

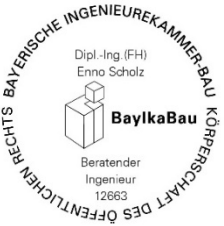
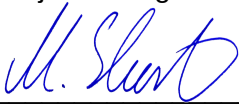


Projekt-Nr.
FREAW001

Stadt Freising

Entwässerungsgutachten zum Bebauungsplan Nr 163 Grundschule Süd Lerchenfeld

Konzept
vom 03.07.2025

Entwurfsverfasser	Vorhabensträger
S² Beratende Ingenieure Sarchinger Feld 1 93092 Barbing	Stadt Freising Amtsgerichtsgasse 1 85354 Freising
Barbing, 03.07.2025  Geschäftsleitung 	Freising, _____ _____
Projektleitung:  Markus Schuster	



Projekt-Nr.
FREAW001

Stadt Freising

Entwässerungsgutachten zum Bebauungsplan Nr 163 Grundschule Süd Lerchenfeld

Verzeichnis der Unterlagen

Beilagen

1 Erläuterungsbericht mit Anlagen

2 Lageplan Einzugsgebiete

M = 1:500

ohne Nr. Daten CD (Ordnerdeckel Innenseite)



Projekt-Nr.
FREAW001

Beilage Nr.1

Stadt Freising

Entwässerungsgutachten zum Bebauungsplan Nr 163 Grundschule Süd Lerchenfeld

Erläuterungsbericht mit Anlagen

Entwurfsverfasser	Vorhabensträger
S² Beratende Ingenieure Sarchinger Feld 1 93092 Barbing	Stadt Freising Amtsgerichtsgasse 1 85354 Freising
Barbing, 03.07.2025 Projektleitung:  _____ Markus Schuster	Freising, _____ _____

Inhaltsverzeichnis:

1	Vorhabensträger	3
2	Zweck des Vorhabens.....	3
3	Bestehende Verhältnisse	3
3.1	Lage des Gebiets.....	3
3.2	Relevante Schutzgebiete	4
3.3	Baugrundverhältnisse	4
3.4	Besonderheiten.....	5
4	Abwasseranlage.....	6
4.1	Geplantes Entwässerungssystem	6
4.3	Undurchlässige Fläche nach DWA-A 138-1	7
4.4	Quantitativer Nachweis Versickerung.....	8
4.5	Qualitativer Nachweis Versickerung.....	9
4.6	Überflutungsnachweis.....	11
5	Fazit, Festsetzung, Hinweis und Begründung	13
5.1	Festsetzungen	13
5.2	Hinweise	14
5.3	Begründung	14

Anlagen:

- 1 KOSTRA-DWD-2020-Tabellen-S170-Z197-Freising
- 2 Bemessungstabellen Mulden

1 Vorhabensträger

Stadt Freising
Stadtplanung, Umwelt & Klimaschutz
Amtsgerichtsgasse 1
85354 Freising

2 Zweck des Vorhabens

Aufgrund der bestehenden Raumnot in der Grundschule St. Lantbert soll in Freising's größtem Stadtteil Lerchenfeld eine zweite Grundschule errichtet werden. Zur Schaffung der Planungsrechtlichen Voraussetzungen wird zunächst der Bebauungsplan Nr. 163 „Grundschule Süd Lerchenfeld“ aufgestellt. Zusätzlich sind darin ein Verkehrsübungsplatz und einen Parkplatz vorgesehen. Für die Aufstellung muss auch ein Entwässerungskonzept für Niederschlagswasser erstellt werden. Vor dem Hintergrund des Klimawandels hat die Stadt Freising ein umfangreiches Klimaanpassungskonzept mit konkreten Handlungsfeldern erarbeitet. Dieses formuliert unter anderem das Ziel die Versickerung von Niederschlagswasser zu ermöglichen. Daher wurde das Ingenieurbüro S² Beratende Ingenieure mit Sitz in Barbing damit beauftragt, ein Konzept zu erstellen, dessen Ziel es ist, das gesamte Niederschlagswasser im Umgriff des Bebauungsplans zu versickern.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Gebiets

Das Planungsgebiet liegt am südlichen Stadtrand von Freising im Stadtteil Lerchenfeld. Es hat eine Größe von ca. 3,7 ha und grenzt im Süden und Osten an die Erdinger Straße an. Der Großteil des Planungsgebiets ist unbebaut und wird intensiv ackerbaulich genutzt. Um die im Kreuzungsbereich Katharina-Mair-Straße ohnehin stark belastete östliche Erdinger Straße nicht weiter zu beanspruchen, soll die Erschließung der Grundschule von Süden erfolgen.

3.2 Relevante Schutzgebiete

Direkt an der Südgrenze weitgehend außerhalb des Geltungsbereichs verläuft auf gesamter Länge ein zeitweilig wasserführender Graben. Dieser ist als geschütztes Biotop gemäß der amtlichen Bayerischen Biotopkartierung (Biotopnummer 7636-0164/14, „begradigte Bäche südlich bis östlich von Lerchenfeld“) erfasst. Nördlich daran anschließend setzt der Bebauungsplan eine Schutzzone für das Biotop fest. In diese dürfen naturnah gestaltete Versickerungsanlagen vorgesehen werden.

3.3 Baugrundverhältnisse

Es liegt eine Voruntersuchung gemäß DIN 4020 vom Grundbaulabor München vom 18.03.2024 vor. Darin wird der Bodenaufbau wie folgt beschrieben:

„Im Baufeld steht zunächst ein Oberboden- bzw. Ackerbodenhorizont an. Dieser reicht bis in eine Tiefe von maximal 0,8 m und enthält Fremdbestandteile in Form von Ziegelbruch. Im Liegenden folgen Aueböden die zum Teil stark humos sind. Lokal wurden Torfböden und auch Auffüllböden angetroffen. Ab einer Tiefe von 1,6 m bis 2,6 m unter Ansatzpunkt folgen bis zur Bohrendteufe in maximal 7 m Tiefe quartäre Kiessande. [...] In den künstlich aufgefüllten Böden und den oberflächen-nahen bindigen Schluffböden darf bzw. kann das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigten und gut wasserdurchlässigen Kiessand auszutauschen. Die Kiessande der Münchener Schotterebene sind dagegen zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.“

Für die Kiesböden wird ein Sickerbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s angegeben.

Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) wird im Westen des Bebauungsplangebiets bei 440,9 m ü NHN und im Osten bei 440,4 m ü NHN angegeben. Das Wasserwirtschaftsamt München hat diese Werte als nachvollziehbar bestätigt.

3.4 Besonderheiten

Die Höhenlage des Gebiets liegt zwischen 440,5 und 441,4 m ü. NHN. Das südlich angrenzende Gewerbegebiet an der Erdinger Straße wurde aufgrund des Hochwasserschutzes auf eine Höhenlage von ca. 443,0 bis 443,5 m ü. NHN aufgeschüttet. Das vorliegende Planungsgebiet muss ebenfalls um bis zu 2,5 m aufgeschüttet werden, um die Versickerung zu ermöglichen, bei Starkregenereignissen Überschwemmungen vorzubeugen und den Anschluss an das Bestandsgelände der südlichen Erdinger Straße realisieren zu können. Des Weiteren sind die Aufschüttungen erforderlich, um die Versickerungsanlagen unter Einhaltung der einzuhaltenden Grundwasserabstände realisieren zu können.

4 Abwasseranlage

Im Folgenden werden Planung und Bemessung der Regenwasserversickerung beschrieben.

4.1 Geplantes Entwässerungssystem

Die Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers soll vollständig über Sickermulden oder Sickerbecken erfolgen. Zur Überprüfung der Machbarkeit wurden sämtliche dafür zur Verfügung stehenden Flächen miteinbezogen. Im Ergebnis zeigt sich, dass die meisten Mulden deutlich überdimensioniert sind, was im Umkehrschluss aber bedeutet, dass genug Platz zur Verfügung steht. Bei der Zuordnung der einzelnen Flächen zu den Mulden wurde darauf geachtet, dass es zu keiner Vermischung der unterschiedlichen Nutzungen (Schule, Parkplatz, öffentliche Verkehrsflächen) kommt, um einen eindeutigen Betreiber benennen zu können. Wie in Abschnitt 3.3 beschrieben, muss im Bereich der geplanten Mulden der Boden bis zu den anstehenden Kiesböden ausgetauscht werden. Gegebenenfalls ist ein punktueller Austausch zur Erstellung von Sickerkieskernen ausreichend, sofern keine Auffüllungen vorhanden sind. Auch die unter 3.4 genannte Geländeaufschüttung muss unter den Rigolen aus gut durchlässigem Material bestehen. Grundsätzlich sollten alle Bodenschichten unter den Mulden einen Wert von $k_i = 5 \times 10^{-5}$ m/s für die Infiltrationsrate nicht unterschreiten. Die Muldensohle ist mindestens 1 Meter über dem jeweiligen MHGW vorgesehen. Damit ergeben sich Höhenkoten von 441,9 müNNH im Westen und 441,4 müNNH im Osten.

Ein kleiner Teil der südlichen Zufahrtsstraße ist nach Süden in Richtung Erdinger Straße geneigt und kann daher nicht an die vorgesehenen Mulden im Norden angeschlossen werden. Er muss über die bestehende Kanalisation der Erdinger Straße entwässert werden.

4.2 Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Die maßgebenden Regenspenden und Niederschlagshöhen für alle Berechnungen wurden dem KOSTRA Atlas 2020 des Deutschen Wetterdienstes (DWD) Rasterfeld Spalte 170, Zeile 197 entnommen, siehe Anlage 1.

4.3 Undurchlässige Fläche nach DWA-A 138-1

Zur mengenmäßigen Betrachtung der Versickerung wurde das DWA-Arbeitsblatt 138-1 herangezogen. Die abflussrelevanten Flächen wurden nach DWA-A 138-1, Tabelle 9, den entsprechenden Mittleren Abflussbeiwerten C_m zugewiesen.

- Extensiv begrüntes Flachdach ≥ 10 cm: 0,2
- Flachdach Metall: 0,9
- Asphaltflächen: 0,9
- Sickerfähige Pflasterflächen: 0,6
- Kunststoffflächen von Sportstätten: 0,5
- Fester Kiesbelag: 0,6

Für die Flächen im Planungsgebiet ergeben sich somit folgende resultierende befestigte Flächen:

Art der Fläche	Fläche gesamt in m ²	befestigte Fläche in m ²	Resultierender mittlerer Abflussbeiwert
Dachfläche Schulgebäude & Turnhalle*	7.200	2.448	0,34
Pausenhof*	2.800	1.176	0,42
Verkehrsübungsplatz*	2.800	1.848	0,66
Allwetterplatz (Kunststoff-Flächen)	1.900	950	0,5
Rasenspielfeld	2.400	0	0
Pflegezufahrt Schule	300	180	0,6
Flächen für Nebenanlagen*	2.100	1.512	0,72
Zufahrt Flächen für Nebenanlagen	70	63	0,9
Asphaltfläche (Busbuchten, Variante Wendehammer)	2.120	1.908	0,9
Asphaltfläche (Busbuchten, Variante um Garage)	1.160	1.044	0,9
Asphaltfläche Straße Osten	1.110	999	0,9
Radweg neben Straße Osten	550	330	0,6
Geh- & Radwege	1.700	1.020	0,6
Biotop	650	0	0
Pflegezufahrt Biotop	950	0	0
Grünflächen gesamt	9.140	1.828	0,1
gesamt	36.950	15.306	0,41

* Für einige Flächentypen wurden verschiedene mittlere Abflussbeiwerte kombiniert. (Z.B. Flachdächer Annahme: 80% begrünt, 20% aus Metall für Attika, Lüftung o.ä.; Details siehe Bemessungstabellen).

Die verschiedenen Flächenbefestigungen sind auch im Lageplan Einzugsgebiete in Beilage 2 dargestellt.

4.4 Quantitativer Nachweis Versickerung

Der quantitative Nachweis (ausreichende Größe) der Versickerungsanlagen wird nach Arbeitsblatt DWA.A 138-1 geführt.

Dem Bemessungsgang der Mulden liegen folgende Ansätze zu Grunde:

- Ermittlung der undurchlässigen Fläche AC (vgl. Anlage 2; unterschiedlich für jede Versickerungsanlage)
- Festlegung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate k_i
- maßgebend wird der Wert für den bewachsenen Oberboden mit $k_i = 5 \times 10^{-5}$ m/s (vgl. Kapitel 3.3; $k_i = 1 \times 10^{-4}$ m/s für den Untergrund); da es sich um einen hinreichend untersuchten Literaturwert handelt, wird der Durchlässigkeitsbeiwert im Bemessungsgang nicht abgemindert)
- Die Regenhäufigkeit n des Bemessungsregens wurde mit $n = 0,1/a$ (10-jährliches Ereignis) festgesetzt.
- Zuschlagsfaktor f_z : Der Zuschlagsfaktor wurde mit $f_z = 1,15$ festgelegt (mittleres Risikomaß)
- Böschungsneigungen zwischen 1:1,5 und 1:6 (vgl. Lageplan)
- Muldentiefe 30 cm
- Zusätzlich 30 cm Freibord (zur zusätzlichen Unterbringung des erforderlichen Volumens aus dem Überflutungsnachweis (s. Abschnitt 4.6))

Für die Mulden des Schulgeländes (Mulden 10, 11, 12, 17, 18 und 20) ergeben sich mit der vorliegenden Planung beim Bemessungsregen Wasserspiegel von 1 bis 12 cm (30 cm wären zulässig). Die detaillierten Ergebnisse sind in Anlage 2 einsehbar.

Für die weiteren Mulden ergeben sich folgende Werte:

- Mulden 13-15 (Fläche für Nebenanlagen) Einstau von maximal 7 bis 16 cm.
- Mulde 16 (Wendehammer) Einstau von maximal 14 cm.
- Mulde 19 hat einen Einstau von maximal 17 cm. Diese Mulde ist nur 0,5 m breit und 17 cm tief.
- Mulden 1 bis 9 (Erdinger Straße) Einstau von maximal 14 bis 19 cm*.

* Da das Gelände im Bereich der bestehenden Erdinger Straße nicht aufgefüllt werden kann, beträgt der Abstand zum MHGW hier teilweise nur 0,5 m. Das Wasserwirtschaftsamt München teilte hierzu am 13.05.2025 per E-Mail mit: *„Wie telefonisch schon besprochen kann bei der Entwässerung, bei einer oberflächlichen Versickerung über mindestens 20 cm Oberboden, wenn der Abstand von der Muldensohle zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) mindestens 0,5 m beträgt, nach § 4 Abs. 2 NWFreiV eine Ausnahme von den Anforderungen nach § 3 NWFreiV zugelassen werden. Demzufolge könnte in solchen Fällen, bei sonstiger Einhaltung der TRENGW, die NWFreiV angewendet werden.“*

Die Berechnung dient nur als Beispiel was möglich wäre. Da viele Mulden nur eine niedrige Auslastung aufweisen, ist bei einer detaillierten Entwurfsplanung mit deutlich geringerem Platzbedarf zu rechnen.

4.5 Qualitativer Nachweis Versickerung

Der qualitative Nachweis (ausreichende Reinigung) der Versickerungsanlagen wird ebenfalls nach DWA-Arbeitsblatt 138-1 (bzw. analog DWA-A102-2) erbracht. Die im Planungsgebiet vorhandenen Oberflächen fallen unter folgende Flächengruppen und den dazugehörigen Belastungskategorien nach DWA-A138-1 Tabelle 5:

Für die Erdinger Straße wurde im Zuge der Erstellung eines Verkehrsgutachtens durch die OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG eine Verkehrszählung durchgeführt. Demnach fahren in der östlichen Erdinger Straße im Bereich der geplanten Mulden 15 bis 23 durchschnittlich ca. 10.000 KFZ pro Tag (davon ca. 300 Fahrzeuge > 3,5 to). Auch bei den Prognoseberechnungen soll sich dieser Wert nur geringfügig erhöhen.

Flächenart	Flächengruppe	Belastungskategorie
Dachflächen (Gründächer)	D	I
Hoffflächen Schulgelände	VW1	I
Fuß- und Radweg	VW1	I
Parkplätze mit mäßiger Frequentierung	V2	II
Verkehrsflächen mit DTV <15.000 KFZ	V2	II

Für die Erdinger Straße wurde im Zuge der Erstellung eines Verkehrsgutachtens durch die OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG eine Verkehrszählung durchgeführt. Demnach fahren in der östlichen Erdinger Straße im Bereich der geplanten Mulden 1 bis 9 durchschnittlich ca. 10.000 KFZ pro Tag (davon ca. 300 Fahrzeuge > 3,5 to). Auch bei den Prognoseberechnungen soll sich dieser Wert nur geringfügig erhöhen.

Für den Nachweis einer ausreichenden Reinigung ist das Verhältnis der an die Mulde angeschlossenen, befestigten Fläche (AC) zur mittleren Versickerungsfläche ($A_{S,m}$) der jeweiligen Mulde maßgebend. Wie den Bemessungstabellen in Anlage 2 entnommen werden kann, liegen alle Verhältnisse $AC/A_{S,m}$ deutlich unter dem Grenzwert von 30. Gemäß nachfolgender Tabelle 6 aus dem DWA-Arbeitsblatt A-138-1 ist damit eine Mächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von 20 cm für alle Mulden mit den daran angeschlossenen Flächengruppen zur Reinigung des Niederschlagswassers ausreichend.

Tabelle 6: Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung bei Versickerung durch eine bewachsene Bodenzone

Flächengruppen und Belastungskategorie nach Tabelle 5		Mindestmächtigkeit bewachsene Bodenzone	
		≥ 20 cm	≥ 30 cm
D	I	[*]	
VW1		keine Anforderung an $AC / A_{S,m}$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit n_M max. 2/a	
V1			
BG1			
VW2	II	$AC / A_{S,m} \leq 30$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit n_M max. 1/a	$AC / A_{S,m} \leq 50$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit n_M max. 1/a
V2			
BF			
BG2			
BL	III	$AC / A_{S,m} \leq 15$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit n_M max. 1/a	$AC / A_{S,m} \leq 30$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit n_M max. 1/a
V3			
BG3			
SD1	II	[*]	
SD2			
SV bzw. SVW			
SF			
SL	III		
SG			
SA			
ANMERKUNG [*] Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SVW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.			

4.6 Überflutungsnachweis

Gemäß DIN1986-100 sowie DWA-Arbeitsblatt A138-1 muss für Grundstücke mit einer gesamten befestigten Fläche AC von über 800 m² ein Überflutungsnachweis geführt werden. Nach den Regelwerken wäre beim vorliegenden Bebauungsplan ein 30-jährlicher Bemessungsregen maßgebend. Nach Vorgaben der Stadt Freising wurde jedoch ein 100-jährlicher Ereignis angesetzt. Zusätzlich sollen die zugehörigen Kostra-DWD-Niederschlagsdaten (siehe Anlage 1) um einen zusätzlichen Klimazuschlag von 15 % erhöht werden. Die Bemessung erfolgte mit diesen angepassten Werten nach Gleichung 10 aus DWA-A 138-1 für die gleichen Einzugsgebiete wie für die Dimensionierung der einzelnen Mulden. Die Mulden müssen immer

in einem Geländetiefpunkt liegen und alle daran angeschlossenen Flächen zu dieser hin geneigt sein. Dementsprechend stellen sich bei einem extremen Niederschlagsereignis grundsätzlich die gleichen Fließwege ein. Wie in Abschnitt 4.4 erläutert, wurden alle Mulden mit einem Freibord von 30 cm angenommen. Dieses zusätzliche Volumen kann für den Überflutungsnachweis genutzt werden.

Gleichung 10 aus DWA-A138-1:

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{D(30)} \cdot \left(\sum_{i=1}^n (A_{E,b,a} \cdot C_s) + A_{VA} \right)}{10.000} - (Q_s + Q_{Dr}) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1000} - V_{VA} \geq 0 \quad (10)$$

mit

$V_{\text{Rück}}$	m^3	zurückzuhaltende Regenwassermenge im Rahmen des Überflutungsnachweises
C_s	-	Spitzenabflussbeiwert
D	min	Dauer des Bemessungsregens
$r_{D(30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	Regenspende für die Dauerstufe D und Wiederkehrzeit $T_n = 30$ Jahren
$A_{E,b,a}$	m^2	befestigte, angeschlossene Fläche im Einzugsgebiet
A_{VA}	m^2	überregnete Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage
Q_s	l/s	Versickerungsleistung (nach Gl. (4))
Q_{Dr}	l/s	mittlerer Drosselabfluss (z. B. bei Mulden-Rigolen-Systemen)
V_{VA}	m^3	Summe aus Speichervolumen der Versickerungsanlage nach Gl. (8) und gegebenenfalls Speichervolumen von sonstigen Speichern wie zum Beispiel Speicher-/Retentionsdächern

Wie aus den Bemessungsblättern der Beilage 2 entnommen werden kann, ist für alle Mulden der Grundstücksentwässerung sowohl der Grundschule (Mulden 10, 11, 12, 17, 18 und 20) als auch der Nebenanlagen (Mulden 13 bis 15) kein weiteres Rückhaltevolumen im Überflutungsfall erforderlich und das Wasser kann schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten werden.

Für die öffentlichen Verkehrsflächen wurde der Überflutungsnachweis nicht geführt, da hier viel weitläufigere Fließwege betrachtet werden müssen.

5 Fazit, Festsetzung, Hinweis und Begründung

Die vorliegende Planung zeigt, dass im Planungsgebiet des Bebauungsplans Nr. 163 Grundschule Süd Lerchenfeld eine Versickerung rein über oberirdische Versickerungsmulden realisierbar ist. Es wurden dabei sämtliche unbefestigten Freiflächen als Standorte für Mulden angenommen. Insbesondere im Bereich der Schule und der Fläche für Nebenanlagen zeigt sich dabei, dass die Mulden bei allen notwendigen Nachweisen (quantitative und qualitative Versickerung, sowie Überflutung) überdimensioniert sind. Es ist Aufgabe des zuständigen Fachplaners im Zuge der konkreten Entwurfsplanung die idealen Standorte und Größen der Versickerungsanlagen zu bestimmen. Insgesamt ist dann mit einem deutlich geringeren Platzbedarf zu rechnen.

5.1 Festsetzungen

Als Resultat der gesamten vorstehenden Abschätzungen, Berechnungen und Überlegungen wird vorgeschlagen, die nachfolgenden Festsetzungen in den Bebauungsplan aufzunehmen:

- Im gesamten Geltungsbereich ist anfallendes unbelastetes Niederschlagswasser über offene Sickermulden oder Sickerrinnen zu versickern. Falls technisch erforderlich sind auch unterirdische Rigolen zulässig. Die Versickerung ist für ein 10-Jährliches Niederschlagsereignis nachzuweisen.
- Eventuelle vorhandene Auffüllungen sind unter den Sickereinrichtungen vollständig durch unbelastetes Material auszutauschen. Unbelastete undurchlässige Bodenschichten können auch punktuell durchstoßen werden.
- Das Gelände im Planungsumgriff muss um bis zu 2,50m aufgeschüttet werden. Im Bereich von Versickerungseinrichtungen muss die Aufschüttung durch unbelastetes und sickerfähiges Material erfolgen.
- An jede Mulde an der Erdinger Straße dürfen höchstens 1000 m² befestigte Fläche angeschlossen werden.

5.2 Hinweise

Zusätzlich sollten folgende Hinweise gegeben werden:

- Die Bemessungsrelevante Infiltrationsrate aller Bodenschichten unter Sickerreinrichtungen soll einen Wert von $k_i = 5 \times 10^{-5}$ m/s nicht unterschreiten
- Die Sohlhöhe der Versickerungsanlagen soll im Westen des Bebauungsplans 441,9 m ü NHN und im Osten 441,4 m ü NHN nicht unterschreiten.
- Entlang der Erdinger Straße kann der Abstand zum Mittleren Höchsten Grundwasserspiegel (MHGW) auf bis zu 0,5 m (440,9 m ü NHN) reduziert werden.
- Eine den rechtlichen und fachlichen Anforderungen entsprechende Niederschlagswasserbeseitigung ist im Rahmen der Bauausführung nachzuweisen. Zudem ist ein Überflutungsnachweis mit einem Speicherraum für ein 100-jährliches Regenerereignis plus 15% Klimazuschlag entsprechend aktueller wasserrechtlicher und städtebaulicher Anforderungen zu erbringen.
- Hinweisliche Darstellung der Mulden in der Planzeichnung

5.3 Begründung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels hat die Stadt Freising ein umfangreiches Klimaanpassungskonzept mit konkreten Handlungsfeldern erarbeitet. Dieses formuliert unter anderem das Ziel, die Versickerung von Niederschlagswasser zu ermöglichen und einen ausreichenden Überflutungsschutz zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen, werden bemessungs- und genehmigungsrelevante Festsetzungen und Hinweise getroffen.

Die genaue Lage der Bauwerke und der verschiedenen genutzten Flächen innerhalb der Gemeindebedarfsfläche ist nicht festgelegt, daher können derzeit auch noch keinen konkreten Muldenstandorte festgesetzt werden. Da über Festsetzungen des Bebauungsplans die befestigten Flächen jedoch auf das notwendige Minimum beschränkt sind, stehen genug Grünflächen zur Verfügung, wie auch die Berechnungen zeigen. Die Lage der bemessenen, möglichen Muldenstandorte wird hinweislich im Lageplan übernommen.

Neben dem Schutz vor Überschwemmungen und dem Anschluss an das Bestands-
gelände der südlichen Erdinger Straße muss das Gelände auch zur Umsetzung der
Niederschlagswasserversickerung um bis zu 2,50 m aufgeschüttet werden, denn
nur so können die erforderlichen Grundwasserabstände eingehalten werden. Zudem
liegt das Planungsgebiet in einem Wassersensiblen Bereich, in welchem Über-
schwemmungen und hohe Grundwasserspiegel auftreten können. Durch die Auf-
schüttung werden die Sohlen der Mulden über dem höchsten jemals gemessenen
Grundwasserspiegel liegen, sodass sie auch in diesem Fall weiterhin funktionstüch-
tig bleiben.

Die östliche Erdinger Straße besteht bereits und kann daher wegen des weiteren
Verlaufs außerhalb des Bebauungsplans nicht erhöht werden. Deshalb muss der
Abstand der Muldensohle zum Mittleren Höchsten Grundwasserspiegel hier redu-
ziert werden. Unter Einhaltung der genannten Parameter ist das Wasserwirtschafts-
amt damit einverstanden. Im Vergleich zur bestehenden, Versickerung über Sicker-
schächte mit vorgeschalteten Absetzschächten stellt dies dennoch eine deutliche
Verbesserung dar.

Aufgestellt:

Barbing, 03.07.2025

Schuster



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 170, Zeile 197
 Ortsname : Freising (BY)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 197170

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	7,4	9,1	10,1	11,5	13,4	15,5	16,8	18,5	21,0
10 min	9,9	12,2	13,6	15,4	18,1	20,8	22,6	24,9	28,3
15 min	11,5	14,2	15,8	17,9	21,0	24,2	26,2	28,9	32,8
20 min	12,7	15,6	17,4	19,8	23,1	26,6	28,9	31,9	36,2
30 min	14,5	17,8	19,8	22,5	26,4	30,3	33,0	36,4	41,3
45 min	16,4	20,1	22,4	25,4	29,8	34,3	37,3	41,1	46,7
60 min	17,8	21,9	24,4	27,7	32,4	37,3	40,5	44,7	50,7
90 min	20,0	24,5	27,4	31,1	36,4	41,9	45,5	50,2	56,9
2 h	21,7	26,6	29,6	33,6	39,4	45,4	49,3	54,4	61,7
3 h	24,2	29,7	33,1	37,6	44,1	50,7	55,1	60,8	69,0
4 h	26,2	32,1	35,8	40,7	47,6	54,8	59,5	65,7	74,6
6 h	29,2	35,8	40,0	45,4	53,1	61,2	66,4	73,3	83,2
9 h	32,5	39,9	44,5	50,6	59,2	68,2	74,0	81,7	92,7
12 h	35,1	43,1	48,1	54,6	64,0	73,6	79,9	88,2	100,1
18 h	39,1	48,1	53,6	60,8	71,2	82,0	89,1	98,3	111,5
24 h	42,3	51,9	57,8	65,6	76,9	88,5	96,1	106,1	120,4
48 h	50,8	62,3	69,5	78,9	92,4	106,4	115,5	127,5	144,7
72 h	56,5	69,4	77,4	87,8	102,9	118,5	128,6	142,0	161,1
4 d	61,0	74,9	83,5	94,8	111,1	127,8	138,8	153,2	173,8
5 d	64,7	79,5	88,6	100,6	117,8	135,6	147,3	162,5	184,4
6 d	67,9	83,4	93,0	105,5	123,6	142,3	154,6	170,6	193,5
7 d	70,8	86,9	96,8	109,9	128,8	148,2	161,0	177,7	201,6

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 : Spalte 170, Zeile 197 INDEX_RC : 197170
 Ortsname : Freising (BY)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden 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	246,7	303,3	336,7	383,3	446,7	516,7	560,0	616,7	700,0
10 min	165,0	203,3	226,7	256,7	301,7	346,7	376,7	415,0	471,7
15 min	127,8	157,8	175,6	198,9	233,3	268,9	291,1	321,1	364,4
20 min	105,8	130,0	145,0	165,0	192,5	221,7	240,8	265,8	301,7
30 min	80,6	98,9	110,0	125,0	146,7	168,3	183,3	202,2	229,4
45 min	60,7	74,4	83,0	94,1	110,4	127,0	138,1	152,2	173,0
60 min	49,4	60,8	67,8	76,9	90,0	103,6	112,5	124,2	140,8
90 min	37,0	45,4	50,7	57,6	67,4	77,6	84,3	93,0	105,4
2 h	30,1	36,9	41,1	46,7	54,7	63,1	68,5	75,6	85,7
3 h	22,4	27,5	30,6	34,8	40,8	46,9	51,0	56,3	63,9
4 h	18,2	22,3	24,9	28,3	33,1	38,1	41,3	45,6	51,8
6 h	13,5	16,6	18,5	21,0	24,6	28,3	30,7	33,9	38,5
9 h	10,0	12,3	13,7	15,6	18,3	21,0	22,8	25,2	28,6
12 h	8,1	10,0	11,1	12,6	14,8	17,0	18,5	20,4	23,2
18 h	6,0	7,4	8,3	9,4	11,0	12,7	13,8	15,2	17,2
24 h	4,9	6,0	6,7	7,6	8,9	10,2	11,1	12,3	13,9
48 h	2,9	3,6	4,0	4,6	5,3	6,2	6,7	7,4	8,4
72 h	2,2	2,7	3,0	3,4	4,0	4,6	5,0	5,5	6,2
4 d	1,8	2,2	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
5 d	1,5	1,8	2,1	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3
6 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
7 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,5	2,7	2,9	3,3

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
 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 : Spalte 170, Zeile 197
 Ortsname : Freising (BY)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 197170

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	15	16	17	17	18	19	19	19	20
10 min	19	20	21	22	22	23	23	24	24
15 min	21	22	23	24	25	25	26	26	26
20 min	22	23	24	25	26	26	27	27	28
30 min	22	24	25	26	27	27	28	28	29
45 min	22	24	25	26	27	27	28	28	29
60 min	22	24	25	25	26	27	27	28	28
90 min	21	23	24	24	25	26	26	27	27
2 h	20	22	23	23	24	25	26	26	26
3 h	19	21	21	22	23	24	24	25	25
4 h	18	20	20	21	22	23	23	23	24
6 h	17	18	19	20	21	21	22	22	22
9 h	16	17	18	19	19	20	20	21	21
12 h	16	17	17	18	19	19	20	20	20
18 h	16	16	17	17	18	18	19	19	19
24 h	16	16	17	17	18	18	18	19	19
48 h	17	17	17	18	18	18	18	18	19
72 h	19	19	18	18	19	19	19	19	19
4 d	20	20	19	19	19	20	20	20	20
5 d	21	21	20	20	20	20	20	20	20
6 d	22	22	21	21	21	21	21	21	21
7 d	23	22	22	22	22	22	22	22	22

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 [±%]

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 1

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	C_m	C_s
Asphaltfläche Str. Osten	85	0,9	1,00
Grünfläche	25	0,1	0,20
Geh-/ Radweg Osten	30	0,6	0,70

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert C_m [m²]:

97,0

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert C_s [m²]:

111,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet $A_E < 200$ ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit $n \geq 0,1/a$

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC $q_s \geq 2$ l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

97,0

mittlere Versickerungsfläche der Mulde $A_{s,m}$ [m²]

12,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate Q_s [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

0,60

Regenhäufigkeit n (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor f_z in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	1,47
10	301,7	1,86
15	233,3	2,01
20	192,5	2,07
30	146,7	2,07
45	110,4	1,87
60	90	1,58
90	67,4	0,84
120	54,7	-0,03
180	40,8	-1,93
240	33,1	-3,96
360	24,6	-8,24

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 2,07 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,17 m

Die Einstauhöhe ist kleiner gleich 30 cm.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,9

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 62

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 8,1

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 2 bis Mulde 8

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Asphaltfläche Str. Osten	140	0,9	1,00
Grünfläche	45	0,1	0,20
Geh-/ Radweg Osten	70	0,6	0,70

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

172,5

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

198,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

172,5

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

25,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

1,25

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	2,61
10	301,7	3,25
15	233,3	3,48
20	192,5	3,52
30	146,7	3,41
45	110,4	2,89
60	90	2,18
90	67,4	0,50
120	54,7	-1,40
180	40,8	-5,52
240	33,1	-9,87
360	24,6	-18,98

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 3,52 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,14 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,6

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 72

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 6,9

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 9

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	C_m	C_s
Asphaltfläche Str. Osten	45	0,9	1,00
Grünfläche	15	0,1	0,20
Geh-/ Radweg Osten	30	0,6	0,70

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert C_m [m²]:

60,0

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert C_s [m²]:

69,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet $A_E < 200$ ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit $n \geq 0,1/a$

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC $q_s \geq 2$ l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

60,0

mittlere Versickerungsfläche der Mulde $A_{s,m}$ [m²]

7,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate Q_s [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

0,35

Regenhäufigkeit n (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor f_z in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	0,91
10	301,7	1,15
15	233,3	1,26
20	192,5	1,30
30	146,7	1,31
45	110,4	1,21
60	90	1,05
90	67,4	0,63
120	54,7	0,14
180	40,8	-0,95
240	33,1	-2,12
360	24,6	-4,60

Berechnungsergebnisse:

GrößtWert des erforderlichen Volumens: 1,31 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,19 m

Die Einstauhöhe ist kleiner gleich 30 cm.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 2,1

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 58

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 8,6

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 10

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Dachfläche Schule*	3015	0,34	0,52
Pausenhof**	815	0,42	0,49
Grünfläche	1165	0,1	0,20

*80% begrünter Dachfläche und 20% Metallabdeckung

**70% Pflasterfläche und 30% nicht einleitende Grünfläche

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

1483,9

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

2200,2

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

1483,9

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

492,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

24,60

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	21,96
10	301,7	24,16
15	233,3	22,25
20	192,5	18,54
30	146,7	9,08
45	110,4	-8,65
60	90	-28,22
90	67,4	-70,06
120	54,7	-114,20
180	40,8	-205,41

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 24,16 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,05 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 2200,2

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 2751,4

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	59,07
10	541,7	74,79
15	419,1	81,63
20	347,0	85,03
30	263,8	86,37
45	199,0	81,37
60	161,9	71,82
90	121,2	47,25
120	98,6	18,11
180	73,5	-47,32
240	59,6	-118,23
360	44,3	-268,24
540	32,9	-503,85

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 86,37

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 246,00

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -159,63

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 0,5

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 166

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 3,0

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 11

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Pausenhof*	1900	0,42	0,49
Grünfläche	605	0,1	0,20

*70% Pflasterfläche und 30% nicht einleitende Grünfläche

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

858,5

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

1052,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

858,5

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

139,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

6,95

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	12,97
10	301,7	15,97
15	233,3	16,89
20	192,5	16,91
30	146,7	15,90
45	110,4	12,61
60	90	8,39
90	67,4	-1,41
120	54,7	-12,37
180	40,8	-35,77
240	33,1	-60,42
360	24,6	-111,68

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 16,91 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,12 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 1052,0

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 1256,0

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	28,25
10	541,7	36,71
15	419,1	41,12
20	347,0	43,95
30	263,8	47,13
45	199,0	48,70
60	161,9	48,19
90	121,2	44,68
120	98,6	39,09
180	73,5	24,62
240	59,6	7,66
360	44,3	-30,00
540	32,9	-91,34

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 48,70

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 77,00

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -28,30

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,4

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 81

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 6,2

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 12

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	C_m	C_s
Pflegezufahrt	280	0,6	0,70
Verkehrsübungsplatz*	2800	0,66	0,76
Grünfläche	1155	0,1	0,20

*70% Asphaltfläche und 30% Grünfläche

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert C_m [m²]:

2131,5

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert C_s [m²]:

2555,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet $A_E < 200$ ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit $n \geq 0,1/a$

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC $q_s \geq 2$ l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

2131,5

mittlere Versickerungsfläche der Mulde $A_{s,m}$ [m²]

342,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate Q_s [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

17,10

Regenhäufigkeit n (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor f_z in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	32,22
10	301,7	39,69
15	233,3	42,03
20	192,5	42,11
30	146,7	39,72
45	110,4	31,69
60	90	21,37
90	67,4	-2,66
120	54,7	-29,56
180	40,8	-87,04
240	33,1	-147,59

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 42,11 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,12 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 2555,0

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 3027,0

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	67,97
10	541,7	88,26
15	419,1	98,77
20	347,0	105,51
30	263,8	112,96
45	199,0	116,43
60	161,9	114,89
90	121,2	105,79
120	98,6	91,67
180	73,5	55,55
240	59,6	13,42
360	44,3	-79,88
540	32,9	-231,47

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 116,43

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 184,00

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -67,57

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,4

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 80

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 6,2

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 13

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Fläche für Nebenanlagen	1920	0,72	0,82
Pflegezufahrt	25	0,6	0,70
Asphaltfläche	1170	0,9	1,00
Grünfläche	1560	0,1	0,20

*60% durchlässiges Pflaster und 40% Asphalt

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

2606,4

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

3073,9

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

2606,4

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

338,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

16,90

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	39,55
10	301,7	49,63
15	233,3	53,61
20	192,5	54,90
30	146,7	54,43
45	110,4	48,46
60	90	39,74
90	67,4	18,29
120	54,7	-6,58
180	40,8	-60,69

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 54,90 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,16 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 3073,9

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 3547,5

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	80,60
10	541,7	105,32
15	419,1	118,59
20	347,0	127,42
30	263,8	138,04
45	199,0	144,93
60	161,9	145,95
90	121,2	140,94
120	98,6	130,05
180	73,5	99,02
240	59,6	60,95
360	44,3	-25,78
540	32,9	-169,53

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 145,95

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 182,00

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -36,05

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,8

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 65

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 7,7

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 14

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Fläche für Nebenanlagen	145	0,72	0,70
Asphaltfläche	60	0,9	1,00
Grünfläche	80	0,1	0,20

*60% durchlässiges Pflaster und 40% Asphalt

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

166,4

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

194,9

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_r*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

166,4

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

31,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

1,55

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	2,51
10	301,7	3,04
15	233,3	3,16
20	192,5	3,10
30	146,7	2,79
45	110,4	1,95
60	90	0,94
90	67,4	-1,36
120	54,7	-3,89
180	40,8	-9,25
240	33,1	-14,85

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 3,16 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,10 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 194,9

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: **239,7**

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	5,41
10	541,7	7,05
15	419,1	7,92
20	347,0	8,48
30	263,8	9,13
45	199,0	9,50
60	161,9	9,47
90	121,2	8,94
120	98,6	8,01
180	73,5	5,52
240	59,6	2,56
360	44,3	-4,08
540	32,9	-14,96

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 9,50

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 24,30

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: **-14,80**

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,1

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 93

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 5,4

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 15

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Asphaltfläche	105	0,9	1,00
Grünfläche	115	0,1	0,20

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert C_m [m²]:

106,0

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert C_s [m²]:

128,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet $A_E < 200$ ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit $n \geq 0,1/a$

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC $q_s \geq 2$ l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

106,0

mittlere Versickerungsfläche der Mulde $A_{s,m}$ [m²]

26,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate Q_s [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

1,30

Regenhäufigkeit n (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor f_z in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	1,59
10	301,7	1,85
15	233,3	1,84
20	192,5	1,71
30	146,7	1,32
45	110,4	0,49
60	90	-0,46
90	67,4	-2,55
120	54,7	-4,79
180	40,8	-9,46
240	33,1	-14,29
360	24,6	-24,23
540	18,3	-39,44

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 1,85 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,07 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 128,0

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 177,6

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	3,99
10	541,7	5,18
15	419,1	5,80
20	347,0	6,19
30	263,8	6,63
45	199,0	6,84
60	161,9	6,75
90	121,2	6,22
120	98,6	5,40
180	73,5	3,30
240	59,6	0,83
360	44,3	-4,62
540	32,9	-13,47

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 6,84

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 24,30

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -17,46

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 0,8

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 123

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 4,1

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 16

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Asphaltfläche	1695	0,9	1,00
Geh-/ Radweg Norden	165	0,6	0,70
Grünfläche	1910	0,1	0,20

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

1815,5

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

2192,5

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

1815,5

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

258,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

12,90

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	27,50
10	301,7	34,26
15	233,3	36,72
20	192,5	37,28
30	146,7	36,26
45	110,4	31,02
60	90	23,85
90	67,4	6,68
120	54,7	-12,90
180	40,8	-55,15
240	33,1	-99,97
360	24,6	-193,73

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 37,28 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,14 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,6

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 71

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 7,0

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 17

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Allwetterplatz	485	0,5	0,70
Grünfläche	1615	0,1	0,20

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

404,0

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

662,5

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

404,0

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

411,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

20,55

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	5,47
10	301,7	2,79
15	233,3	-1,59
20	192,5	-6,71
30	146,7	-17,79
45	110,4	-35,87
60	90	-54,71
90	67,4	-93,50
120	54,7	-133,24
180	40,8	-213,93
240	33,1	-295,63
360	24,6	-460,66
540	18,3	-710,12

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 5,47 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,01 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 662,5

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 1070,5

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	20,15
10	541,7	23,44
15	419,1	23,27
20	347,0	21,77
30	263,8	16,63
45	199,0	6,20
60	161,9	-6,00
90	121,2	-32,53
120	98,6	-60,84
180	73,5	-120,24
240	59,6	-181,77
360	44,3	-308,02
540	32,9	-501,52

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 23,44

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 267,30

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -243,86

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 0,1

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 509

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 1,0

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 18

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Allwetterplatz	1230	0,5	0,70
Grünfläche	340	0,1	0,20

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

649,0

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

929,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

649,0

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

120,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

6,00

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	9,78
10	301,7	11,87
15	233,3	12,36
20	192,5	12,15
30	146,7	10,93
45	110,4	7,73
60	90	3,81
90	67,4	-5,07
120	54,7	-14,85
180	40,8	-35,55
240	33,1	-57,21
360	24,6	-102,05
540	18,3	-171,13

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 12,36 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,10 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 929,0

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 1092,2

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	24,95
10	541,7	32,70
15	419,1	36,92
20	347,0	39,77
30	263,8	43,31
45	199,0	45,84
60	161,9	46,57
90	121,2	45,84
120	98,6	43,30
180	73,5	35,38
240	59,6	25,29
360	44,3	1,85
540	32,9	-37,51

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 46,57

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 89,10

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -42,53

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,1

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 92

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 5,4

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 19

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	<i>C_m</i>	<i>C_s</i>
Geh-/ Radweg Norden	1035	0,60	0,70
Grünfläche	130	0,10	0,20

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert *C_m* [m²]:

634,0

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert *C_s* [m²]:

750,5

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet *A_E* < 200 ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit *n* ≥ 0,1/a

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC *q_s* ≥ 2 l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem *k_f*-Bereich von 1*10⁻³ bis 1*10⁻⁶ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC [m²]:

634,0

mittlere Versickerungsfläche der Mulde *A_{s,m}* [m²]

77,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate *k_i* [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate *Q_s* [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

3,85

Regenhäufigkeit *n* (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor *f_z* in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,10

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	9,21
10	301,7	11,62
15	233,3	12,61
20	192,5	12,98
30	146,7	13,03
45	110,4	11,88
60	90	10,09
90	67,4	5,60
120	54,7	0,31
180	40,8	-11,28
240	33,1	-23,71
360	24,6	-49,92
540	18,3	-90,84

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 13,03 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,17 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 1,9

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 61

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 8,2

Bemessung Versickerungsmulde

DWA Arbeitsblatt A 138-1

Projekt: FreAW001

Auftraggeber: Freising

Einzugsgebiet.: Mulde 20

Ermittlung Einzugsgebietsflächen:

Einzugsgebiets-Bez.	Fläche	mittlerer Abflussbeiwert	Spitzenabflussbeiwert
[Name]	[m ²]	C_m	C_s
Allwetterplatz	150	0,50	0,70
Dachfläche Schule*	1775	0,34	0,52
Grünfläche	1810	0,10	0,20

*80% begrünter Dachfläche und 20% Metallabdeckung

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit mittlerem Abflussbeiwert C_m [m²]:

859,5

Einleitendes Einzugsgebiet multipliziert mit Spitzen-Abflussbeiwert C_s [m²]:

1390,0

Einhaltung der Bedingungen entsprechend DIN EN 752

Einzugsgebiet $A_E < 200$ ha oder Fließzeit zum RRB < 15 Minuten

Überschreitungshäufigkeit $n \geq 0,1/a$

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC $q_s \geq 2$ l/(s*ha)

Der Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Bemessungsgrundlagen:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert AC_m [m²]:

859,5

mittlere Versickerungsfläche der Mulde $A_{s,m}$ [m²]

272,0

bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i [m/s]:

0,000050

Versickerungsrate Q_s [l/s] (=Einleitungsmenge in das Grundwasser)

13,60

Regenhäufigkeit n (entspricht Überschreitungshäufigkeit der Mulde):

0,1

Zuschlagsfaktor f_z in Abhängigkeit des Risikomaßes:

1,15

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende	erf. Volumen der Mulde
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	446,7	12,75
10	301,7	14,17
15	233,3	13,25
20	192,5	11,29
30	146,7	6,21
45	110,4	-3,44
60	90	-14,14
90	67,4	-37,10
120	54,7	-61,36
180	40,8	-111,57
240	33,1	-163,19

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des erforderlichen Volumens: 14,17 m³

Daraus ergibt sich eine Einstauhöhe der Mulde von: 0,05 m

Die Einstauhöhe ist niedriger als 30 cm.

Überflutungsnachweis:

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs [m²]: 1390,0

Rechenwert angeschlossene Teilflächen multipliziert mit Abflussbeiwert ACs,
jedoch Mulde wassergefüllt (Cs = 1,0 statt 0,2) [m²]: 1695,6

Regenhäufigkeit n: 0,01

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende*	V anfallend pro Dauerstufe
[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5	805,0	35,55
10	541,7	44,39
15	419,1	47,75
20	347,0	49,00
30	263,8	48,12
45	199,0	42,48
60	161,9	34,04
90	121,2	13,78
120	98,6	-9,28
180	73,5	-59,83
240	59,6	-113,75
360	44,3	-226,64
540	32,9	-402,51

*100-jährliche Regenspende gemäß Kostra-DWD-Atlas 2020 mit 15% Aufschlag auf Anweisung Stadt Freising

Berechnungsergebnisse:

Größtwert des anfallendes Volumens [m³]: 49,00

Vorhandenes Volumen der Mulde [m³]: 186,90

zusätzlich erforderliches Volumen [m³]: -137,90

Es ist kein zusätzliches Volumen zu schaffen.

Nachweis der Entleerungszeit:

Vorhandene Entleerungszeit [h]: 0,6

Maximal erlaubte Entleerungszeit [h]: 84,0

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung

Spezifische Versickerungsleistung bezogen auf AC qS (s*ha) 158

Minimale Versickerungsleistung 2

Verhältnis AC / A_{s,m} 3,2