehandlung der Regenabflüsse aus dem bestehenden Wohngebiet und dem Plangebiet ist der vorhandene Bodenfilter ausreichend, wobei eine Behandlung der Regenabflüsse aus dem Plangebiet nach neuesten Regelwerken nicht erforderlich wäre. Bei Wegfall des Bodenfilters würde sich der Stoffeintrag in den Vorfluter erhöhen, was gegebenenfalls dem Verschlechterungsgebot widerspräche.

Durch Herstellung eines Entwässerungsgrabens und einer Verwallung am Rande des Plangebietes sollen die angrenzenden Baugrundstücke vor Überflutung von außen geschützt werden. Die Errichtung von dezentralen Retentionszisternen auf den Privatgrundstücken kann zur Reduzierung möglicher Überflutungen beitragen. Für die Auslegung der Entwässerungselemente werden diese Retentionsanlagen rechnerisch jedoch nicht berücksichtigt.

10 Literaturverzeichnis

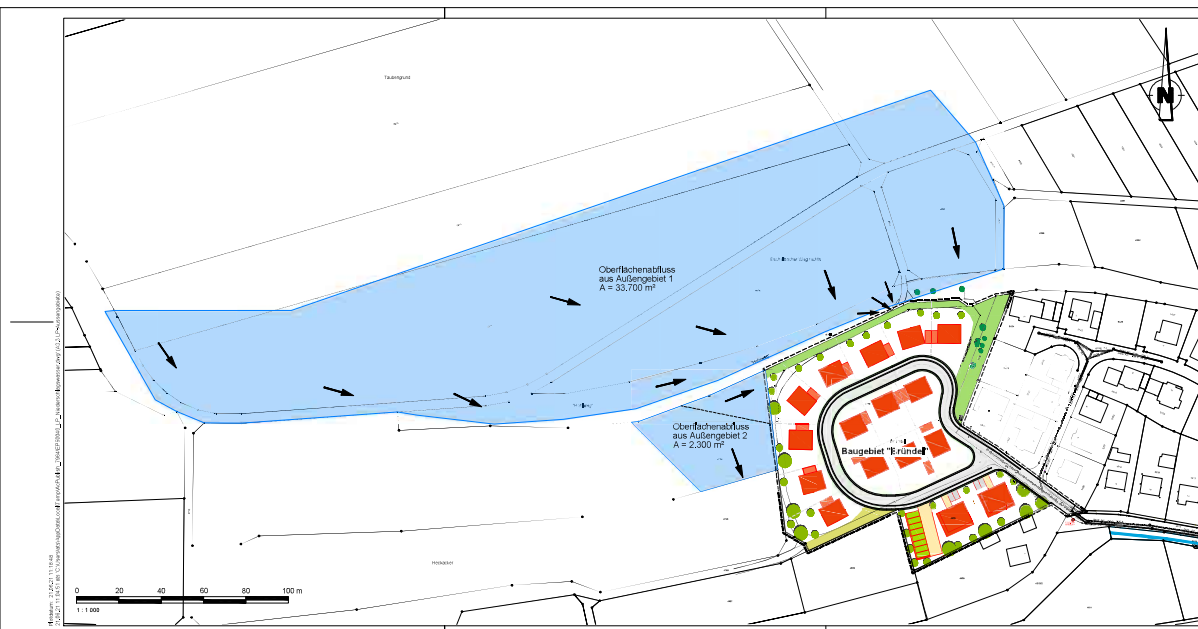
- [1] Arbeitsblatt DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2006
- [2] Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013
- [3] Arbeitsblatt DWA-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung - Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung, November 2013
- [4] K.-J. Schneider: Bautabellen, Werner-Ingenieur-Texte Bd. 40, 23. Auflage, 2018
- [5] Merkblatt DWA-M 158 Bauwerke der Kanalisation – Beispiele, März 2006
- [6] Merkblatt DWA-M 176 Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung, November 2013
- [7] Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M102, Dezember 2020

Sinsheim, den 21.06.2021

Dipl.-Ing. Karsten Schmidt
BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH

Stadtverwaltung Sinsheim Eigenbetriebe Stadtwerke
Baugebiet „Bründel“ in Sinsheim - ST Dühren

Projekt - Nr.: 50040 - unmaßstäblich -



Legende:

→ Fließrichtung Oberflächenabfluss

Fertigung: Koordinatensystem: UTM (4) GK ProjektNr.: 50040 Anlage: 3.3



mit dem wir für die Erstellung von Entwurfs- und Ausführungsplänen für die Wasser- und Abfallwirtschaft

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planen und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft

Kontakt: T. 09181 50040-0, Fax: 09181 50040-20, E-Mail: info@bioplan.de, www.bioplan.de

Bauherr: Stadtwerke Sinsheim
 Dührener Str. 23
 74889 Sinsheim

Projekt: Sinsheim - Stadtteil Dühren
 BG "Bründe"
 - Entwurfs- / Genehmigungsplanung -

Lageplan
 Oberflächenabfluss aus Außengebieten

Maßstab: 1 : 1000

bearbeitet: ZA gezeichnet: MF Datum: 21.06.2021 Plangröße: 750 x 207mm

Bauherr: Planer

freigegeben am: BIOPLAN Ingenieurgesellschaft