

**BV Bebauungsplan „Ammergauer
Strasse Süd“, Saulgrub**

**Konzept zur
Niederschlagswasserbeseitigung**

vom 28.04.2023

Vorhabensträger:

Gemeinde Saulgrub
Kohlgruber Straße 2
82442 Saulgrub

Verfasser:

Dr. Blasy - Dr. Øverland

Ingenieure GmbH

Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee

ea-Saulgrub-002.01/re/ro

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

- Anlage 1: Hydraulische Berechnungen und Nachweise nach DWA-A 117
- Anlage 2: Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach
Prandtl-Colebrook
- Anlage 3: Planverzeichnis

Konzept

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Vorhabensträger | 1 |
| 2. | Zweck des Vorhabens | 1 |
| 3. | Bestehende Verhältnisse | 1 |
| 3.1 | Lage des Vorhabens und derzeitige Nutzung der Flächen..... | 1 |
| 3.2 | Untergrund- und Grundwasserverhältnisse..... | 2 |
| 3.3 | Niederschlagsmengen | 3 |
| 4. | Art und Umfang der geplanten Maßnahmen | 3 |
| 4.1 | Angaben zur geplanten Bebauung..... | 3 |
| 4.2 | Angaben zur geplanten Niederschlagswasserbeseitigung | 4 |
| 5. | Hydraulische Berechnungen und Nachweise..... | 7 |
| 5.1 | Flächenaufteilung | 7 |
| 5.2 | Quantitative Bemessung..... | 7 |
| 5.2.1 | Bagatellgrenze..... | 7 |
| 5.2.2 | Ermittlung des Rückhaltevolumens und der Abflussdrosselung | 8 |
| 5.3 | Qualitative Bemessung | 8 |
| 5.4 | Dimensionierung der Rückhalte- und Einleitbauwerke | 9 |
| 6. | Auswirkungen des Vorhabens..... | 11 |
| 6.1 | Grundwasser und Grundwasserleiter..... | 11 |
| 6.2 | Hauptwerte des beeinflussten Gewässers | 11 |
| 6.3 | Natur, Landschaft und Fischerei, öffentliche Sicherheit und Verkehr | 11 |
| 6.4 | Natur, Landschaft und Fischerei | 11 |
| 6.5 | Öffentliche Sicherheit und Verkehr | 11 |
| 6.6 | Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger..... | 11 |
| 7. | Rechtsverhältnisse..... | 12 |
| 7.1 | Unterhaltungspflicht und Betrieb baulicher Anlagen..... | 12 |
| 7.2 | Notwendige öffentlich-rechtliche Verfahren..... | 12 |

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger für die Ausweisung eines Baugebietes in Saulgrub auf dem Grundstück mit der Flur Nr. 596/35 ist die

Gemeinde Saulgrub
Kohlgruber Straße 2
82442 Saulgrub.

2. Zweck des Vorhabens

Die Gemeinde Saulgrub plant die Erstellung eines Bebauungsplanes in der Form eines All-gemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO für das Grundstück mit der Flurnummer 596/35 in Saulgrub. Das Grundstück soll dabei in zwei einzelne Bauplätze, nachfolgend als westliches und östliches Grundstück bezeichnet, aufgeteilt werden. Auf den Grundstücken soll dann jeweils ein Wohngebäude mit einer Garage entstehen, die durch eine gemeinsame private Zufahrt erreicht werden können.

Im Zuge der Aufstellung eines Bebauungsplans für das o.g. Grundstück soll ein Konzept zur schadlosen Niederschlagswasserbeseitigung erarbeitet werden.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens und derzeitige Nutzung der Flächen

Die Bebauung soll auf dem Grundstück mit der Flur Nr. 596/35 in Saulgrub entstehen. Im Westen grenzt das Grundstück an die Ammergauer Straße an (vgl. Abbildung 3.1), im Norden an ein Grundstück mit bestehender Bebauung. Das Grundstück liegt nicht innerhalb eines Schutzgebietes (WSG, FFH, NSG), weist keine Bebauung auf und ist eine Grünfläche mit Einzelbäumen. Das Grundstück grenzt an der östlichen Seite an den Kraggenaubach an, mit einer Breite im betrachteten Bereich von rund 1 m. Der Bach weist bei Hochwasser einen großen Abfluss auf und das führt teilweise zu Überflutungen der angrenzenden Flächen bzw. zu Schäden an den Uferböschungen. Die letzten Hochwasserabflüsse nach Starkregenernismen haben zu stark erodierten Uferböschungen geführt. Aufgrund dessen wurde durch die Gemeinde, nach Absprache mit dem WWA Weilheim, das Ufer des Kraggenaubaches auf der westlichen Seite teilweise mit einem Steinsatz als Erosionsschutz verbaut.



Abbildung 3.1: Baugebiet mit angrenzenden Flächen und Parzellarkarte

3.2 Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

Die Untergrundverhältnisse wurden in einem Gutachten der Fa. Blasy + Mader GmbH vom 13.05.2022 untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung werden nachfolgend kurz zusammengefasst.

Das zu bebauende Grundstück liegt demnach im Bereich eines in der Würmzeit geformten Moränengebiet mit Ablagerungen aus Geschiebelehm. Diese bestehen hauptsächlich aus Schluff. Der Aufbau des oberflächennahen Untergrunds wurde durch zwei Kleinrammbohrungen erkundet. Unter einer ca. 0,5 m dicken Schicht aus Oberboden wurden bis zur Endteufe von ca. 4,8 m gebohrt. Bis zur jeweiligen Endteufe besteht der Untergrund vorwiegend aus Moränenablagerungen. Der westlich gelegene Bohrpunkt KRB2 weist hauptsächlich breiige bis sehr weiche Schluffe auf. Die Wasserdurchlässigkeiten der Geschiebelehme sind als sehr gering einzuschätzen. Lediglich eine 0,2 m mächtige Kieslinse wurde angetroffen. Der nord-östlich gelegene Bohrpunkt KRB1 weist ab einer Tiefe von 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) Kies- Schluff- Gemische auf, welche als GU* eingeordnet werden und zur Tiefe hin feinkornärmer werden. Aus den Bohrungen wurden Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor auf ihre Kornverteilung untersucht. Die Kiese sind aufgrund der Kornverteilung als mittel bis gering wasserdurchlässig einzuordnen. Die k_f -Werte liegen in einem Bereich zwischen $5 \cdot 10^{-5}$ m/s und $5 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Für die Dimensionierung einer möglichen Versickerungseinrichtungen wird ein k_f -Wert von $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s angegeben. Einschränkend wird jedoch genannt, dass die Mächtigkeit und Ausdehnung der Kiese nicht ermittelt wurde, sodass es sich auch nur um eine kleine Kieslinse handeln könnte. Bei den Bohrungen wurde in einer Tiefe von 1,46 m unter GOK ein Wasserstand im Bohrloch der KRB2 vorgefunden. Dies wird laut Gutachten jedoch als Schichtwasser eingestuft, das sich in geringdurchlässigen Geschiebelehmen einstaut. Ein tatsächlich zusammenhängender Grundwasserspiegel wird erst ab einer Tiefe von 10 m vermutet.

3.3 Niederschlagsmengen

Für die hydraulischen Berechnungen wurden, nach Absprache mit dem zuständigen WWA, Daten Stand KOSTRA 2010 des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die Niederschlags-
 höhen wurden für das Rasterfeld Spalte 44, Zeile 99 ermittelt, in denen sich die geplante
 Maßnahme befindet. Die relevanten Niederschlagsspenden sind nachfolgend tabellarisch
 aufgelistet.

| Regendauer D in [min] | Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten | | |
|-----------------------------|--|-------|-------|
| | T in [a] | | |
| | 2 | 5 | 10 |
| 5 | 263,3 | 343,3 | 406,7 |
| 10 | 208,3 | 268,3 | 311,7 |
| 15 | 176,7 | 224,4 | 260 |
| 20 | 153,3 | 195 | 226,7 |
| 30 | 122,8 | 156,7 | 182,2 |
| 45 | 95,2 | 122,6 | 143,7 |
| 60 | 78,1 | 102,2 | 120,3 |
| 90 | 58,7 | 76,1 | 89,3 |
| 120 | 47,9 | 61,8 | 72,2 |
| 180 | 36 | 46 | 53,7 |
| 240 | 29,4 | 37,4 | 43,5 |
| 360 | 22,1 | 27,9 | 32,3 |
| 540 | 16,6 | 20,8 | 24 |
| 720 | 13,6 | 16,9 | 19,5 |
| 1080 | 10,2 | 12,7 | 14,5 |
| 1440 | 8,3 | 10,3 | 11,8 |
| 2880 | 5,4 | 6,6 | 7,6 |
| 4320 | 4,2 | 5,1 | 5,8 |

Tabelle 3.1: Niederschlagsspenden nach KOSTRA- Atlas

4. Art und Umfang der geplanten Maßnahmen

4.1 Angaben zur geplanten Bebauung

Das betrachtete Grundstück soll in zwei Grundstücke aufgeteilt werden, die jeweils als All-
 gemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO festgesetzt werden. Auf den Flächen soll jeweils
 ein Wohngebäude mit einer maximal zulässigen Grundfläche von 130 m² und eine Garage
 entstehen. Beide Grundstücke werden über die Ammergauer Straße angeschlossen. Dazu
 wird innerhalb der Straßenverkehrsfläche eine asphaltierte Einfahrt entstehen, die anschlie-
 ßend in eine private Zufahrt übergeht und dadurch das östlich gelegene Grundstück befahr-
 bar macht. Angaben zu der geplanten Bebauung werden den Planungen des Bebauungs-
 plan „AMMERGAUER STRASSE SÜD“ mit Stand vom Februar 2023 entnommen. Die Lage
 und Größe der zulässigen Vorhaben wurden daraus übernommen.



Abbildung 4.1: Planungsgebiet mit Flächeneinteilung

4.2 Angaben zur geplanten Niederschlagswasserbeseitigung

Grundsätzlich bestehen folgende Möglichkeiten zur Ableitung des gesammelten Niederschlagswassers:

a. Versickerung im Untergrund

Sofern die geologischen und hydrogeologischen Bedingungen am Standort dies zulassen, ist die Versickerung als wasserwirtschaftlich beste Lösung anzusehen. Die bestehenden Grundwasserverhältnisse (Grundwasserneubildung, Grundwasserabfluss, etc.) werden dadurch im geringstmöglichen Umfang beeinträchtigt. Auswirkungen auf andere Belange entstehen nicht.

b. Einleitung in ein Oberflächengewässer

Der Standort für die geplante Bebauung liegt nahe des Kraggenaubaches. Eine Einleitung des gesammelten Niederschlagswassers ist daher grundsätzlich möglich. Da diese Lösung aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht die Vorzugslösung darstellt, kommt sie nur dann in Betracht, wenn der Untergrund im Bereich des Baugrundstücks nicht versickerungsfähig und Einleitung in den Untergrund nicht möglich ist.

c. Einleitung in die Ortskanalisation

Die Einleitung in die Ortskanalisation ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht die schlechteste Lösung und wäre auch nur dann möglich, wenn vorhandene Kanäle noch über ausreichende Leistungsreserven verfügen und die Einleitung in der Entwässerungssatzung zulässig ist.

Unter den vor Ort gegebenen Bedingungen ist eine Versickerung des gesammelten Niederschlagswassers im Untergrund grundsätzlich möglich, wie der vorliegende Bericht zu den Baugrunduntersuchungen der BLASY + MADER GmbH vom 13.05.2022 aufzeigt. Erste Untersuchungen und Planungen zeigen jedoch, dass diverse Gründe, wie Baufenster, rechtliche Belange, Entwässerungsanlagen für beide Flurstücke nur vollständig auf dem östlichen Flurstück, etc. (vgl. Kapitel 3.2) zu sehr starken Einschränkungen und Beeinträchtigungen der zukünftigen Bauherren führen. Diese Einschränkungen sind aus Sicht der Gemeinde nicht vertretbar. Daher wird nachfolgend ein Konzept dargestellt, dass die Entwässerung in Form einer Einleitung in das angrenzende Oberflächengewässer vorsieht. Das Konzept wurde in enger Abstimmung mit dem WWA Weilheim erarbeitet.

Eine Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer ist eine Benutzung, für die eine Erlaubnis nach § 9, Abs. 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) erforderlich wird. Dies gilt, sofern die Schranken des Gemeingebrauchs nach § 25 WHG und nach Art. 18 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) überschritten werden. Vorgaben hinsichtlich dieser Schranken finden sich in den „Technische(n) Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer“ (TREN OG). Auf die Anforderungen der TREN OG wird nachfolgend kurz eingegangen.

Eine Versickerung vor Ort ist, wie beschrieben, nur mit sehr hohem Aufwand möglich. Daher wird in das Gewässer eingeleitet. Die Nr. 4.1 der TREN OG wird somit eingehalten. Anforderungen an die Lage außerhalb von Schutzgebieten (Nr. 4.2 der TREN OG) und Art des anfallenden Niederschlags (Nr. 4.5, 4.6 der TREN OG) werden ebenfalls eingehalten. In den weiteren Anforderungen wird unter Nr. 4.3 der TREN OG festgelegt, dass die befestigte Fläche, die an eine Einleitungsstelle angeschlossen werden darf, insgesamt bis zu 1.000 m² groß sein kann. Dieser Wert wird deutlich unterschritten. Nach Auskunft der Gemeinde Saulgrub sind im Bereich der Ortsbebauung Einleitungen in den Kraggenaubach vorhanden. Unter Nr. 4.4 der TREN OG wird festgelegt, dass innerhalb eines Gewässer- oder Uferabschnitts von 1.000 m Länge Niederschlagswasser von höchstens 5.000 m² befestigter Fläche eingeleitet werden darf. Wird lediglich die betrachtete Fläche bewertet, wird der genannte Wert deutlich unterschritten. Ob und in welchem Umfang benachbarte Flächen ebenfalls in den Kraggenaubach entwässern, ist nicht bekannt und lässt sich mittels angemessenem Aufwand auch nicht ermitteln. Deshalb wird auf der Grundlage des hier vorgelegten Konzepts empfohlen einen förmlichen Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung des gesammelten Niederschlagswassers in den Kraggenaubach zu stellen. Eine Absprache mit dem WWA hinsichtlich der bestmöglichen Variante und der Bemessungsgrundlagen ist erfolgt.

Die Ableitung des Niederschlagswassers muss so gestaltet werden, dass dadurch keine unzulässigen Beanspruchungen des Kraggenaubaches und keine nachteiligen Auswirkungen auf die Anlieger verursacht werden. Die Entwässerung muss sowohl in quantitativer und qualitativer Hinsicht den Vorgaben der maßgebenden Regelwerke entsprechen.

Der Nachweis der quantitativen Eignung ist dabei gemäß der Vorgabe des DWA-Merkblattes M153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ durchzuführen. Das Arbeitsblatt DWA-A 102-3/BWK-A 3-3 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern – Teil 3: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“ ist nach Auskunft des WWA Weilheim in Bayern noch nicht offiziell eingeführt und somit nicht maßgebend. In qualitativer Hinsicht erfolgt die Beurteilung unter Beachtung des Arbeitsblattes DWA-A 102-3/BWK-A 3-3 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern – Teil 2: Emmissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“.

Für die Niederschlagswasserbeseitigung werden die folgenden relevanten Flächen berücksichtigt (vgl. Abbildung 4.1):

a. Dachflächen

Es wird angenommen, dass die bewohnten Gebäude und die Garage der zwei Grundstücke mit Ziegel eingedeckt werden (Satteldach oder Pultdach). Die maximal zulässige Grundfläche je Haus beträgt 130 m². Die Fläche für Garagen und überdachte Stellflächen beträgt beim westlich, zur Hauptstraße gelegenen Gebäude rund 42 m² und dem des östlichen Gebäude rund 29 m².

b. Verkehrsflächen

Die im Bebauungsplan festgelegte private Zufahrt hat eine Ausdehnung von rund 79 m² und muss gemäß Bebauungsplan mit Materialien errichtet werden, die einen Abflussbeiwert kleiner oder gleich 0,7 aufweisen.

Es wird angenommen, dass eine asphaltierte Einfahrt zwischen öffentlicher Straße und der privaten Zufahrt, innerhalb der Straßenverkehrsfläche, errichtet wird. Diese Fläche beträgt laut Planzeichnung rund 55 m².

c. Weitere Außenanlagen

Terrassen oder andere geplante Anlagen werden, soweit bekannt, nicht überdacht. Daher wird angenommen, dass das auf den übrigen Flächen anfallende Niederschlagswasser dezentral über die Flächen versickert.

Durch die Herstellung der geplanten Gebäude und Verkehrsflächen wird die Geländeoberfläche versiegelt. Das anfallende Niederschlagswasser muss daher gesammelt und abgeleitet werden. Da am Standort die Flächenverfügbarkeit und die Eignung des Untergrundes sehr begrenzt ist, kann das Wasser bei einer Versickerungslösung nur punktuell z.B. in einen Schacht versickert werden. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten kann eine Versickerung aus nachfolgenden Gründen nicht vorgenommen werden:

- Versickerung aufgrund des Untergrundes nur im nordöstlichen Grundstück möglich
- Verschiebung/ Verkleinerung des Baufensters notwendig, da mindestens zwei Versickerungsschächte DN2500 erforderlich werden
- Die Tiefe der Schächte beträgt mindestens 4,5 m. Da nur grenznah im nordöstlichen Bereich des Grundstückes eine Versickerung möglich ist, kann beim Bau auch das Nachbargrundstück beeinträchtigt werden (hohe Anforderungen an den Bau).

Dies führt zu erheblichen Einschränkungen bei der Nutzung der Grundstücke. Darüber hinaus wird das anfallende Niederschlagswasser des westlichen Grundstückes auf dem östlichen Nachbargrundstück versickert. Aus diesen Gründen wird das anfallende Niederschlagswasser nicht an dem Standort versickert.

Eine Einleitung in den angrenzenden Kraggenaubach ist somit die naheliegende Lösung und erfolgt nach Absprache mit dem WWA Weilheim. Für die Bewertung der Einleitung in das Gewässer wird nachfolgend die hydraulische Bemessung für die Summe der befestigten Flächen von beiden Baugrundstücken berücksichtigt.

Durch die Einleitung des Niederschlagswassers kann eine negative Auswirkung auf den Kraggenaubach nicht ausgeschlossen werden. Um nachteilige Auswirkungen auf das Gewässer zu vermeiden, wird geprüft, ob eine Behandlung oder ein Rückhalt des Nieder-

schlagswassers vor der Einleitung erforderlich wird. Die Prüfung über die quantitativen Aspekte erfolgt nach den Regeln des DWA-Merkblatts M 153, wohingegen die qualitativen Aspekte nach DWA-A 102-2/BWK- 3-2 beurteilt werden. Art und Umfang der ggf. notwendigen Maßnahmen werden im Rahmen der hier vorgelegten Unterlagen in einer Planungstiefe bearbeitet, die für die wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Bewertung erforderlich ist.

5. Hydraulische Berechnungen und Nachweise

5.1 Flächenaufteilung

Zur Ermittlung der erforderlichen Größe und Leistungsfähigkeit der Versickerungsanlage muss zunächst die Größe und die Befestigungsart der angeschlossenen Flächen bekannt sein. Die nachfolgend zusammengestellten Daten werden den aktuellen Planungen des Bauungsplans entnommen.

Durch die Zuweisung von Abflussbeiwerten, die nach den Vorgaben des DWA Arbeitsblatts A 138 gewählt wurden, wird vereinfachend ermittelt, welcher Anteil des Niederschlags von den befestigten Flächen abfließt. Damit wird die abflusswirksame Fläche (A_U) ermittelt, die bei der Dimensionierung der Anlage angesetzt wird.

| Bezeichnung | Fläche A_E [m ²] | Abflussbeiwert ψ [-] | Fläche A_U [m ²] |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Dachfläche Häuser | 260 | 0,9 | 234 |
| Dachfläche Garagen | 71 | 0,9 | 64 |
| Private Zufahrt | 79 | 0,7 | 55 |
| Anbindungsfläche (Einfahrt zwischen öffentlicher Straße und der privaten Zufahrt) | 55 | 0,9 | 50 |
| Gesamtfläche | 465 | 0,87 | 403 |

Tabelle 5.1: Einzugsgebietsflächen des Bauvorhabens

5.2 Quantitative Bemessung

5.2.1 Bagatellgrenze

Die quantitative Bemessung erfolgt nach dem Merkblatt DWA-M 153 mit dem Ziel, eine Einleitung in den Kraggenaubach ohne nachteilige Auswirkungen für das Gewässer und die Unterlieger zu ermöglichen und nachzuweisen. In Kapitel 6 des Merkblattes werden dabei Bagatellgrenzen genannt, bei denen auf die Schaffung von Regerückhalteräumen verzichtet werden kann. Diese Regel kann greifen, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen eingehalten wird:

- es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von mindestens 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Abschnitt 5.1 eingeleitet,
- die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 5.000 m²,
- das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Abschnitt 6.3.4 des Merkblattes ist kleiner als 10 m³.

Zu a.: Der Kraggenaubach kann nicht als Fluss eingeordnet werden, die Klassifizierung entspricht nach DWA-M 153 einem „kleinen Hügel- und Berglandbach“.

Zu b.: Verlässliche Angaben zu Einleitstellen und Volumina im Umkreis von 1000 m liegen nicht vor.

Zu c.: Das erforderliche Gesamtspeichervolumen wird nachfolgend ermittelt. Dabei wird auf die Vorgaben des DWA-A 117 verwiesen. Kriterien für die Wahl des Drosselabflusses und der Überschreitungshäufigkeit ergeben sich dabei aus den Schutzziele des aufnehmenden Gewässers und wurden nach Absprache mit dem WWA ermittelt.

5.2.2 Ermittlung des Rückhaltevolumens und der Abflussdrosselung

Als Kriterium für die Ermittlung der zulässigen Einleitmengen aus dem Baugebiet in Kraggenaubach werden die Vorgaben des DWA-Merkblatts M 153 beachtet, die insbesondere für kleine Gewässer maßgebend sind. Der Drosselabfluss Q_{dr} zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitzen an jeder Einleitungsstelle wird aus der zulässigen Regenabflussspende q_R und der undurchlässigen Gesamtfläche A_u ermittelt.

Die zulässige Regenabflussspende q_R wird für kleine Gewässer in Abhängigkeit vom Gewässertyp so festgelegt, dass die „natürliche“ Abflussspende des ursprünglich un bebauten Gebietes in der Regel nicht überschritten wird. Nach Tabelle 3 des Merkblattes M 153 kann der Kraggenaubach demnach als ein „kleiner Hügel- und Berglandbach“ eingestuft werden (Breite $b_{sp} < 1,0$ m, Fließgeschwindigkeit $v > 0,3$ m/s). Die zulässige Regenabflussspende beträgt dabei 30 l/(s*ha) . Bei einer undurchlässigen Fläche A_u von 403 m^2 bzw. $0,0403 \text{ ha}$ beträgt der Drosselabfluss:

$$Q_{dr} = 1,2 \text{ l/s.}$$

Für die maßgebende Wiederkehrzeit werden nach Absprache mit dem zuständigen WWA Weilheim 2 Jahre angenommen. Aufgrund der dadurch festgelegten Regenspenden (vgl. Tabelle 3.1) und einem Zuschlagsfaktor f_z von 1,2, der das Risiko einer Unterdimensionierung gegenüber einer Langzeitsimulation sehr gering hält, wird ein erforderliches spezifisches Speichervolumen von $212 \text{ m}^3/\text{ha}$ ermittelt. Das erforderliche Speichervolumen für beide Grundstücke zusammenbeträgt somit 9 m^3 (siehe auch Anhang 1).

Mit dieser Bemessung wird nachgewiesen, dass grundsätzlich auf einen Rückhalteraum verzichtet werden kann, da die Bagatellgrenze eingehalten wird. Das erforderliche Speichervolumen ist kleiner als 10 m^3 . Nach Absprache mit dem zuständigen WWA Weilheim ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht jedoch ein Rückhalteraum erforderlich, da der Kraggenaubach derzeit nicht auf ein HQ100 ausgebaut ist und es regelmäßig zu Überflutungen kommt. Durch die gedrosselte Einleitung in den Kraggenaubach sollen die Abflussverhältnisse für die Unterlieger nicht verschärft werden. Eine kombinierte Anlage aus Rückhalte- und Speichervolumen (Zisterne) zur Ermöglichung der Brauchwassernutzung wird vorgeschlagen.

5.3 Qualitative Bemessung

Die qualitative Bemessung erfolgt nach DWA-A 102-2/BWK- 3-2. Darin wird geregelt, ob eine Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers notwendig ist, um eine Verschmutzung des Kraggenaubach vorzubeugen. Das Kapitel 5.2 des DWA-A 102-2/BWK- 3-2 regelt dabei die stoffbezogenen Beurteilungs- und Nachweiskriterien für Niederschlagswasser. Der Anhang A regelt dabei die Zuordnung unterschiedlicher Flächentypen und Flächennutzungen

zu den Belastungskategorien. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kategorisierung der für die Einleitung relevanter Flächen.

| Flächenart | Flächenspezialisierung | Flächengruppe (Kurzzeichen) | Belastungskategorie |
|--|--|-----------------------------|---------------------|
| Dächer | Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 und SD2 fallenden | D | I |
| Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrsflächen (V) | Fuß-, Rad- und Wohnwege Garagenzufahrten bei Einzelbebauung | VW1 | I |

Tabelle 5.1: Flächen Kategorisierung nach DWA-A 102-2

Die Maßgebende Belastungskategorie ist Kategorie I, dabei wird das Niederschlagswasser als gering belastet angesehen. Eine Einleitung in Oberflächengewässer ist somit grundsätzlich ohne Vorbehandlung möglich.

Für die Kategorie 1 beträgt der abgeleitete flächenspezifische Stoffabtrag $280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ als zulässiger flächenspezifischer Stoffaustrag für AFS63 zur Einleitung von Regenwasserabflüssen in Oberflächengewässer als Rechenwert. Überschreitet der flächenspezifische Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ den zulässigen Wert $b_{R,e,zul,AFS63}$ nach 5.2.2.4, werden dezentrale oder/und zentrale Behandlungsmaßnahmen erforderlich. Zur Bilanzierung des Stoffabtrags durch Niederschlagswasser können Teilflächen der gleichen Kategorie zusammengefasst werden.

Relevant für die Bemessung sind nur die befestigten Flächen, die auch an die Niederschlagsbeseitigung angeschlossen sind. Diese Flächen werden als $A_{b,a}$ bezeichnet. Die bisher betrachteten Flächen sollen alle in das Gewässer eingeleitet werden, sodass $A_{b,a}$ hier der summierten Fläche, also 465 m^2 bzw. $0,0465 \text{ ha}$ entspricht.

Für den Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63,1}$ der Teilfläche $A_{b,a,1}$ gilt:

$$B_{R,a,AFS63,1} = A_{b,a,1} \cdot b_{R,a,AFS63,1} \text{ in kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,1} = 0,0465 \text{ ha} \cdot 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a}) = 13,02 \text{ kg/a.}$$

Der flächenspezifische Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ ergibt sich zu:

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63,1} / A_{b,a,1}$$

$$b_{R,a,AFS63} = 13,02 \text{ kg/a} : 0,0465 \text{ ha} = 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$$

Der flächenspezifische Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ überschreitet den zulässigen Wert $b_{R,e,zul,AFS63}$ von $280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ nach 5.2.2.4 nicht, da die Belastung der Kategorie 1 entspricht. Dezentrale oder/und zentrale Behandlungsmaßnahmen sind somit nicht erforderlich.

5.4 Dimensionierung der Rückhalte- und Einleitbauwerke

Aufgrund der vorgesehenen Teilung des bestehenden Grundstücks in zwei Baugrundstücke wird die separate Bewältigung der Niederschlagswasserbeseitigung angestrebt. Da jedoch nur das östliche Grundstück an den Kraggenaubach angrenzt, ist eine Beeinträchtigung des östlichen Grundstücks durch das westliche Grundstück nicht vollends auszuschließen. In der quantitativen Bemessung wurde die Einleitung als Gesamtheit betrachtet. Insgesamt darf nur ein Drosselabfluss von $Q_{Dr} = 1,2 \text{ l/s}$ eingeleitet werden. Der Drosselabfluss und das Rückhaltvolumen wird nachfolgend flächenabhängig auf die Grundstücke aufgeteilt.

Die Verkehrsfläche und der private Zufahrtsweg wird von beiden Eigentümern genutzt. Für das anfallende Niederschlagswasser dieser Flächen ist keine Aufteilung auf beide Grundstücke vorgesehen, da dies die Wasserfassung unnötig erschwert. Aufgrund der Lage werden diese Niederschlagsmengen somit dem westlichen Grundstück als Rückhaltevolumen angerechnet. Daraus ergibt sich eine anfallende abflusswirksame Fläche von 134 m² mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,78. Daraus ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von 1 m³. Somit muss auf dem westlichen Grundstück ein Rückhalt von 5,5 m³ und auf dem östlichen Grundstück von 3,5 m³ vorgehalten werden. Verschiedenen Anbieter ermöglichen ein Retentionsvolumen und ein Speichervolumen als Fertigteil, sodass der Abfluss bereits innerhalb der Grundstücke gedrosselt werden kann. Prozentual teilt sich der mögliche Drosselabfluss in den Kraggenaubach bei einem Verhältnis der einzuleitenden Niederschlagsmassen von rund 60% für das westliche und zu rund 40% für das östliche Grundstück zu 0,7 l/s bzw. 0,5 l/s auf.

Um die Wartung zu erleichtern wird vorgeschlagen auf dem östlichen Grundstück zusätzlich einen Schacht anzuordnen, der beide Zuflüsse vereint und gesammelt weiter führt. Das Grundstück steigt von Nord nach Süd an (vgl. Anhang 3), sodass eine Sammlung des Niederschlagswassers an der Nordseite des Grundstückes erfolgen wird. Das gesammelte Niederschlagswasser wird anschließend dem Kraggenaubach über eine Rohrleitung mit Rückschlagklappe zugeleitet.

Die Lage der Rückhaltebecken und des Entwässerungsleitung ist dem Lageplan zu entnehmen. Es ist zu beachten, dass nach Absprache mit dem WWA Weilheim aufgrund des erfolgten Verbaus nur ein Abstand von rund 1 m zur Uferböschung eingehalten werden muss. Um die Wartung des Bachlaufes zu gewährleisten, müssen die Schachtdeckel dann überfahrbar gestaltet werden. Im Lageplan K40 und im Längsschnitt K50 ist das Entwässerungskonzept dargestellt. Die Pläne stellen jedoch keine Detailplanung bzw. Ausführungsplanung dar. Die genannten Höhen und Neigungen variieren je nach Hersteller und Modell der Rückhalte-schächte (Zisternen).

Aufgrund des Gefälles von West nach Ost kann die Leitung nahezu geländeparallel verlegt werden und somit mit natürlichem Gefälle verlaufen. Die Dimensionierung der Rohrleitung erfolgt auf der Grundlage der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook (vgl. Anhang 2). Demnach ist bei einer Regenhäufigkeit von $n = 0,5$ (2-jährliches Niederschlagsereignis), einem Rohrdurchmesser DN 160 mit Innendurchmesser von 152 mm und einem Sohlgefälle der Rohrleitung von 2% der Bemessungsabfluss 3,9 l/s. Da die Vollfülleleistung der Rohrleitung 26,3 l/s beträgt, ist die Ableitung der Wassermengen auch für noch deutlich höhere Regenhäufigkeiten gewährleistet. Es ist somit ausreichend das anfallende Regenwasser mit einem Rohr DN 160 in der Kraggenaubach einzuleiten.

Der Betrieb und die ggf. erforderlichen Wartungsarbeiten werden durch den jeweiligen Grundstückseigentümer, für die sich auf dem jeweiligen Grundstück befindlichen Anlagen, durchgeführt.

6. Auswirkungen des Vorhabens

6.1 Grundwasser und Grundwasserleiter

Auswirkungen auf die Grund- und Abwasserverhältnisse sowie auf Natur und Landschaft sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten.

Die Grundwasserverhältnisse werden durch die geplanten Maßnahmen somit nicht nachteilig beeinflusst.

6.2 Hauptwerte des beeinflussten Gewässers

Die Hauptwerte des Kraggenaubach werden nicht beeinflusst. Die Dimensionierung des Rückhaltevolumens für das gesammelte Niederschlagswasser erfolgt unter Ansatz sehr geringer Drosselabflüsse für Regenspenden, die bei einem 2- jährlichen Starkniederschlag zu erwarten sind.

Das von den Dach- und Verkehrsflächen anfallende Wasser ist gemäß Nachweis im Merkblatt DWA-A 102-2 allenfalls gering belastet und kann daher ohne weitere Behandlung abgeleitet werden. Die Wasserbeschaffenheit des Kraggenaubach wird somit durch die geplanten Maßnahmen nicht nachteilig beeinflusst

6.3 Natur, Landschaft und Fischerei, öffentliche Sicherheit und Verkehr

Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf diese Belange sind nicht zu erwarten.

6.4 Natur, Landschaft und Fischerei

Diese Belange werden durch die Maßnahmen nicht beeinflusst.

6.5 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf diese Belange sind ebenfalls nicht zu erwarten

6.6 Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger

Die baulichen Anlagen zur Entwässerung werden so angeordnet, dass keine Grundstücke außerhalb des Bebauungsplangebiets betroffen sind.

Die Dimensionierung des Rückhaltevolumens und der jeweiligen Abflussdrossel wird so ausgelegt, dass das Abflussgeschehen nicht maßgeblich verändert wird.

7. Rechtsverhältnisse

7.1 Unterhaltungspflicht und Betrieb baulicher Anlagen

Die Unterhaltungspflicht und der Betrieb der baulichen Anlagen zur Entwässerung einschließlich der Einleitstellen in den Kraggenaubach obliegt dem Eigentümer der Anlagen.

7.2 Notwendige öffentlich-rechtliche Verfahren

Für das Vorhaben muss eine förmliche wasserrechtliche Erlaubnis nach § 9, Abs. 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) beantragt werden. Sofern die beiden zukünftigen Eigentümer die Entwässerung in der dargestellten Form umsetzen, kann der Antrag auf der Grundlage dieses Konzepts erfolgen.

Eching am Ammersee, den 28.04.2023

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

i.A. Frederik Reese
M. Sc. (TUM) / Dipl.-Ing.

i.V. Dieter Rosar
Dipl.-Ing. (FH)

Anlage 1

Hydraulische Berechnungen und Nachweise nach DWA-A 117

Startseite

**Bemessung von Rückhalteräumen
 im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117**

Dr. Blasy - Dr. Overland
 MoosstraÙe 3
 82279 Eching am Ammersee

Auftraggeber:
 Gemeinde Saulgrub
 Kohlgruber StraÙe 2
 82442 Saulgrub

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RUB} - Q_{t24}) / A_u$

| | | | |
|--|---------------|----------------|------|
| Einzugsgebietsfläche | A_E | m ² | 465 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | Ψ_m | - | 0.87 |
| undurchlässige Fläche | A_u | m ² | 405 |
| vorgelagertes Volumen RUB | $V_{RUB}$ | m ³ | |
| vorgegebener Drosselabfluss RUB | $Q_{dr,RUB}$ | l/s | |
| Trockenwetterabfluss | Q_{t24} | l/s | |
| Drosselabfluss | Q_{dr} | l/s | 1.2 |
| Drosselabflussspende bezogen auf A_u | q_{dr} | l/(s ha) | 29.9 |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken) | L_s | m | |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken) | b_s | m | |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken) | z | m | |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken) | 1:m | - | |
| gewählte Regenhäufigkeit | n | 1/Jahr | 0.5 |
| Zuschlagsfaktor | f_z | - | 1.20 |
| FlieÙzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors | t_f | min | |
| Abminderungsfaktor | f_A | - | |

Ergebnisse:

| | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------|------------|
| maÙgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 45 |
| maÙgebende Regenspende | $r_{D,n}$ | l/(s*ha) | 95.2 |
| erfordl. spezifisches Speichervolumen | $V_{erf,s,u}$ | m³/ha | 212 |
| erforderliches Speichervolumen | V_{erf} | m³ | 9 |
| vorhandenes Speichervolumen | V | m³ | |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante | L_o | m | |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante | b_o | m | |
| Entleerungszeit | t_E | h | |

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Dr. Blasy - Dr. Overland
 MoosstraÙe 3
 82279 Eching am Ammersee

Auftraggeber:

Gemeinde Saulgrub
 Kohlgruber StraÙe 2
 82442 Saulgrub

Rückhalteraum:

ortliche Regendaten:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5 | 263.3 |
| 10 | 208.3 |
| 15 | 176.7 |
| 20 | 153.3 |
| 30 | 122.8 |
| 45 | 95.2 |
| 60 | 78.1 |
| 90 | 58.7 |
| 120 | 47.9 |
| 180 | 36 |
| 240 | 30.4 |

Fulldauer RUB:

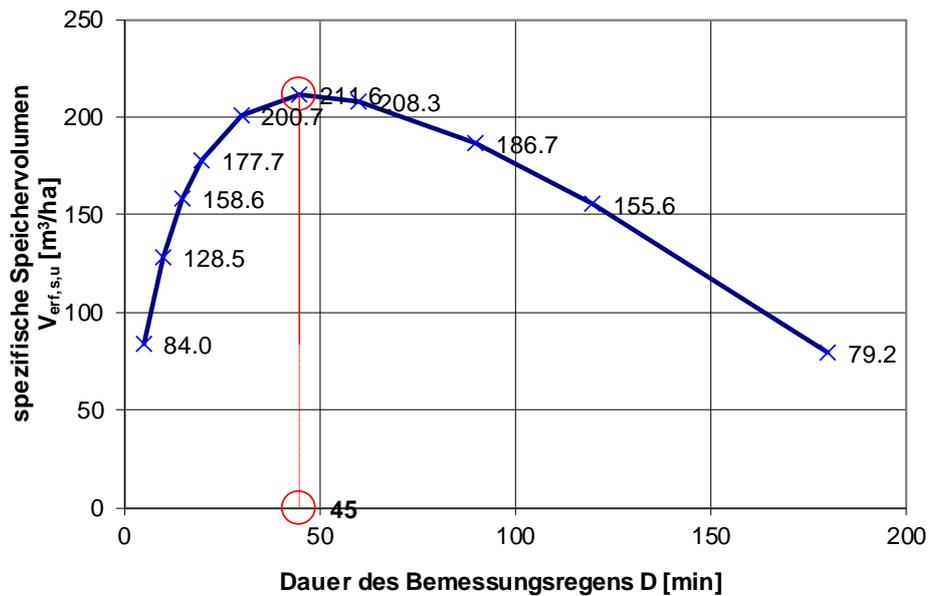
| $D_{RUB}$ [min] |
|------------------|
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |
| 0.0 |

Berechnung:

| $V_{s,u}$ [m³/ha] |
|-------------------|
| 84.0 |
| 128.5 |
| 158.6 |
| 177.7 |
| 200.7 |
| 211.6 |
| 208.3 |
| 186.7 |
| 155.6 |
| 79.2 |

maÙgebliche Dauerstufen D

Ruckhalteraum



Anlage 2

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

| | | | |
|---|---|-------------------|-------------|
| Startseite | Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook | | |
| Dr. Blasy - Dr. Overland Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee | | | |
| Auftraggeber: Gemeinde Saulgrub Kohlgruber Straße 2 82442 Saulgrub | | | |
| Rohrleitung Niederschlagswassereinleitung | | | |
| Eingabedaten: | | | |
| $Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$ $Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$ | | | |
| Einzugsgebietsfläche | A _E | m ² | 465 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | Ψ _m | - | 0.87 |
| undurchlässige Fläche | A _u | m ² | 405 |
| konstanter Zufluss | Q _{zu} | l/s | 0.00 |
| Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt | d | mm | 152 |
| Kinematische Viskosität | ν | m ² /s | 3.10E-06 |
| Fallbeschleunigung | g | m/s ² | 9.81 |
| Sohlgefälle Rohrleitung | I _f ≈ I _E | % | 2.00 |
| betriebliche Rauheit | k _b | mm | 0.50 |
| gewählte Regenhäufigkeit | n | 1/Jahr | 0.5 |
| gewählte Dauer des Bemessungsregens | D | min | 45 |
| maßgebende Regenspende | r _{D(n)} | l/(s*ha) | 95.2 |
| Ergebnisse: | | | |
| Bemessungsabfluss | Q _{Bem} | l/s | 3.9 |
| Vollfülleistung der Rohrleitung | Q_{voll} | l/s | 26.3 |
| Abflussverhältnis | Q _{Bem} /Q _{voll} | - | 0.15 |
| Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss | h | cm | 4 |
| Bemerkungen: | | | |
| | | | |

Anlage 3

Planverzeichnis

| Plan- nummer | Typ | Bezeichnung | Maßstab |
|-------------------------|----------------|---|----------------|
| K 40 | Lageplan | Schematische Darstellung der geplanten Entwässerungsanlagen | 1 : 250 |
| K 50 | Geländeschnitt | Längsschnitt Oberflächenentwässerung | 1 : 100 |