

Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Ingolstadt

Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2035 / 1200 / 2,600 bis St 2035 / 1260 / 1,600

St 2035 Neuburg a. d. Donau – B 13 (Eichstätt)
OU Nassenfels

PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Wassertechnische Untersuchung -
Unterlage 18.1

aufgestellt:
Staatliches Bauamt Ingolstadt


Blauth, Ltd. Baudirektor

Ingolstadt, den 07.05.2021

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	VORHABENSTRÄGER	1
2	ZWECK DES VORHABENS	1
3	LAGE DES VORHABENS	1
4	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE	1
4.1	Fließgewässer	1
4.2	Wasserschutzgebiete	2
4.3	Baugrund und Grundwasser	2
4.4	Sickerfähigkeit des Bodens	2
4.5	Geländetopographie	2
5	BESCHREIBUNG DER GEPLANTEN MAßNAHMEN	2
5.1	Entwässerungsabschnitt 1:	2
5.2	Entwässerungsabschnitt 2:	3
5.3	Entwässerungsabschnitt 3:	4
6	REGELWERKE	5
7	BEMESSUNGSGRUNDLAGEN	5
7.1	Regenspende nach KOSTRA-DWD 2010 für Nassenfels:	5
7.2	Abflussbeiwerte und Versickerraten:	5
7.3	Regenhäufigkeit [1/a] gem. RAS-Ew	6
8	ANLAGENBEMESSUNG	6
8.1	Allgemeines	6
8.2	Entwässerungsabschnitt 1: Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+240	7
8.3	Entwässerungsabschnitt 2 (Bau-km 0+240 – 1+320)	8
8.3.1	Bemessung der Rohrleitung (Sammelleitung) Bau-km 0+240 bis 1+300	8
8.3.2	Bemessung des Regenrückhaltebeckens mit Absetzbecken (Bau-km 0+150)	9
8.3.3	Bemessung der Durchlässe	13
8.4	Entwässerungsabschnitt 3 (Bau-km 1+320 bis 1+930)	14
8.4.1	Bemessung Entwässerungsmulde / - graben	14
8.4.2	Versickermulde (Bau-km 1+680 bis 1+740)	16
8.4.3	breitflächigen Versickerung über Böschung (Bau-km 1+650 bis 1+930)	19
9	PRÜFUNG DER AUSWIRKUNGEN VON CHLORIDHALTIGEN EINLEITUNGEN	21

1 VORHABENSTRÄGER

Das Staatliche Bauamt Ingolstadt hat für die Unterlagen zur Planfeststellung der Ortsumfahrung Nassenfels im Zuge der Staatsstraße 2035 Neuburg a.d. Donau – B 13 (Eichstätt) zwischen Abschnitt 1200, Station 2,600 und Abschnitt 1260, Station 1,600 (Bau-km 0+000 bis Bau-km 1+930) die nachfolgenden wassertechnischen Untersuchungen aufgestellt.

Kosten- und Vorhabensträger ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatliche Bauamt Ingolstadt.

2 ZWECK DES VORHABENS

Die bestehende Staatsstraße 2035 verläuft mit einer Fahrbahnbreite von ca. 7,0 m durch den Ort Nassenfels. Die Straßenführung ist teilweise sehr eng und kurvig. Besonders die Bereiche mit den beiden einmündenden Kreisstraßen EI 17 und EI 5 sind sehr unübersichtlich. Zudem weist die Ortsdurchfahrt viele Einmündungen und direkte Grundstückszufahrten auf.

Die Marktgemeinde Nassenfels soll durch die Ortsumfahrung entlastet und die Verkehrsqualität der St 2035 dadurch verbessert werden.

3 LAGE DES VORHABENS

Das Planungsgebiet befindet sich im südwestlichen Bereich des Landkreises Eichstätt, westlich von Ingolstadt. Die geplante Maßnahme verläuft auf dem Gebiet der Marktgemeinde Nassenfels und der Gemeinde Adelschlag und liegt im Zuständigkeitsbereich des WWA Ingolstadt.

Die Entwässerungseinrichtungen sind in den Lageplänen Unterlage Nr. 5 und in den Höhenplänen Unterlagen Nr. 6 dargestellt.

4 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

4.1 Fließgewässer

Das Planungsgebiet liegt im Einzugsgebiet der Schutter. Die Schutter ist ein Gewässer II. Ordnung.

Sie weist am Pegel Nassenfels / Höhe Kläranlage folgende Abflüsse auf (Angabe laut Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt):

MNQ	= 0,15 m ³ /s	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	= 0,57 m ³ /s	Mittlerer Abfluss
HQ ₁	= 8,80 m ³ /s	Hochwasserabfluss

Die Schutter entwässert eine Fläche von über 111 km² südostwärts zur Donau.

4.2 Wasserschutzgebiete

Im Bereich der Baumaßnahme besteht kein festgesetztes Wasserschutzgebiet. Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet befindet sich im Süden der Marktgemeinde Nassenfels.

4.3 Baugrund und Grundwasser

Für die Planung wurde von der TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH eine Baugrunduntersuchung durchgeführt.

Grundwasser wurde mit den durchgeführten Schürfen und Kleinbohrungen nicht angetroffen. Hinsichtlich der geplanten Straße (Regeloberbau gem. RStO 12) ist auch in Einschnittlage (ca. 2 m – 3 m unter dem derzeitigen Geländeniveau) sowie im Bereich der Feldwegunterführung bei Bau-km 0+850 nicht mit Grundwasser zu rechnen.

Der Grundwasserstand im Planungsgebiet liegt gemäß dem Umweltatlas Bayern - Geologie zwischen 385 – 390 m ü. NN. An ihrem tiefsten Punkt, am Baubeginn, hat die Trasse eine Höhenlage von ca. 392 m ü. NN.

4.4 Sickerfähigkeit des Bodens

Über Versickerungsversuche wurden k_f -Werte der untersuchten, stark bindigen Böden, in der Größenordnung von 1×10^{-5} bis 1×10^{-8} m/s (schwach durchlässig) ermittelt.

4.5 Geländetopographie

Das Gelände im Bereich der Baumaßnahme steigt von ca. 390 m ü. NN im südlichen Bereich (Schutterniederung) auf ca. 445 m ü. NN südlich des Biesenharder Forstes (Lochholz) an und fällt dann nach Norden Richtung Möckenlohe wieder auf ca. 420 m ü. NN ab.

5 BESCHREIBUNG DER GEPLANTEN MAßNAHMEN

5.1 Entwässerungsabschnitt 1:

(Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+240)

Anschlussast St 2035

Das auf der Fahrbahn anfallende Niederschlagswasser wird - wie bisher auch – breitflächig über die belebte Bodenzone der Dammböschung versickert.

Bei Starkregenereignissen wird es im Bereich von Bau-km 0+080 bis 0+180 in den am Böschungsfuß angeordneten Entwässerungsgraben eingeleitet.

Der vorhandene Entwässerungsgraben, entlang der bestehenden St 2035, wird von Bau-km 0+080 bis Bau-km 0+180 durch die neue Straßenführung überbaut und entlang

des Böschungsfußes der St 2035 bis zum bestehenden Regenwasserkanal DN 500 wiederhergestellt, so dass die Abflussverhältnisse unverändert erhalten bleiben.

Kreisverkehr Süd

Das auf der Fahrbahn des Kreisverkehrs und der Einmündungen anfallende Oberflächenwasser wird über Bankette und Böschungen bzw. Straßennebenflächen breitflächig abgeführt und über die bewachsene Oberbodenzone versickert.

Anschlussäste EI 5 und St 2035 (Neuburger Straße)

Die Kreisstraße EI 5 sowie die Neuburger Straße werden aufgrund der Anbindung an den Kreisverkehr lediglich geringfügig verlegt. Es entsteht hinsichtlich des Oberflächenabflusses keine Veränderung zum Bestand. Das anfallende Wasser wird über Bankette und Böschungen bzw. Straßennebenflächen breitflächig abgeführt und über die bewachsene Oberbodenzone versickert.

5.2 Entwässerungsabschnitt 2:

(Bau-km 0+240 bis Geländehochpunkt bei Bau-km 1+320)

St 2035

Aufgrund der vorgesehenen Gradientenführung der Ortsumfahrung mit einer maximalen Steigung von bis zu 5,0 % und weitgehendem Verlauf im Einschnitt sowie der geringen Sickerfähigkeit des Untergrundes ist eine breitflächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nicht möglich.

Aus diesem Grund wird das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn in Einschnittsbereichen in Mulden und in Dammlagen, soweit erforderlich, in Dammfußmulden gesammelt und über Einläufe, die in einem Abstand von 50 m angeordnet sind, der darunterliegenden Sammelleitung zugeführt.

Für die Entwässerung des Planums wird entlang der Mulden eine Sickerleitung angelegt und an die Sammelleitung angeschlossen.

Die gesamte Abflussmenge aus diesem Abschnitt wird über die Sammelleitung dem Regenrückhaltebecken bei Bau-km 0+150 zugeleitet.

Die Möglichkeit der Anlage eines Versickerbeckens wurde auf Grund der geringen Sickerfähigkeit des Untergrundes in diesem Bereich nicht weiterverfolgt.

Vom Regenrückhaltebecken aus wird das Wasser gedrosselt über eine Rohrleitung in die Schutter geleitet.

Das Regenrückhaltebecken wird mit Absetzbecken und Tauchwand ausgestattet (siehe Unterlage 18-2), somit ist eine Verunreinigung des Baches durch Schlamm, Schwer- oder Leichtflüssigkeiten auszuschließen.

Brücke im Zuge der St 2035 über einen öffentlichen Feld- und Waldweg

Bei Bau-km 0+847,68 wird im Zuge der Ortsumfahrung eine Brücke über einen öffentl. Feld- und Waldweg errichtet.

Das auf der Brücke anfallende Niederschlagswasser wird dem Entwässerungssystem der Ortsumfahrung zugeführt.

Das anfallende Oberflächenwasser des Weges wird im Einschnittsbereich in Mulden gesammelt und über Einläufe und Verrohrungen gleichermaßen dem Entwässerungssystem der Ortsumfahrung zugeführt.

Abfanggraben

Von Bau km 0+205 bis Bau-km 0+830 wird der bestehende Entwässerungsgraben, entlang des öffentlichen Feld- und Waldweges „Alte Straße“, der zur Ableitung des Oberflächenwassers aus dem natürlichen Einzugsgebiet westlich der Marktgemeinde Nassenfels dient, durch die Baumaßnahme berührt und zum Teil überbaut. Durch die Ortsumfahrung wird der Graben vom Einzugsgebiet abgeschnitten und verliert seine Wirkung. Der Graben wird durch den neu angelegten Abfanggraben entlang des öffentlichen Feld- und Waldweges westlich der St 2035 ersetzt, sodass die Abflussverhältnisse unverändert erhalten bleiben. Das Oberflächenwasser wird ohne Behandlung - wie bisher auch – bei Bau-km 0+080 in den bestehenden Regenwasserkanal DN 500 der Gemeinde Nassenfels, der zur Schutter führt, eingeleitet.

Der Querschnitt des bestehenden Grabens wird für den neuen Abfanggraben übernommen:

Sohlbreite b:	0,50 m
Böschungsneigung m:	1 : 1,5
Grabentiefe h:	0,50 m

Kreisverkehr Nord

Das auf der Kreisfahrbahn (Bau-km 1+320) anfallende Oberflächenwasser wird über Straßenmulden an die Streckenentwässerung der Ortsumfahrung angeschlossen.

Anschlussast St 2035 (Eichstätter Straße)

Die St 2035 „Eichstätter Straße“ wird aufgrund der Anbindung an den Kreisverkehr lediglich geringfügig verlegt. Es entsteht hinsichtlich des Oberflächenabflusses keine negative Veränderung zum Bestand. Das anfallende Oberflächenwasser wird über Straßenmulden den bestehenden Straßengräben der Eichstätter Straße zugeführt und abgeleitet.

5.3 Entwässerungsabschnitt 3:

(Geländehochpunkt bei Bau-km 1+320 bis Bau-km 1+930)

St 2035

Das in den Dammbereichen anfallende Oberflächenwasser wird - wie bisher auch – breitflächig über die belebte Bodenzone der Dammböschung versickert.

In Einschnittsbereichen wird das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn über Entwässerungsmulden und –gräben Richtung Geländetiefpunkt in einer Sickermulde gesammelt und über die belebte Bodenzone in den Untergrund versickert.

Die Sickermulde erhält einen Notüberlauf DN 300 über den das Wasser bei Starkregenereignissen – wie bisher auch - in den bestehenden Straßengraben bei Bau-km 1+760, abgeleitet und versickert wird.

6 REGELWERKE

Grundlagen der Planung und Berechnung der Entwässerungsanlagen sind:

KOSTRA-DWD 2010	Starkniederschlagshöhen für Deutschland	2016
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen Teil: Entwässerung	2005
Arbeitsblatt DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen	2013
Arbeitsblatt DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	2005
Merkblatt DWA-M 153	Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser	2007

7 BEMESSUNGSGRUNDLAGEN

7.1 Regenspende nach KOSTRA-DWD 2010 für Nassenfels:

Grundlage ist der Basisregen von 15 Minuten Dauer mit der Häufigkeit $n=1$

$r_{15 (n=1)} =$	108,5 l/(sxha)	Eintrittshäufigkeit	1 mal pro Jahr
$r_{15 (n=0,2)} =$	177,5 l/(sxha)	Eintrittshäufigkeit	1 mal in 5 Jahren
$r_{15 (n=0,1)} =$	207,0 l/(sxha)	Eintrittshäufigkeit	1 mal in 10 Jahren

7.2 Abflussbeiwerte und Versickerraten:

In der Berechnung verwendete Abflussbeiwerte:

Straßenfläche:	$\Psi = 0,9$	(Fahrbahn befestigt)
Bankett:	$\Psi = 0,5$	(bewachsen)
Mulde:	$\Psi = 0,4$	(bewachsen)

Versickerraten:

Damm- und Einschnittböschungen:	150 l/(sxha)
---------------------------------	--------------

7.3 Regenhäufigkeit [1/a] gem. RAS-Ew

Entwässerungsmulden	n = 1
Rohrleitungen	n = 1
Durchlässe	n = 1
Verickermulden	n = 0,2
Rückhaltebecken	n = 0,1

8 ANLAGENBEMESSUNG

8.1 Allgemeines

Rohrleitungen, Entwässerungsmulden und –gräben, Durchlässe

Für die Bemessung der Rohrleitungen, Entwässerungsmulden und –gräben, sowie der Durchlässe werden Böschungflächen nicht berücksichtigt. Die spezifische Versickerate auf Böschungflächen wird mit 150 l/(sxha) angesetzt. Dementsprechend entsteht bei einer Regenspende $r_{15 (n=1)} = 108,5 \text{ l/(sxha)}$ kein Oberflächenabfluss.

Regenrückhaltebecken (Bau-km 0+150)

Das Regenrückhaltebecken wurde für das 10-jährige Regenereignis bemessen. $r_{15 (n=0,1)} = 207,0 \text{ l/(sxha)}$. Für das 10-jährige Regenereignis entsteht auf Böschungen Oberflächenabfluss.

Der Spitzenabflussbeiwert Ψ für Böschungen errechnet sich bei der spezifische Versickerate von 150 l/(sxha) und der Regenspende $r_{15 (n=0,1)} = 207,0 \text{ l/(sxha)}$ zu:

$$\Psi = (207,0 - 150) \times 100 / 207,0 / 100$$

$$\underline{\Psi = 0,28}$$

Versickermulde (Bau-km 1+680 bis 1+740)

Die Versickermulde wurde für das 5-jährige Regenereignis bemessen. $r_{15 (n=0,1)} = 177,5 \text{ l/(sxha)}$. Für das 5-jährige Regenereignis entsteht auf Böschungen Oberflächenabfluss.

Der Spitzenabflussbeiwert Ψ für Böschungen errechnet sich bei der spezifische Versickerate von 150 l/(sxha) und der Regenspende $r_{15 (n=0,1)} = 177,5 \text{ l/(sxha)}$ zu:

$$\Psi = (177,5 - 150) \times 100 / 177,5 / 100$$

$$\underline{\Psi = 0,16}$$

8.2 Entwässerungsabschnitt 1: Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+240

Nachweis der breitflächigen Versickerung über Bankett und Böschung:

Anschlussast St 2035 (Bau-km 0+000 bis 0+180)

Bau-km 0+000 bis 0+025 (re)

Teilflächen	Fahrbahn:	25 m x 6,0 m = 150 m ²
	Bankett:	25 m x 1,5 m = 38 m ²
	Böschung:	25 m x 4,0 m = 100 m ²

Abflüsse $Q = 108,5 \times (0,015 \times 0,9 + 0,004 \times 0,5) + (108,5 - 150) \times 0,01$
 $Q = 1,3 \text{ l/s}$

Bei einem 1-jährigem Regenereignis würde ein Abfluss von 1,3 l/s ins angrenzende Grundstück erfolgen. Deshalb wird der Böschungsfuß muldenförmig ausgebildet. Auf einen Nachweis nach dem ATV-Arbeitsblatt A 138 und dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153 wird aufgrund des geringen Abflusses verzichtet.

Bau-km 0+025 bis 0+080 (li)

Teilflächen	Fahrbahn:	55 m x 7,0 m = 385 m ²
	Bankett:	55 m x 1,5 m = 83 m ²
	Böschung:	55 m x 4,0 m = 220 m ²

Abflüsse $Q = 108,5 \times (0,039 \times 0,9 + 0,008 \times 0,5) + (108,5 - 150) \times 0,022$
 $Q = 3,3 \text{ l/s}$

Bei einem 1-jährigem Regenereignis würde ein Abfluss von 3,3 l/s ins angrenzende Grundstück erfolgen. Deshalb wird der Böschungsfuß muldenförmig ausgebildet. Auf einen Nachweis nach dem ATV-Arbeitsblatt A 138 und dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153 wird aufgrund des geringen Abflusses verzichtet.

Bau-km 0+080 bis 0+180 (li)

Teilflächen	Fahrbahn:	100 m x 7,0 m = 700 m ²
	Bankett:	100 m x 1,5 m = 150 m ²
	Böschung:	100 m x 4,0 m = 400 m ²

Abflüsse $Q = 108,5 \times (0,070 \times 0,9 + 0,015 \times 0,5) + (108,5 - 150) \times 0,040$
 $Q = 6,0 \text{ l/s}$

Bei einem 1-jährigem Regenereignis entsteht ein Abfluss von 6,0 l/s. Die Abflussmenge wird in den am Böschungsfuß der St 2035 verlaufendem Entwässerungsgraben eingeleitet.

8.3 Entwässerungsabschnitt 2 (Bau-km 0+240 – 1+320)

8.3.1 Bemessung der Rohrleitung (Sammelleitung) Bau-km 0+240 bis 1+300

Die Rohrleitung wird in zwei Abschnitte untergliedert:

Teilabschnitt 1 – KV-Nord bis BW 01 (Bau-km 1+300 – 0+880)

Teilflächen

Fahrbahn:	$420 \text{ m} \times 7,0 \text{ m} = 2940 \text{ m}^2 \times 0,9$	= 2650 m ²
Bankette:		
(links)	$420 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 630 \text{ m}^2 \times 0,5$	= 315 m ²
(rechts)	$200 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 300 \text{ m}^2 \times 0,5$	= 150 m ²
Mulden:		
(links)	$420 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} = 840 \text{ m}^2 \times 0,4$	= 340 m ²
(rechts)	$200 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} = 400 \text{ m}^2 \times 0,4$	= 160 m ²
<u>A_{red}:</u>		= 3620 m ²

Abfluss $Q = r_{15(n=1)} \times A_{red}$
 $Q = 108,5 \text{ l/(sxha)} \times 0,36 \text{ ha} \approx 40 \text{ l/s}$

Bemessung nach Prandtl-Colebrook

gew.: DN 200, ISO = 5,0%, $k_b = 0,50 \text{ mm}$ (Kunststoffrohr)

Abflussleistung der Rohrleitung DN 200

$Q = 90 \text{ l/s} > 40 \text{ l/s}$

Teilabschnitt 2 –BW 01 bis KV-Süd (Bau-km 0+880 – 0+240)

Teilflächen:

<u>Teilabschnitt 1</u>		= 3620 m ²
<u>St 2035:</u>		
Fahrbahn:	$640 \text{ m} \times 7,0 \text{ m} = 4480 \text{ m}^2 \times 0,9$	= 4050 m ²
Bankette:		
(links)	$580 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 870 \text{ m}^2 \times 0,5$	= 435 m ²
(rechts)	$510 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 760 \text{ m}^2 \times 0,5$	= 380 m ²
Mulden:		
(links)	$580 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} = 1160 \text{ m}^2 \times 0,4$	= 465 m ²
(rechts)	$510 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} = 1020 \text{ m}^2 \times 0,4$	= 410 m ²

öFw:

Fahrbahn:	$340 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 1200 \text{ m}^2 \times 0,5$	= 600 m ²
Bankette:	$680 \text{ m} \times 0,75 \text{ m} = 510 \text{ m}^2 \times 0,5$	= 255 m ²
Mulden:	$480 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 960 \text{ m}^2 \times 0,4$	= 385 m ²
A_{red}:		= 10600 m ²

Abfluss $Q = r_{15(n=1)} \times A_{red}$
 $Q = 108,5 \text{ l/(sxha)} \times 1,06 \text{ ha} \approx 115 \text{ l/s}$

Bemessung nach Prandtl-Colebrook

gew.: **DN 300**, ISO = 3,2%, $k_b = 0,50 \text{ mm}$ (Kunststoffrohr)

Abflussleistung der Rohrleitung DN 300

$Q = 200 \text{ l/s} > 115 \text{ l/s}$

8.3.2 Bemessung des Regenrückhaltebeckens mit Absetzbecken (Bau-km 0+150)

Die Bemessung des Regenrückhaltebeckens erfolgt nach dem ATV-Arbeitsblatt A 117 unter Zugrundelegung des vereinfachten Bemessungsverfahrens. Die Drosselabgabemenge an die Schutter beträgt 20 l/s. Der Risikofaktor wurde mit 1,2 für geringes Risiko festgelegt. Das Regenrückhaltebecken wurde für das 10-jährige Regenereignis bemessen, um eine ausreichende Havariesicherheit gewährleisten zu können.

Das Regenrückhaltebecken unterteilt sich in ein vorgeschaltetes Absetzbecken mit Tauchwand und ein separates Regenrückhaltebecken als Nassbecken.

Die Dauerstauhöhe im Nassbecken beträgt 2,00 m. Absetzbecken und Rückhaltebecken sind geteilt durch eine Überlaufschwelle.

Das Absetzbecken dient neben dem Herausfiltern von Schwebstoffen auch als Fangraum für ein Volumen von mindestens 30 m³ Leichtflüssigkeit. Die Tauchwand verhindert das Eindringen von Leichtflüssigkeiten in das Regenrückhaltebecken.

Im Regenrückhaltebecken ist ein Auslaufbauwerk mit Hochwasserüberlauf angeordnet, welches den Abfluss des Beckens auf die zulässige Einleitmenge in die Schutter begrenzt.

Bemessung des Absetzbeckens

Regenspende $r_{15(n=1)}$: 108,5 l/(s·ha)
 befestigte Gesamtfläche A_{red} : 1,06 ha

Bemessungszufluss:

$Q_b = r_{15(n=1)} \times A_{red}$
 $Q_b = 108,5 \text{ l/(s·ha)} \times 1,06 \text{ ha} \approx 115 \text{ l/s}$

Erforderliche Oberfläche:

$$A_{\text{erf}} = Q_b / v_s \quad \text{mit } v_s = 0,0025 \text{ m/s}$$

$$A_{\text{erf}} = 0,115 / 0,0025 = 46 \text{ m}^2$$

vorh. Oberfläche: $\approx 65 \text{ m}^2$

Volumen:

Leichtflüssigkeit: 30 m^3
 Schwerflüssigkeit: 10 m^3
 Schlamm: $1 \text{ m}^3 \times 1,06 \text{ ha} \times 5 \text{ m}^3 = 5,5 \text{ m}^3$

Tauchwand:

Eintauchtiefe in Dauerstau: 40 cm
 Abstand UK Ölauffangraum und UK Tauchwand: 10 cm
 Abstand über UK- Ablauf: 30 cm

Horizontale Fließgeschwindigkeit unterhalb d. Tauchwand:

$$v_h = Q_b / F = 0,115 / (12,0 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}) = 0,024 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s}$$

Die nach den Richtlinien geforderten Rückhaltevolumen für Schwerflüssigkeiten von 10 m^3 , für Schlammablagerungen von $5,5 \text{ m}^3$ und für Leichtflüssigkeiten von 30 m^3 werden eingehalten.

Bemessung des Rückhaltebeckens

Teilflächen:

St 2035:

Fahrbahn: $2650 \text{ m}^2 + 4050 \text{ m}^2 = 6700 \text{ m}^2$
 Bankette: $315 \text{ m}^2 + 150 \text{ m}^2 + 435 \text{ m}^2 + 380 \text{ m}^2 = 1280 \text{ m}^2$
 Mulden: $340 \text{ m}^2 + 160 \text{ m}^2 + 465 \text{ m}^2 + 410 \text{ m}^2 = 1375 \text{ m}^2$

öFw:

Fahrbahn: $340 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 1200 \text{ m}^2 \times 0,5 = 600 \text{ m}^2$
 Bankette: $680 \text{ m} \times 0,75 \text{ m} = 510 \text{ m}^2 \times 0,5 = 255 \text{ m}^2$
 Mulden: $480 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 960 \text{ m}^2 \times 0,4 = 385 \text{ m}^2$

Böschungen

$$\underline{\text{St 2035} + \text{öFw}: = 10370 \text{ m}^2 \times 0,3 = 3100 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{red.}} = 13700 \text{ m}^2$$

Drosselabfluss Q_{DR} : 20 l/s

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
Staatsbauverwaltung

Version 01/2018

Projekt : St 2035_OU Nassenfels
Becken : RRB (Bau-km 0+150)

Datum : Feb-2018

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	1,37 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q_{DR} :	20 l/s
Fließzeit t_f :	0 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		

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

Summe der Drosselabflüsse $Q_{DR,V}$: l/s

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

Drosselabfluss $Q_{DR,RÜB}$: l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4443000 m	Hochwert :	5408000 m
Geogr. Koord. östliche Länge :	° ' "	nördliche Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	46 vertikal 84	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,989 km östlich		1,382 km südlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	65 min	Entleerungsdauer t_E :	6,3 h
Regenspende $r_{D,n}$:	84,8 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	328,5 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{DR,R,U}$:	14,6 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	450 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	1 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	450 m ³

Warnungen

- keine vorhanden -

Ergebnis:

Um die anfallende Abflussmenge zwischenspeichern zu können, errechnet sich das erforderliche Einstauvolumen für eine Regenhäufigkeit $n = 0,1$ (Häufigkeit = 1-mal in 10 Jahren) und einem gewählten Ablauf von 20 l/s zu ca. 450 m³. Bei einer mittleren Fläche des Regenrückhaltebeckens von 350 m² (Höhenlage Dauerwasserstand = 395,50 m ü. NN) und einer Stauhöhe von 1,50 m ergibt sich ein mögliches Rückhaltevolumen von ca. 520 m³.

Der Drosselabfluss von 20 l/s erfolgt über eine Rohrleitung zur Schutter

Dimensionierung der Transportleitung für den Drosselabfluss

Drosselabfluss: $Q_{Dr} = 20 \text{ l/s}$

Bemessung nach Prandtl-Colebrook:

gew.: **DN 200**, ISO = 2,8%, $k_b = 0,50 \text{ mm}$ (Kunststoffleitung)

Abflussleistung der Sammelleitung DN 200

$Q = 70 \text{ l/s} > 20 \text{ l/s}$

Hydraulischer Nachweis nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153

Die Ermittlung des maximal zulässigen Drosselabflusses aus dem Regenrückhaltebecken in die Schutter erfolgt mit dem Programm M 153 – Version 01/2010 des Bayer. Landesamtes für Umwelt.

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010		
Staatsbauverwaltung				
Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2035; OU Nassenfels		Datum : Feb-2021		
Gewässer : Schutter Gewässer II. Ordnung				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	5 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :		m^3/s
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,57	m^3/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 :	8,8	m^3/s
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Straße		0,742	0,9	0,668
Bankett		0,307	0,5	0,154
Mulde		0,438	0,4	0,175
Feldweg (Unterführung)		0,120	0,5	0,06
Böschung		1,04	0,3	0,312
		$\Sigma = 2,647$		$\Sigma = 1,368$
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflusspende q_R :	120 $\text{l/(s}\cdot\text{ha)}$	Einleitungswert e_w	3	-
Drosselabfluss Q_{Dr} :	164 l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	1710	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 164 \text{ l/s}$				

Ergebnis:

Der gewählte Drosselabfluss beträgt 20 l/s und ist somit wesentlich geringer als der maximal zulässige Drosselabfluss $Q_{Dr} = 164 \text{ l/s}$.

Qualitative Bewertung der Gewässerbelastung nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153

Der Nachweis erfolgt mit dem EDV-Programm M 153 (Version01/2010) des Bayer. Landesamtes für Umwelt.

Der tägliche durchschnittliche Verkehr für das Prognosejahr 2030 beträgt auf diesem Streckenabschnitt 2.800 Kfz/42h.

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt						Version 01/2010	
Staatsbauverwaltung							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : St 2035: OU Nassenfels						Datum : Feb-2021	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
Schutter Gewässer II. Ordnung						G 5	G = 18
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße	0,668	0,488	L 1	1	F 4	19	9,76
Bankett	0,154	0,112	L 1	1	F 4	19	2,25
Mulde	0,175	0,128	L 1	1	F 4	19	2,56
Feldweg (Unterführung)	0,06	0,044	L 1	1	F 4	19	0,88
Böschung	0,312	0,228	L 1	1	F 4	19	4,56
			L		F		
	$\Sigma = 1,368$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:				B = 20
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,9$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte D_i
Regenrückhaltebeckken mit vorgeschaltetem Absetzbecken						D 25d	0,35
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,35	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 7	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7 < G = 18$							

Ergebnis:

Der Nachweis nach ATV-DVWK-Merkblatt M 153 für die Einleitung des auf der Fahrbahn anfallenden Niederschlagswassers in die Schutter, unter Vorschaltung von Regenrückhaltebecken mit Absetzbecken, wird erfüllt.

8.3.3 Bemessung der DurchlässeDurchlass - Rvz-Nr. 3.09

Der bestehende Durchlass DN 400 (Rvz-Nr. 3.08) wird durch einen neuen Durchlass (Rvz-Nr. 3.09) ersetzt.

Die Abflussverhältnisse bleiben unverändert.

Nach RAS-Ew 1.4.4 →

gew.: **DN 500**

Durchlass - Rvz-Nr. 3.10

$$A_{\text{red}} = 10600 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Abfluss} \quad Q &= r_{15(n=1)} \times A_{\text{red}} \\ Q &= 108,5 \text{ l/(sxha)} \times 1,06 \text{ ha} \approx 115 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Bemessung des Durchlassers:

$$\text{ISO} = 1,0 \%, \quad L = 30 \text{ m}$$

Nach RAS-Ew (Tabelle A 4.5.4) → DN 400

Nach RAS-Ew 1.4.4 → gew.: **DN 500**

Abflussleistung des Durchlasses DN 500:

$$Q = 247 \text{ l/s} > 115 \text{ l/s}$$

8.4 Entwässerungsabschnitt 3 (Bau-km 1+320 bis 1+930)8.4.1 Bemessung Entwässerungsmulde / - grabenTeilabschnitt 1 – Entwässerungsmulde (Bau-km 1+300 – 1+500)

Teilflächen

$$\text{Fahrbahn:} \quad 200 \text{ m} \times 7,0 \text{ m} = 1400 \text{ m}^2 \times 0,9 = 1260 \text{ m}^2$$

$$\text{Bankette:} \quad 200 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 300 \text{ m}^2 \times 0,5 \approx 150 \text{ m}^2$$

$$\text{Mulden:} \quad 200 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} = 400 \text{ m}^2 \times 0,4 \approx 160 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{red}} = 1570 \text{ m}^2$$

Berechnung des Oberflächenabflusses Q (l/s):

$$Q = r_{15(n=1)} \times A_{\text{red}}$$

$$Q = 108,5 \text{ l / (sxha)} \times 0,16 \text{ ha} \approx 18 \text{ l/s}$$

Abflussleistung der Entwässerungsmulde:

$$\text{Rauhigkeitsbeiwert:} \quad k_{\text{ST}} = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

$$\text{Muldenbreite:} \quad b = 2,0 \text{ m}$$

$$\text{Wassertiefe in Muldenmitte:} \quad h = 0,20 \text{ m}$$

$$\text{Muldenlängsneigung:} \quad l = 6,50 \%$$

Durchfluss:

$$Q = k_{\text{St}} \times h^{8/3} \times \sqrt{l} \times b / (2h) \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

$$Q = 0,43 \text{ m}^3/\text{s}$$

Abflussleistung der Entwässerungsmulde:

$$Q = 430 \text{ l/s} > 18 \text{ l/s}$$

Ergebnis:

Die Leistungsfähigkeit der Entwässerungsmulde liegt weit über den eingeleiteten Wassermengen.

Teilabschnitt 2 – Entwässerungsgraben (Bau-km 1+500 – 1+700)

Teilflächen

Teilabschnitt 1		= 1570 m ²
Fahrbahn:	200 m x 7,0 m = 1400 m ² x 0,9	= 1260 m ²
Bankette:		
(links)	200 m x 1,5 m = 300 m ² x 0,5	= 150 m ²
(rechts)	170 m x 1,5 m = 250 m ² x 0,5	= 125 m ²
Mulden:		
(links)	200 m x 2,0 m = 400 m ² x 0,4	= 160 m ²
(rechts)	170 m x 2,0 m = 340 m ² x 0,4	= 140 m ²
<u>A_{red}:</u>		<u>= 3410 m²</u>

Berechnung des Oberflächenabflusses Q (l/s):

$$Q = r_{15(n=1)} \times A_{red}$$

$$Q = 108,5 \text{ l/(sxha)} \times 0,34 \text{ ha} \approx 37 \text{ l/s}$$

Abflussleistung des Entwässerungsgrabens

Rauhigkeitsbeiwert:	$k_{ST} = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Sohlbreite:	$b = 1,0 \text{ m}$
Abflusstiefe:	$h = 0,20 \text{ m}$
Böschungsneigung:	$m = 1 : 1,5$
Grabenlängsneigung:	$l = 6,50 \%$

Durchfluss:

$$Q = k_{ST} \times r_{hy}^{2/3} \times l_E^{1/2}$$

$$Q = 0,37 \text{ m}^3/\text{s}$$

Abflussleistung des Entwässerungsgrabens:

$$Q = 370 \text{ l/s} \quad > \quad 37 \text{ l/s}$$

Ergebnis:

Die Leistungsfähigkeit der Entwässerungsgrabens liegt weit über den eingeleiteten Wassermengen.

8.4.2 Versickermulde (Bau-km 1+680 bis 1+740)

Der Nachweis der Versickermulde erfolgt nach dem ATV-Arbeitsblatt A 138 mit dem Programm A 138 – Version 01/2010 des Bayer. Landesamtes für Umwelt.

Die Bemessung der Versickermulde erfolgt dabei für das 5-jährige Regenereignis.

Die Versickermulde wird horizontal ausgebildet bzw. erhält Erdschwellen, um eine optimale Verteilung des zu versickernden Niederschlagswassers zu erzielen.

Der Einsatz von Erdschwellen im Bereich der Versickerungsmulde ist erforderlich, da das in den Versickerungsmulden eingeleitete Niederschlagswasser in der gesamten Mulde zur Versickerung gebracht werden soll. Um dies zu gewährleisten, ist eine Verweilzeit des Wassers in der Mulde entsprechend der Entleerungszeit erforderlich. Dies kann ohne den Einsatz von Erdschwellen ab einer Längsneigung von 0,3 % nicht sicher erreicht werden.

Die Sickermulde erhält einen Notüberlauf DN 300 über den das Wasser bei Starkregenereignissen in den bestehenden Straßengraben bei Bau-km 1+760 - wie bisher auch – abgeleitet und versickert wird.

Für die Baumaßnahme wurde ein Bodengutachten erstellt. Der Versickerversuch hat ergeben, dass die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens in diesem Bereich mit $1,07 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden kann.

Nachweis der Versickermulde:

Teilflächen:

St 2035:

Fahrbahn:	$1260 \text{ m}^2 + 1260 \text{ m}^2$	= 2520 m ²
Bankette:	$150 \text{ m}^2 + 150 \text{ m}^2 + 125 \text{ m}^2$	= 430 m ²
Mulden:	$160 \text{ m}^2 + 160 \text{ m}^2 + 140 \text{ m}^2$	= 460 m ²
<u>Böschungen</u>	<u>= $2150 \text{ m}^2 \times 0,2$</u>	<u>= 430 m²</u>
<u>A_{red}:</u>		<u>= 3840 m²</u>

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
Staatsbauverwaltung

Version 01/2018

Muldenversickerung

Projekt : St 2035; OUNassenfels
Bemerkung : Versickerungsmulde

Datum : 18.02.2021

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U	:	3840 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	5 m
mittlere Versickerungsfläche	A_S	:	500 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	1,07E-5 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4443000 m	Hochwert :	5408000 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal 46	vertikal	84
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,989 km östlich	1,382 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit		n	: 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	V_M	:	142,0 m ³
Einstauhöhe	z	:	0,28 m
Entleerungszeit für $n = 1$	t_E	:	7,6 h
Flächenbelastung	A_U/A_S	:	7,7 -
Zufluss	Q_{zu}	:	13,6 l/s
spezifische Versickerungsrate	q_S	:	7,0 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$:	31,4 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D	:	180 min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Ergebnis:

Um die anfallende Abflussmenge aufnehmen und innerhalb der Entleerungsdauer t_E von 24 Stunden versickern zu können, ist bei einer Durchlässigkeit des Bodens von $k_f = 1,07 \times 10^{-5}$ (m/sec) eine Versickerungsfläche von 500 m² nötig. Bei dem errechneten Speichervolumen von 142 m³ beträgt die mittlere Wassertiefe ca. 0,28 m.

Qualitative Bewertung der Gewässerbelastung nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153

Der Nachweis erfolgt mit dem EDV-Programm M 153 (Version01/2010) des Bayer. Landesamtes für Umwelt.

Der tägliche durchschnittliche Verkehr für das Prognosejahr 2030 beträgt auf diesem Streckenabschnitt 5.700 Kfz/24h.

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt						Version 01/2010	
Staatsbauverwaltung							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : St 2035; OU NassenfelsU						Datum : 25.02.2021	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser						G 12	G = 10
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_{U_i} in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße	0,252	0,66	L 2	2	F 5	27	19,13
Bankett	0,04	0,105	L 2	2	F 5	27	3,04
Mulde	0,048	0,126	L 2	2	F 5	27	3,64
Böschung	0,042	0,11	L 2	2	F 5	27	3,19
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,382$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } \{B_i\}$:				B = 29
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,34$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte D_i
30 cm bewachsener Oberboden						D 1b	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 5,8	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 5,8 < G = 10$							

Ergebnis:

Der Nachweis nach ATV-DVWK-Merkblatt M 153 für die Versickerung des auf der Fahrbahn anfallenden Niederschlagswassers wird erfüllt.

8.4.3 breitflächigen Versickerung über Böschung (Bau-km 1+650 bis 1+930)

Teilflächen	Fahrbahn:	$280 \text{ m} \times 7,0 \text{ m} = 1960 \text{ m}^2$
	Radweg:	$170 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 425 \text{ m}^2$
	Bankett:	$280 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 420 \text{ m}^2$
	Böschung:	$= 1200 \text{ m}^2$
Abflüsse	$Q = 108,5 \times (0,24 \times 0,9 + 0,04 \times 0,5) + (108,5 - 150) \times 0,12$	
	$Q = 20,6 \text{ l/s}$	

Bei einem 1-jährigem Regenereignis würde auf einer Länge 280 m ein Abfluss von 19,3 l/s ins angrenzende Grundstück erfolgen. Deshalb wird der Böschungsfuß auf 1,5 m Breite muldenförmig ausgebildet.

Nachweis der Versickermulde

Teilflächen

St 2035:

Fahrbahn: $1960 \text{ m}^2 \times 0,9 = 1764 \text{ m}^2$

Radweg: $425 \text{ m}^2 \times 0,9 = 383 \text{ m}^2$

Bankette: $420 \text{ m}^2 \times 0,5 = 210 \text{ m}^2$

$A_{\text{red}}: = 2357 \text{ m}^2$

Die Böschungfläche geht auf Grund der spez. Versickerrate von 150 l/(sxha) nicht mit in die Berechnung ein.

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
Staatsbauverwaltung

Version 01/2018

Muldenversickerung

Projekt : St 2035; OUNassenfels
Bemerkung : Versickerungsmulde

Datum : 18.02.2021

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U	:	2357 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	5 m
mittlere Versickerungsfläche	A_S	:	420 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	1,07E-5 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4443000 m	Hochwert :	5408000 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal 46	vertikal	84
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,989 km östlich		1,382 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		n	: 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	V_M	:	85,0 m ³
Einstauhöhe	z	:	0,20 m
Entleerungszeit für $n = 1$	t_E	:	5,3 h
Flächenbelastung	A_U/A_S	:	5,6 -
Zufluss	Q_{zu}	:	11,7 l/s
spezifische Versickerungsrate	q_S	:	9,5 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$:	42,1 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D	:	125 min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Qualitative Bewertung der Gewässerbelastung nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153

Der Nachweis erfolgt mit dem EDV-Programm M 153 (Version01/2010) des Bayer. Landesamtes für Umwelt.

Der tägliche durchschnittliche Verkehr für das Prognosejahr 2030 beträgt auf diesem Streckenabschnitt 5.700 Kfz/24h.

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt					Version 01/2010		
Staatsbauverwaltung							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : St 2035; OU NassenfelsU					Datum : 26.02.2021		
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ	Gewässerpunkte G	
Grundwasser					G 12	G = 10	
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_{U_i} in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße	0,216	0,915	L 2	2	F 5	27	26,54
Bankett	0,02	0,085	L 2	2	F 5	27	2,46
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,236$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:				B = 29
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,34$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte D_i	
30 cm bewachsener Oberboden					D 1b	0,2	
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 5,8	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 5,8 < G = 10$							

9 PRÜFUNG DER AUSWIRKUNGEN VON CHLORIDHALTIGEN EINLEITUNGEN

Die Prüfung der Auswirkungen von chloridhaltigen Einleitungen in oberirdische Gewässer nach §§ 12, 27 WHG wurde in Unterlage 18.3 durchgeführt und ergibt, dass keine Verschlechterung des Gewässerzustandes zu erwarten ist.