Staatsstraße 2035

Erneuerung und Brückenneubau südlich Langerringen

Bau-km 0+000 bis Bau-km 1+783 (Abschnitt 400, Station 2,975 bis Abschnitt 400, Station 4,758)

Feststellungsentwurf

- Wassertechnische Untersuchungen -

Aufgestellt: 09. September 2021 Staatliches Bauamt Augsburg

Kreitmeier, Baudirektor

H./1. Long

St 2035 Erneuerung und Brückenneubau südlich Langerringen

Verkehrsanlagen

Wassertechnische Untersuchungen

Erläuterung

Stand: 21.09.2021

Inhalt

1	Darstellung des Vorhabens	3
2	Bestandssituation	3
3	Baugrund/Erdarbeiten	3
4	Entwässerung	4

1 Darstellung des Vorhabens

Der vorliegende Entwurf umfasst die Erneuerung der bestehenden St 2035 südlich von Langerringen.

Die Länge der Erneuerungsstrecke beträgt in etwa 1,8 km. Im Zuge der Erneuerung ist ein Querschnitt mit einer Fahrbahnbreite von 6,50 m vorgesehen. In den anbaufreien Streckenabschnitten kommen Bankette mit einer Breite von 1,50 m und bei Bedarf Mulden mit Breiten von 1,00 m bis 2,00 m hinzu.

Der straßenbegleitende Geh- und Radweg wird mit einer Breite von mind. 2,50 m geplant, sofern es die Grundstücksgrenzen in den bebauten Streckenabschnitten zulassen. Der Abstand zwischen Fahrbahn und Geh- und Radweg beträgt Außerorts mind. 1,75 m und wird durch Trennstreifen bzw. dazwischen liegende Entwässerungsmulden und Bankette sichergestellt. Innerorts erfolgt die Trennung durch Bordsteine am Fahrbahnrand.

2 Bestandssituation

Im Bestand wird auf der freien Strecke das anfallende Oberflächenwasser in Mulden gesammelt und versickert oder über Böschungsoberflächen abgeleitet.

In den Ortsbereichen Westerringen und Langerringen wird das Regenwasser über Stra-Benabläufe in Regenwasser- bzw. Mischwasserkanäle geleitet.

3 Baugrund/Erdarbeiten

Zur Erkundung und Beurteilung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse wurde im Planungsgebiet eine Baugrunduntersuchung durchgeführt.

Nach den Angaben der geologischen Karte sind im Planungsgebiet quartäre Kiese der risszeitlichen Hochterrasse zu erwarten. Diese werden außerhalb des Talraums der Singold und des Röthenbachs von Decklehmen mittlerer bis großer Mächtigkeit überlagert. Im Talraum dünnen die Kiese mit dem abfallenden Gelände aus und werden von jungen Talablagerungen (organischen Deckschichten) überlagert. Den tieferen Untergrund bilden im gesamten Planungsgebiet die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM).

Mit den Bohrungen im Talraum der Singold und des Röthenbachs wurde der Grundwasserspiegel in den quartären Kiesen angetroffen. Meist lag dieser unter den Deckschichten gespannt vor.

Zusammenfassend wurden Wasserstände zwischen rund 561,2 mNN und 562,9 mNN dokumentiert. Das Grundwasser zirkuliert in den quartären Kiesen und tertiären Sanden. Zum Zeitpunkt der der Feldarbeiten herrschten allgemein mittlere Wasserstände. Für Zeiten höchster Wasserstände ist aufgrund der Tallage mit einem deutlichen Anstieg des Grundwasserspiegels zu rechnen.

Mit den durchgeführten chemischen Untersuchungen im Streckenbereich wurden insbesondere im Tragschichtmaterial, den weiteren Auffüllungen und den Deckschichten hohe bis sehr hohe Schadstoffkonzentrationen ermittelt. In den Talablagerungen sind darüber hinaus organische Anteile enthalten.

In dem heterogenen Asphaltaufbau sind Schichten mit sehr unterschiedlichen PAK-Belastungen vorhanden.

4 Entwässerung

In der geplanten Baumaßnahme sind 23 Entwässerungsabschnitte vorgesehen, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind.

Entwässerungsabschnitte (Übersicht)

Abschnitt	Länge	Art der Entwässerung	Bezeichnung
Entwässerungsabschnitt 1	Bau-km 0+000 bis 0+067	Muldenversickerung	MR-01
Entwässerungsabschnitt 2	Bau-km 0+067 bis 0+119	Straßenabläufe, Anschl.	SA001,
		an Absetzschacht und	SA002,
		Versickerschacht	AS001,
			VS001
Entwässerungsabschnitt 3	Bau-km 0+119 bis 0+160	Straßenablauf, Anschl. an	SA003,
		Absetzschacht und Versi-	AS002,
		ckerschacht	VS002
Entwässerungsabschnitt 4	Bau-km 0+160 bis 0+225	Muldenversickerung	MR-02
Entwässerungsabschnitt 5	Bau-km 0+225 bis 0+339	Muldenversickerung	MR-03
Entwässerungsabschnitt 6	Bau-km 0+339 bis 0+480	Muldenversickerung	MR-04
Entwässerungsabschnitt 7	Bau-km 0+471 bis 0+503	Muldenversickerung	ML-01
Entwässerungsabschnitt 8	Bau-km 0+503 bis 0+781	Böschungsversickerung	BL-01
Entwässerungsabschnitt 9	Bau-km 0+357 bis 0+846	Böschungsversickerung	BR-01
Entwässerungsabschnitt 10	Bau-km 0+781 bis 0+909	Muldenversickerung	ML-02
Entwässerungsabschnitt 11	Bau-km 0+846 bis 0+940	Muldenversickerung	MR-05
Abschnitt	Länge	Art der Entwässerung	Bezeichnung
Entwässerungsabschnitt 12	Bau-km 0+909 bis 1+100	Muldenversickerung	ML-03
Entwässerungsabschnitt 13	Bau-km 0+940 bis 1+100	Muldenversickerung	MR-06
Entwässerungsabschnitt 14	Bau-km 1+110 bis 1+140	Straßenabläufe, Anschl.	SA004,
		an RW-Kanal mit Sand-	SA005
		fang	

Entwässerungsabschnitt 15	Bau-km 1+140 bis 1+184	Straßenabläufe, Anschl. an RW-Kanal über Absetzschacht	SA006, SA007, AS003
Entwässerungsabschnitt 16	Bau-km 1+184 bis 1+240	Straßenabläufe, Anschl. an RW-Kanal über Ab- setzschacht	SA008, SA009, AS004
Entwässerungsabschnitt 17	Bau-km 1+240 bis 1+520	Böschungsversickerung	BL-02
Entwässerungsabschnitt 18	Bau-km 1+240 bis 1+520	Böschungsversickerung	BR-02
Entwässerungsabschnitt 19	Bau-km 1+520 bis 1+577	Muldenversickerung	ML-04
Entwässerungsabschnitt 20	Bau-km 1+550 bis 1+665	Straßenabläufe, Anschl. an RW-Kanal über Ab- setzschacht	SA010, SA011, SA012, SA013, SA014, SA015, AS005
Entwässerungsabschnitt 21	Bau-km 1+577 bis 1+629	Muldenversickerung	ML-05
Entwässerungsabschnitt 22	Bau-km 1+629 bis 1+748	Muldenversickerung, Straßenablauf anschl. in Mulde	ML-06, SA016
Entwässerungsabschnitt 23	Bau-km 1+748 bis 1+783	Straßenablauf, Anschl. an MW-Kanal	SA017

Das anfallende Oberflächenwasser auf der freien Strecke wird entweder breitflächig über die Böschungen abgeleitet oder in Mulden gesammelt und zur Versickerung gebracht.

Die Böschungs- und Muldenflächen werden mit einer 30 cm dicken Oberbodenschicht ausgeführt.

Um sicher zu stellen, dass der gesammelte Niederschlag das Grundwasser mit der vorgesehenen Regenwasserbehandlung nicht belastet, wurden qualitative Gewässerbelastungsberechnungen nach dem Merkblatt DWA-M153 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 18.2 ersichtlich.

Die für die Berechnungen maßgebenden undurchlässigen Oberflächen A_u wurden mithilfe der Abflussbeiwerte Ψ aus den jeweiligen Flächen des Einzugsgebietes A_E abgeleitet. Für die verschiedenen Oberflächen wurden die folgenden Beiwerte angesetzt:

Fahrbahn:	Asphalt	→ 0,90
Geh- und Radweg:	Asphalt	→ 0,90
Bankett:	Kies- und Sandboden	→ 0,30

Gehweg: Pflaster mit dichten Fugen \rightarrow 0,75 Böschung: Kies- und Sandboden \rightarrow 0,30

Die detaillierten Flächenermittlungen sind ebenso in Anlage 18.2 ersichtlich.

Die Regenspende $r_{(D,n)}$ variiert entlang des Ausbauabschnittes zwischen 84,6 l/(s·ha) und 170,5 l/(s·ha) in Abhängigkeit von der Dauer D und der Häufigkeit n des Regenereignisses.

Die Versickerungsanlage wurde auf die Häufigkeit n=0,2 1/a ausgelegt.

In den Nachweisen gem. A138 ergibt sich bei der Muldenversickerung eine Einstauhöhe von 0,06 – 0,28 m. Die Ergebnisse für die einzelnen Entwässerungsabschnitte sind in der Unterlage 18.2 ersichtlich.

In den Abschnitten 19, 21 und 22 ist eine Muldenversickerung über die bestehenden Entwässerungsgräben geplant.

Die Entwässerungsabschnitte 2 und 3 beinhalten zwei bzw. eine Straßenabläufe, die nach einer Vorreinigung in den Absetzschächten über die Versickerungsschächte ins Grundwasser versickern.

In Abschnitt 14 wird das Oberflächenwasser über Straßeneinläufe gesammelt und in dem bestehenden Regenwasserkanal mit vorgeschaltetem Sandfang geleitet. In den Abschnitten 15 und 16 wird das Wasser in neu geplante Absatzschächte zu Vorreinigung und von dort in die bestehenden Regenwasserkanäle geleitet.

Der Abschnitt 20 beinhaltet 6 Straßeneinläufe die über eine Sammelleitung an einen neuen Absetzschacht zur Vorreinigung an den best. Regenwasserkanal angeschlossen werden sollen.

Im Abschnitt 23 soll ein neuer Straßeneinlauf an den best. Mischwasserkanal angeschlossen werden.

Bei allen Entwässerungsanlagen ist der erforderliche Mindestabstand von 1,00 m zum Bemessungsgrundwasserstand eingehalten.

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 01 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,017	0,9	0,015
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,003	0,9	0,003
Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,001	0,75	0,001
Bankett	Kies- und Sandboden	0,008	0,3	0,002

0,029 0,021

M153 - Programm des		nuesaniles iui Oni	weit						n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Ernet	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 01					Datum :	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)					Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser							G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	FI	ächen F	(Tab. A.3)	Abflu:	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _j n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Т	ур	Punkte	Bį	_i = f _i · (L _i +F _i)
Hauptverkehrsstraße	0,015	0,714	L 1	1	F	4	19		14,29
Rad- oder Gehweg	0,003	0,143	L 1	1	F	4	19		2,86
Gehweg	0,001	0,048	L1	1	F	4	19		0,95
Bankett	0,002	0,095	L1	1	F	4	19		1,9
			L		F				
			L		F				
	$\Sigma = 0.021$	$\Sigma = 1$		Abflussi	bela:	stung B =	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	hgangswert D _m .	_{ax} = G/B						D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl	ungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung üb	er 30 cm bewac	hsenen Oberboden)				D 1b		0,2
							D		
							D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller	D _i (sieh	e Kap 6.2.2) :	D =	0,2
					En	nissions	wert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	nwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10					
Die vorgeserierie Hege	i istassei Dei Ial IAI	ang icicik aus, ua i	- \ u :	- 10					

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde MR-01

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 210 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 6 m mittlere Versickerungsfläche A_S 94 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 2 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station : Räumlich interpoliert ? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4406404 m Hochwert : 5333618 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " " nördl. Breite: " ' '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 3,868 km östlich 2,421 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 4,0 m³ Einstauhöhe Z 0,04 m Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0,2 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 2,2 -Zufluss 5,1 l/s Q_{zu} spezifische Versickerungsrate : 111,9 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 168,9 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 20 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 02

Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψm	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,064	0,9	0,058
Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,012	0,75	0,009

7,600001E-02

0,067

BPR · Beraten Planen	Realisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Erner	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 02				Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser						G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Flächen l	F _i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	В	$= f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,058	0,866	L 1	1	F 4	19		17,31
Gehweg	0,009	0,134	L 1	1	F 4	19		2,69
			L		F			-
			L		F			-
			L		F			
			L		F			
	Σ = 0,067	$\Sigma =$ 1		Abfluss	 belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _{ma}	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl			A.4b und	A.4c)		Тур		jangswerte D _i
Versickerung über Abs	etzschacht und V	ersickerschacht				D 21d		0,2
						D		
						D		
		Durchg	angswert D) = Produkt	aller D; (sieł	ne Kap 6.2.2):	D =	0,2
Emissionswert E= B · D							E =	4
Die vorgesehene Rege	aniui accertata andi	ung reicht aus da	F = 4 / G ·	- 10				

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Sickerschacht VS001

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138	Sch	acht ⁻	Гур В	
Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung	A_{u}	:	660	m²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h GW	:	15	m
Innendurchmesser Versickerungsschacht	di	:	3500	mm
Aussendurchmesser Versickerungsschacht	da	:	3700	mm
Abstand Zulaufsohle unter GOK	h_{zu}	:	1,5	m
Stärke der Filterschicht	hF	:	0,5	m
Stärke der Sand / Feinkiesschicht	h _S	:	0	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k f	:0,	00005	m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters	k f,F	:	0,001	m/s
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f 7	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station : Räumlich interpoliert ? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4406404 m Hochwert : 5333618 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " " nördl. Breite: " '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 3,868 km östlich 2,421 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen	V	:	22,68	m³
erforderliche Schachttiefe	h Sch	:	4,36	m
Einstauhöhe	Z	:	2,36	m
erforderlicher Flurabstand	h GW,erf	:	5,36	m
Zufluss	Q_{zu}	:	2,5	l/s
spezifische Versickerungsrate	qs	:	14,5	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	r D.n	:	38,2	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D	:	165	min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 03 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,039	0,9	0,035

0,039 0,035

		ndesamtes für Um						n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Realisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Erner	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 03				Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser						G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Flächen	F _i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	В	$j = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,035	1	L 1	1	F 4	19		20
			L		F			,
			L		F			
			L		F			-
			L		F			
			L		F			
	Σ = 0,035	$\Sigma =$ 1		Abfluss	 belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _m	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl			A.4b und	A.4c)		Тур		gangswerte D _i
Versickerung über Abs	etzschacht und V	/ersickerschacht				D 21d		0,2
D								
						D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller D _i (sie	he Kap 6.2.2):	D =	0,2
						swert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	enwasserhehandl	ung reicht aus, da l	F = 4 < G :	= 10				

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Sickerschacht VS002

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138	Sch	acht Typ B	
Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung	A_{u}	: 347 m²	2
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h GW	: 16 m	
Innendurchmesser Versickerungsschacht	d _i	: 3000 mr	n
Aussendurchmesser Versickerungsschacht	d _a	: 3200 mr	n
Abstand Zulaufsohle unter GOK	h_{zu}	: 1,5 m	
Stärke der Filterschicht	hF	: 0,5 m	
Stärke der Sand / Feinkiesschicht	h _S	: 0 m	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k f	:0,00005 m/s	S
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters	k f,F	: 0,001 m/s	s
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f 7	: 1,20 -	

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station : Räumlich interpoliert ? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4406404 m Hochwert : 5333618 m

Geogr. Koord. östl. Länge : " nördl. Breite : ° '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 3,868 km östlich 2,421 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen	V	:	11,12	m³
erforderliche Schachttiefe	h Sch	:	3,57	m
Einstauhöhe	Z	:	1,57	m
erforderlicher Flurabstand	h GW,erf	:	4,57	m
Zufluss	Q_{zu}	:	1,6	l/s
spezifische Versickerungsrate	٩s	:	17,2	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	r D,n	:	47,1	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D ,	:	125	min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 04 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,040	0,9	0,036
Bankett	Kies- und Sandboden	0,011	0,3	0,003
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,015	0,9	0,013

0.066 0,053

M153 - Programm des		nacsamics for Om	WOIL					V C13101	n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Ernet	uerung südl. Lan	gerringen, Abschnit	t 04					Datum :	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b) Typ						Gewäss	erpunkte G		
Grundwasser							G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	F	lächen F	i (Tab. A.3)	Abflu:	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _j n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	1	Гур	Punkte	Bi	_i = f _i · (L _i +F _i)
Hauptverkehrsstraße	0,036	0,692	L 1	1	F	4	19		13,85
Bankett	0,003	0,058	L 1	1	F	4	19		1,15
Rad- oder Gehweg	0,013	0,25	L 1	1	F	4	19		5
			L		F				
			L		F				
			L		F				
	Σ = 0,053	$\Sigma = 1$		Abfluss	bela:	stung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B						D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl			A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung üb	oer 30 cm bewac	hsenen Oberboden)				D 1b		0,2
							D		
							D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller	D _i (sieh	e Kap 6.2.2):	D =	0,2
					En	nissions	wert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	enwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10					
Die vorgesehene Rege	enwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10					_

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde MR-02

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 530 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 5 m mittlere Versickerungsfläche A_S 120 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 2 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: " nördl. Breite:

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 12,1 m³ Einstauhöhe 0,10 m Z Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0,5 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 4,4 -8,6 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 56,6 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 132,3 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 30 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 05 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,132	0,9	0,119
Bankett	Kies- und Sandboden	0,049	0,3	0,015
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,049	0,9	0,044

0,23 0,178

BPR · Beraten Planen	Realisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Ernet	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 05				Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b) Typ							Gewäss	erpunkte G
Grundwasser						G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap	4)		Luft L _i (1	「ab. A.2)	Flächen	F _i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	В	$_{i} = f_{i} \cdot (L_{i} + F_{i})$
Hauptverkehrsstraße	0,119	0,669	L 1	1	F 4	19		13,37
Bankett	0,015	0,084	L 1	1	F 4	19		1,69
Rad- oder Gehweg	0,044	0,247	L 1	1	F 4	19		4,94
			L		F			
			L		F			
			L		F			
	Σ = 0,178	$\Sigma = 1$		Abfluss	⊥ belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	hgangswert D _m	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl			A.4b und	A.4c)		Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung üb	er 30 cm bewac	hsenen Oberboder	1			D 1b		0,2
						D		
						D		
		Durchg	angswert D) = Produkt	aller D _i (siel	he Kap 6.2.2):	D =	0,2
						swert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	nwassarhahandl	una reicht aus da l	E = 1/ G :	- 10				

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde MR-03

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_U 1780 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand ^h GW 2,1 m mittlere Versickerungsfläche $^{\mathsf{A}}\mathsf{s}$ 220 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 2 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " " nördl. Breite: " '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 47,8 m³ Einstauhöhe 0,22 m Z Entleerungszeit für n = 1 ^tE 1,1 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 8,1 -18,8 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 30,9 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende 93,8 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 50 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 06 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,036	0,9	0,032
Bankett	Kies- und Sandboden	0,014	0,3	0,004
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,014	0,9	0,013

0.064 0,049

DDD D	I D = = 0=1=====		welt						n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Healisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Erneu	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 06					Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b) Typ							Gewäss	erpunkte G	
Grundwasser							G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap. 4	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Fl	ächen F	i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _j n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Т	ур	Punkte	Bi	$_{i} = f_{i} \cdot (L_{i} + F_{i})$
Hauptverkehrsstraße	0,032	0,653	L1	1	F	4	19		13,06
Bankett	0,004	0,082	L1	1	F	4	19		1,63
Rad- oder Gehweg	0,013	0,265	L 1	1	F	4	19		5,31
			L		F				
			L		F				
			L		F				
	Σ = 0,049	$\Sigma = 1$		Abflussi	belas	tung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _m ,	_{ax} = G/B					·	D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl	ungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung üb	er 30 cm bewac	hsenen Oberboden)				D 1b		0,2
							D		
							D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller	D _i (sieh	e Kap 6.2.2):	D =	0,2
					Em	nissions	wert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	nwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10					

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde MR-04

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_U 490 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 2 m mittlere Versickerungsfläche A_S 135 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 1 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " " nördl. Breite: " ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 10,6 m³ Einstauhöhe 0,08 m Z Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0,4 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 3,6 -Zufluss 9,3 l/s Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 68,9 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 148,4 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 25 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 07 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψm	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,014	0,9	0,013
Bankett	Kies- und Sandboden	0,006	0,3	0,002
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,006	0,9	0,005

0.026 0.02

M153 - Programm des	Bayerischen La	ndesamtes für Um	weit					version	n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Erne	uerung südl. Lan	gerringen, Abschnit	t 07					Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)					Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser							G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	F	lächen F	(Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	1	Гур	Punkte	Bi	$= f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,013	0,65	L 1	1	F	4	19		13
Bankett	0,002	0,1	L 1	1	F	4	19		2
Rad- oder Gehweg	0,005	0,25	L1	1	F	4	19		5
			L		F				
			L		F				
			L		F				
	Σ = 0,02	$\Sigma = 1$		Abflussi	bela	stung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B	1				•	D _{max} =	0,5
vorgesehene Behand	lungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		jangswerte D _i
Muldenversickerung üb	oer 30 cm bewac	hsenen Oberboden)				D 1b		0,2
							D		
							D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	allei	D _i (sieł	ne Kap 6.2.2):	D =	0,2
					En	nissions	wert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	enwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10					
		<u>-</u>							

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde ML-01

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 200 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand ^h GW 1,5 m mittlere Versickerungsfläche A_S 22 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 2 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: " '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 5,5 m³ Einstauhöhe 0,25 m Z Entleerungszeit für n = 1 ^tE 1.3 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 9,1 -1,9 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 27,5 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende 87,8 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 55 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 08 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψm	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,186	0,9	0,167
Bankett	Kies- und Sandboden	0,043	0,3	0,013
Böschung	Kies- und Sandboden	0,089	0,3	0,027

0,318 0,207

M153 - Programm des	Bayerischen La	ndesamtes für Um	welt					Versio	n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Erneu	ierung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 08					Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b) Typ						Gewäss	erpunkte G		
Grundwasser							G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap. 4	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	FI	ächen F	(Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _j n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Т	ур	Punkte	Bi	_i = f _i · (L _i +F _i)
Hauptverkehrsstraße	0,167	0,807	L 1	1	F	4	19		16,14
Bankett	0,013	0,063	L 1	1	F	4	19		1,26
Böschung	0,027	0,13	L1	1	F	4	19		2,61
			L		F				
			L		F				
			L		F				
	$\Sigma = 0.207$	$\Sigma = 1$		Abfluss	bela:	stung B =	Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	hgangswert D _{ma}	_{ax} = G/B						D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl	ungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i
Böschungsversickerung	g über 30 cm bet	wachsenen Oberbo	den				D 1b		0,2
							D		
							D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller	D _i (siehe	e Kap 6.2.2) :	D =	0,2
					Em	nissionsv	vert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	nwasserbehandl	ung reicht aus, da f	E = 4 < G :	= 10					



Bemessung der Regenentwässerung

Bauvorhaben Versickerung

Grundwasser, Bach

Staatstraße 2035, Ausbau südlich Langerringen

Abflußberechnung nach RAS-Ew 2005, Formel (7):

RAS-Ew Regenhäufigkeiten

Mulden, Seitengräben n=1 oder Rohrleitungen

Straßentiefpunkte

n=0,2

nach ATV-DVWK-A 117

Regenspende (KOSTRA-DWD 2000) 125

210 (15;0,2) 1,15

 $Q = k_{St} * h^{8/3} * \sqrt{1 * b/2h}$

Versickerraten nach RAS-Ew (100 - 300 l/(s*ha))

von Bau-km

Böschung min.

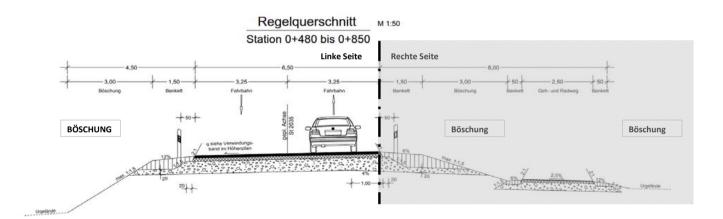
k_f-wert

bis Bau-km

5,00E-05 m/s

1+782,92

Anmerkungen:



0+000

I/(s*ha)

100

Entwässerungsabschnitt 8

Böschung	Bau-	km	Ausbau- länge	Befest	igung	Einzugs A _e		Abfluss- beiwert ψ	Fläo A _r	-	Q _{zu} Abfluss aus Einzugs-		k _f Durch- lässigkeits-	k _{f,u} Durch- lässigkeits-	l _{hy} hydr. Gefälle	Q _s spez. Versicker-	Q _{ges.} Abfluss aus Einzugs-
	Achse			A	Duralta.	-11 1					gebiet		beiwert	beiwert		rate nach	
	von	bis		Art	Breite	einzeln	gesamt						gesättigt	ungesättigt		DWA-A 138	l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nr.	km	km	m	Benennung	m	m²	m²	-	m²	ha	I/s		m/s	m/s	m/m	I/s	I/s
BL-01																	
	0+503	0+781	278,00	Fahrbahn	6,50	1807,00		0,90	1626,30	0,163	20,329						
				Bankett	1,50	417,00		0,30	125,10	0,013	1,564		0,00010	5,00E-05	1,00	20,850	-19,286
				Böschung	3,00	834,00		0,30	250,20	0,025	3,128		0,00005	2,50E-05	1,00	20,850	-17,723
	Gesamt =				11,00		3058,00	0,65	2001,60	0,20	25,02					41,700	-16,680
			•	•	•						•	•	•			=> kein	Abfluss

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

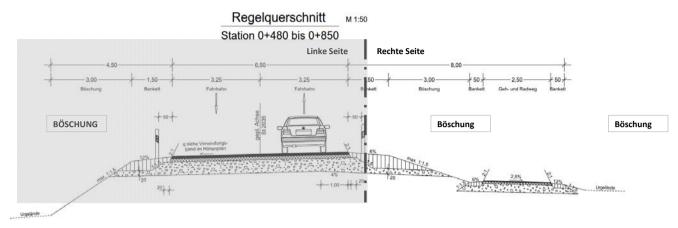
Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 09 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,081	0,9	0,073
Bankett	Kies- und Sandboden	0,032	0,3	0,01
Böschung	Kies- und Sandboden	0,113	0,3	0,034

0,226 0,116

M153 - Programm de	•	nuesaniles iui Oni	weit					versio	n 01/2010		
BPR · Beraten Plane	n Realisieren										
		Qualitative G	ewässerb	elastung							
Projekt: St2035 Erne	euerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 09					Datum	: 31.03.2021		
								Gewäss	Gewässerpunkte G		
Grundwasser							G 12	G =	10		
Flächenanteile f _i (Kap. 4) Luft L _i (Tab. A.2) Flächen F _i (Tab. A.3)							Abflu	ssbelastung B _i			
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	f _i n. Gl.(4.2) Typ Punkte Typ				Punkte	$B_{i} = f_{i} \cdot (L_{i} + F_{i})$			
Rad- oder Gehweg	0,073	0,624	L 1	1	F	4	19		12,48		
Bankett	0,01	0,085	L 1	1	F	4	19	1,71			
Böschung	0,034	0,291	L1	1	F	4	19		5,81		
			L		F						
			L		F						
			L		F						
	Σ = 0,116	$\Sigma =$ 1		Abflussi	bela	stung B	= Summe (B _i) :	B =	20		
maximal zulässiger Du	rchgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B	1					D _{max} =	0,5		
vorgesehene Behand	dlungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур	Durchgangswerte Di			
Böschungsversickeru	ng über 30 cm ber	wachsenen Oberbo	den				D 1b		0,2		
							D				
							D				
		Durchga	angswert D) = Produkt	allei	D _i (sie	he Kap 6.2.2) :	D =	0,2		
					En	nission	swert E= B · D	E =	4		
Die vorgesehene Reg	jenwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10				1			
		_ ,									



Böschung	Bau-k	m	Ausbau- länge	Befest	igung	Einzugs A _e		Abfluss- beiwert ψ	Fläc A _{re}	-	Q _{zu} Abfluss aus Einzugs-		k _f Durch- lässigkeits-	k _{f,u} Durch- lässigkeits-	l _{hy} hydr. Gefälle	Q _s spez. Versicker-	Q ges. Abfluss aus Einzugs-
	Achse-			1				gebiet beiwert beiwert		rt beiwert		rate nach	WA-A 138				
	von	bis		Art	Breite	einzeln	gesamt						gesättigt	ungesättigt		DWA-A 138	<u> </u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nr.	km	km	m	Benennung	m	m²	m²	-	m²	ha	I/s		m/s	m/s	m/m	I/s	I/s
3R-01																	
	0+357	0+846	489,00	Bankett	1,50	733,50		0,30	220,05	0,022	2,751		1,00E-04	5,00E-05	1,00	36,675	-33,924
				Böschung	3,00	1467,00		0,30	440,10	0,044	5,501		5,00E-05	2,50E-05	1,00	36,675	-31,174
				Bankett	0,50	244,50		0,30	73,35	0,007	0,917		1,00E-04	5,00E-05	1,00	12,225	-11,308
	Gesamt =				5,00		2445,00		733,50	0,07	9,17					85,575	-76,406
																=> kein	Abfluss
				Radweg	2,50	1222,50		0,90	1100,25	0,110	13,753						
				Bankett	0,50	244,50		0,30	73,35	0,007	0,917		1,00E-04	5,00E-05	1,00	12,225	-11,308
				Böschung	0,50	244,50		0,30	73,35	0,007	0,917		5,00E-05	2,50E-05	1,00	6,113	-5,196
	Gesamt =		·		3,50		1711,50	0,73	1246,95	0,12	15,59	·			•	18,338	-2,751
																=> kein	Abfluss

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 10 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψm	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,083	0,9	0,075
Bankett	Kies- und Sandboden	0,019	0,3	0,006
Böschung	Kies- und Sandboden	0,058	0,3	0,017

0,16 0,098

M153 - Programm des	Bayerischen La	ndesamtes für Um	welt					Versio	n 01/2010		
BPR · Beraten Planen	Realisieren										
		Qualitative G	ewässerb	elastung							
Projekt: St2035 Erneu	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 10					Datum	: 31.03.2021		
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b) Typ G								Gewäss	Gewässerpunkte G		
Grundwasser							G 12	G =	10		
Flächenanteile f _i (Kap. 4) Luft L _i (Tab. A.2) Flächen F _i (Tab. A.3)							Abflu	ssbelastung B _i			
Flächen	A _u in ha	f _j n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Т	ур	Punkte	Bi	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$		
Hauptverkehrsstraße	0,075	0,765	L 1	1	F	4	19		15,31		
Bankett	0,006	0,061	L1	1	F	4	19	1,22			
Böschung	0,017	0,173	L1	1	F	4	19		3,47		
			L		F						
			L		F						
			L		F						
	Σ = 0,098	$\Sigma = 1$		Abflussi	belas	stung B =	Summe (B _i) :	B =	20		
maximal zulässiger Durc	hgangswert D _m .	_{ax} = G/B						D _{max} =	0,5		
vorgesehene Behandl	ungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i		
Muldenversickerung üb	er 30 cm bewac	hsenen Oberboden	ı				D 1b		0,2		
							D				
							D				
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller	D _i (siehe	Kap 6.2.2) :	D =	0,2		
Emissionswert E= B · D								E =	4		
Die vorgesehene Rege	nwasserbehandl	ung reicht aus, da f	E = 4 < G :	= 10							

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde ML-02

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 980 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 5 m mittlere Versickerungsfläche A_S 128 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 2 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: " nördl. Breite:

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 25,9 m³ Einstauhöhe Z 0,20 m Entleerungszeit für n = 1 ^tE 1,1 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 7,7 -10,4 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 32,7 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende 93,8 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 50 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 11 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Radweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,022	0,9	0,02
Bankett	Kies- und Sandboden	0,011	0,3	0,003

0.033 0,023

M153 - Programm	des Bayerischen La	ndesamtes für Um	welt					Versio	n 01/2010
BPR · Beraten Pla	nen Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 E	rneuerung südl. Lan	gerringen, Abschnit	t 11					Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang	g A, Tabelle A.1a un	d A.1b)					Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser							G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap. 4) Luft L _i (Tab. A.2) Flächen F _i (Tab. A.3)								Abflu	ssbelastung B _i
Flächen A _u in ha f _i n. Gl.(4.2) Typ Punkte Typ Punkte								В	_i = f _i · (L _i +F _i)
Radweg	0,02	0,87	L 1	1	F	4	19		17,39
Bankett	0,003	0,13	L 1	1	F	4	19		2,61
L F									
L F									
L F									
			L		F				
	Σ = 0,023	$\Sigma = 1$		Abfluss	belasti	ung B =	Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger [Durchgangswert D _m ,	_{ax} = G/B						D _{max} =	0,5
vorgesehene Beha	andlungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung	g über 30 cm bewac	hsenen Oberboden)				D 1b		0,2
							D		
							D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller C) _i (siehe	Kap 6.2.2) :	D =	0,2
					Emis	ssionsv	/ert E= B ⋅ D	E =	4
Die vorgesehene R	egenwasserbehandl	ung reicht aus, da f	E = 4 < G :	= 10					
	- 3								

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde MR-05

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 230 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 5 m mittlere Versickerungsfläche A_S 41 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 1 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station : Räumlich interpoliert ? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4407440 m Hochwert : 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: ° '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 5,6 m³ Einstauhöhe Z 0,14 m Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0.7 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 5.6 -3,2 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 44,6 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 119,6 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 35 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 12 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψm	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,127	0,9	0,114
Bankett	Kies- und Sandboden	0,029	0,3	0,009
Böschung	Kies- und Sandboden	0,088	0,3	0,026

0,244 0,149

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b) Typ Gewässerpunkte Grundwasser G 12 G 10 G 12 G 10 G 10 Flächen Fi (Tab. A.3) Abflussbelaste Abflussbelaste Abflussbelaste Abflussbelaste Abflussbelaste Bij = fij · (Lij · Light) Luft Light Lig	gramm des Bayerischen La	idesamiles für Om	weit					version	n 01/2010
Projekt : St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 12 Datum : 31.03	ten Planen Realisieren								
Typ Gewässer punkto Grundwasser G 12 G 10		Qualitative G	ewässerb	elastung					
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	t2035 Erneuerung südl. Lan	gerringen, Abschnit	t 12					Datum	: 31.03.2021
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	(Anhang A, Tabelle A.1a un	d A.1b)					Тур	Gewäss	erpunkte G
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	er						G 12	G =	10
Hauptverkehrsstraße 0,114 0,765 L 1 1 F 4 19 15,3 Bankett 0,009 0,06 L 1 1 F 4 19 1,21 Böschung 0,026 0,174 L 1 1 F 4 19 3,49 L F L F F F F F L F L F N T D D D D D D D D D D D D	eile f _i (Kap. 4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Flä	ächen F	i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Bankett 0,009 0,06 L 1 1 F 4 19 1,21 Böschung 0,026 0,174 L 1 1 F 4 19 3,49 L F L F Imaximal zulässiger Durchgangswert Dmax L F Imaximal zulässiger Durchgangswert Dmax E 1 Abflussbelastung B = Summe (Bij): B = 20 Dmax = 0,5 Dmax = 0,5 Durchgangswert Dmax Imaximal zulässiger Durchgangswert Dmax D 1b 0,2 D <t< td=""><td></td><td></td><td>Тур</td><td>Punkte</td><td>Т</td><td>ур</td><td></td><td>Bi</td><td>$_{i} = f_{i} \cdot (L_{i} + F_{i})$</td></t<>			Тур	Punkte	Т	ур		Bi	$_{i} = f_{i} \cdot (L_{i} + F_{i})$
Böschung 0,026 0,174 L 1 1 F 4 19 3,49 L F L F Imax = 0,149 Σ = 0,149 Σ = 1 Abflussbelastung B = Summe (B ₁): B = 20 D 1 D 20 D 20 <td>hrsstraße 0,114</td> <td>0,765</td> <td>L 1</td> <td>1</td> <td>F</td> <td>4</td> <td>19</td> <td></td> <td>15,3</td>	hrsstraße 0,114	0,765	L 1	1	F	4	19		15,3
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0,009	0,06	L 1	1	F	4	19		1,21
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0,026	0,174	L1	1	F	4	19		3,49
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	L F								
$\Sigma = 0.149 \Sigma = 1 \qquad \text{Abflussbelastung B = Summe (B}_{i}): B = 20$ maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$ $\text{vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)} \qquad \text{Typ} \qquad \text{Durchgangswert B}_{max} = 0.5$ $\text{Muldenversickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden} \qquad D 1b \qquad 0.2$	L F								
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c) Muldenversickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden D 1b O,2			L		F				
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c) Typ Durchgangsweit Muldenversickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden D 1b 0,2 D D	Σ = 0,149	$\Sigma = 1$		Abflussi	belas	tung B	= Summe (B _i) :	B =	20
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c) Typ Durchgangswe Muldenversickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden D 1b 0,2 D D	ässiger Durchgangswert D _m .	_{ax} = G/B					·	D _{max} =	0,5
D D	ene Behandlungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i
	sickerung über 30 cm bewac	hsenen Oberboden)				D 1b		0,2
D							D		
							D		
Durchgangswert D = Produkt aller D; (siehe Kap 6.2.2): D = 0,2		Durchga	angswert D) = Produkt	aller	D _i (sieh	e Kap 6.2.2) :	D =	0,2
Emissionswert E= B · D E = 4					Em	issions	wert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 4 < G = 10	ehene Regenwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10					

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde ML-03

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_U 1490 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 5 m mittlere Versickerungsfläche A_S 190 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 2 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " " nördl. Breite: " ' '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 39,7 m³ Einstauhöhe Z 0,21 m Entleerungszeit für n = 1 ^tE 1,1 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 7,8 -Zufluss 15,8 l/s Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 31,9 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende 93,8 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 50 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 13 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,058	0,9	0,052
Bankett	Kies- und Sandboden	0,042	0,3	0,013
Böschung	Kies- und Sandboden	0,050	0,3	0,015

0,15 0,08

BPR · Beraten Planer	n Kealisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Erne	euerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 13				Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A	, Tabelle A.1a un	d A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser						G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap.	Abflu	ssbelastung B _i						
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	Bi	$j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Rad- oder Gehweg	0,052	0,65	L 1	1	F 4	19		13
Bankett	0,013	0,163	L 1	1	F 4	19		3,25
Böschung	0,015	0,188	L 1	1	F 4	19		3,75
			L		F			
			L		F			
			L		F			
	Σ = 0,08	$\Sigma = 1$		Abfluss	 belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Dui	rchgangswert D _{ma}	_{ex} = G/B				•	D _{max} =	0,5
vorgesehene Behand			A.4b und	A.4c)		Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung ü	iber 30 cm bewac	hsenen Oberboder	1			D 1b		0,2
						D		
						D		
		Durchg	angswert D) = Produkt	aller D _i (sieł	ne Kap 6.2.2):	D =	0,2
					Emissions	wert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Reg	enwasserbehandl	ung reicht aus, da l	F = 4 < G :	= 10				

BPR · Beraten Planen	Realisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Ausb	au südlich Lange	erringen Abschnitt 1	4				Datum	17.11.2021
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a und	A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G
Fließgewässer						G 5	G =	18
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Flächen	F _i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i
Flächen A _u in ha f _i n. Gl.(4.2) Typ Punkte Typ Punkte								$= f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,029	0,806	L1	1	F 4	19		16,11
Gehweg	0,007	0,194	L1	1	F 4	19		3,89
			L		F			
L F								
			L		F			
	Σ = 0,036	$\Sigma =$ 1		Abfluss	 belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _m	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,9
vorgesehene Behandlu			.4b und A.	4c)		Тур		jangswerte D _i
Straßenablauf mit Sand	dfang					D 26d		0,9
						D		
						D		
		Durchg	angswert D) = Produkt	aller D; (sie	he Kap 6.2.2):	D =	0,9
		<u></u>			- '	swert E= B · D :	E=	18
Die vorgesehene Rege	enwasserhehand	ung reicht aus, da	F = 18 = G	= 18			l	

BPR · Beraten Planen	Realisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Ausb	au südlich Lange	erringen Abschnitt 1	5-16				Datum:	17.11.2021
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a und	A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G
Fließgewässer						G 5	G =	18
Flächenanteile f _i (Kap.	Abflu	ssbelastung B _i						
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	Bi	$j = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,062	0,697	L1	1	F 4	19		13,93
Gehweg	0,027	0,303	L 1	1	F 4	19		6,07
			L		F			
			L		F			
L F								
			L		F			
	Σ = 0,089	$\Sigma = 1$		Abflussi	belastung B	= Summe (B _i):	B =	20
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,9
vorgesehene Behandlu			.4b und A.	4c)		Тур		gangswerte D _i
Absetzschacht						D 25d		0,35
						D		
						D		
		Durchg	angswert D) = Produkt	aller D _i (siel	he Kap 6.2.2):	D =	0,35
					Emissions	wert E= B · D :	E =	7
Die vorgesehene Rege	enwasserbehandl	ung reicht aus Ida	E = 7 < G :	= 18			I	

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde MR-06

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 800 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 5 m mittlere Versickerungsfläche A_S 120 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 1 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: ° '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 20,4 m³ Einstauhöhe 0,17 m Z Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0,9 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 6.7 -9,3 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 37,5 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 100,9 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 45 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 17 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,182	0,9	0,164
Bankett	Kies- und Sandboden	0,042	0,3	0,013
Böschung	Kies- und Sandboden	0,084	0,3	0,025

0,308 0,202

BPR · Beraten Planen F	l a aliciaran							
	realistereri							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Erneuer	ung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 17				Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A, Ta	ibelle A.1a und	d A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G
Grundwasser						G 12	G =	10
Flächenanteile f _j (Kap. 4)	Abflu	ssbelastung B _i						
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	В	_i = f _i · (L _i +F _i)
Hauptverkehrsstraße	0,164	0,812	L 1	1	F 4	19		16,24
Bankett	0,013	0,064	L 1	1	F 4	19		1,29
Böschung 0,025 0,124 L.1 1 F 4 19								2,48
			L		F			
	Σ = 0,202	$\Sigma = 1$		Abflussi	 belastung	B = Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durchg	gangswert D _{ma}	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandlun	gsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)		Тур		gangswerte D _i
Böschungsversickerung i	iber 30 cm bev	vachsenen Oberbo	den			D 1b		0,2
						D		
						D		
		Durchga	angswert D	= Produkt	aller D _i (si	iehe Kap 6.2.2) :	D =	0,2
					Emissio	nswert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Regenw	vasserbehandl	ung reicht aus, da f	E = 4 < G =	= 10				



Regelquerschnitt M 1:50 Station 1+240 bis 1+520

Böschung	Bau-l	km	Ausbau-	Befesti	igung	Einzugs	fläche	Abfluss-	Fläc	he	Q zu		$\mathbf{k_f}$	$k_{f,u}$	I _{hy}	\mathbf{Q}_{S}	Q ges.
			länge			Ae	,b	beiwert	Are	ed	Abfluss aus		Durch-	Durch-	hydr.	spez.	Abfluss aus
ļ								ψ			Einzugs-		lässigkeits-	lässigkeits-	Gefälle	Versicker-	Einzugs-
	Achse-	-Nr.:									gebiet		beiwert	beiwert		rate nach	gebiet
	von	bis		Art	Breite	einzeln	gesamt						gesättigt	ungesättigt		DWA-A 138	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nr.	km	km	m	Benennung	m	m²	m²	-	m²	ha	I/s		m/s	m/s	m/m	I/s	I/s
BL-02																	
	1+240	1+520	280,00	Fahrbahn	6,50	1820,00		0,90	1638,00	0,164	20,475						
				Bankett	1,50	420,00		0,30	126,00	0,013	1,575		0,00010	5,00E-05	1,00	21,000	-19,425
				Böschung	3,00	840,00		0,30	252,00	0,025	3,150		0,00005	2,50E-05	1,00	21,000	-17,850
	Gesamt =				11,00		3080,00	0,65	2016,00	0,202	25,200					42,000	-16,800
																=> kein	Abfluss

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 18 Bemerkung: Grundwasser

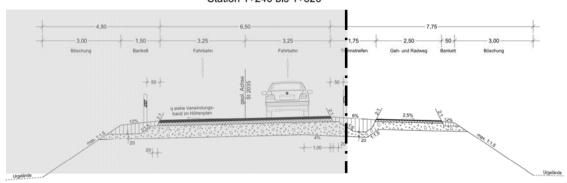
DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψm	A _u in ha
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,070	0,9	0,063
Bankett	Kies- und Sandboden	0,063	0,3	0,019
Böschung	Kies- und Sandboden	0,084	0,3	0,025

0,217 0,107

BPR · Beraten Planer	n Realisieren										
		Qualitative G	ewässerb	elastung							
Projekt: St2035 Erne	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnit	t 18					Datum	: 31.03.2021		
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)					Тур	Gewässerpunkte G			
Grundwasser							G 12	G =	10		
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	「ab. A.2)	Fläck	nen F _i	(Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i		
Flächen	A _u in ha	f _j n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур		Punkte	В	_i = f _i · (L _i +F _i)		
Rad- oder Gehweg	0,063	0,589	L 1	1	F 4		19	11,78			
lankett	0,019	0,178	L 1	1	F 4		19		3,55		
löschung	0,025	0,234	L 1	1	F 4		19	4,67			
			L		F						
			L		F						
			L		F						
	Σ = 0,107	$\Sigma = 1$		Abflussi	 belastur	ng B =	Summe (B _i):	B =	20		
maximal zulässiger Dur	chgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B	1					D _{max} =	0,5		
vorgesehene Behand	lungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)			Тур		gangswerte D _i		
Böschungsversickerun	ig über 30 cm bei	wachsenen Oberbo	den				D 1b		0,2		
							D				
							D				
	Kap 6.2.2) :	D =	0,2								
					Emiss	ionsw	vert E= B ⋅ D	E =	4		
Die vorgesehene Rea	enwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10							
Die vorgesehene Rege	enwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10							

Regelquerschnitt M 1:50 Station 1+240 bis 1+520



Böschung	Bau-		Ausbau- länge	Befest	igung			l		Q _{zu} Abfluss aus Einzugs-	k _f Durch- lässigkeits-		k _{f,u} Durch- lässigkeits-	l _{hy} hydr. Gefälle	Q _s spez. Versicker-	Q _{ges.} Abfluss aus Einzugs-	
	Achse von	-Nr.: bis		Art	Breite	einzeln	gesamt				gebiet		beiwert gesättigt	beiwert ungesättigt		rate nach DWA-A 138	gebiet
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nr.	km	km	m	Benennung	m	m²	m²	-	m²	ha	I/s		m/s	m/s	m/m	I/s	I/s
BR-02																	
	1+240	1+520	280,00	Bankett	1,75	490,00		0,30	147,00	0,015	1,838		0,00010	5,00E-05	1,00	24,500	-22,663
				Radweg	2,50	700,00		0,90	630,00	0,063	7,875						
				Bankett	0,50	140,00		0,30	42,00	0,004	0,525		0,00010	5,00E-05	1,00	7,000	-6,475
				Böschung	3,00	840,00		0,30	252,00	0,025	3,150		0,00005	2,50E-05	1,00	21,000	-17,850
	Gesamt =				7,75		2170,00	0,49	1071,00	0,107	13,388					52,500	-39,113
				•		•	•		•		•				•	=> kein	Abfluss

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 19 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,019	0,9	0,017
Bankett	Kies- und Sandboden	0,003	0,3	0,001

0.022 0,018

BPR · Beraten Planen	Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Ernet	uerung südl. Lang	gerringen, Abschnitt	t 19				Datum :	31.03.2021	
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)				Тур	Gewässerpunkte G		
Grundwasser						G 12	G =	10	
Flächenanteile f _i (Kap	4)		Luft L _i (1	「ab. A.2)	Flächen f	(Tab. A.3)	Abflus	sbelastung B _i	
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	Bį	= f _i · (L _i +F _i)	
Hauptverkehrsstraße	0,017	0,944	L 1	1	F 4	19	18,89		
Bankett	0,001	0,056	L 1	1	F 4	19		1,11	
			L		F				
			L		F				
			L		F				
			L		F				
	Σ = 0,018	$\Sigma = 1$		Abfluss	belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20	
maximal zulässiger Durc	hgangswert D _m	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5	
vorgesehene Behandl	ungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)		Тур		angswerte D _i	
Muldenversickerung üb	er 30 cm bewac	hsenen Oberboden	ı			D 1b		0,2	
						D			
						D			
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller D _i (sieł	ne Kap 6.2.2):	D =	0,2	
						wert E= B · D	E =	4	
Die vorgesehene Rege	nwasserhehandl	ung reicht aus, da F	= 4 < G :	= 10					

BPR · Beraten Planen	I Daplicioren											
DEN : Delateri Flarieri	mealisteren											
		Qualitative G		elastung								
Projekt: St2035 Ausb	au südlich Lange	erringen,Abschnitt 2	:0				Datum :	17.11.2021				
Gewässer (Anhang A, 7	Tabelle A.1a und	A.1b)				Тур		erpunkte G				
Fließgewässer						G 5	G =	18				
Flächenanteile f _j (Kap. 4	4)		Luft L _i (1	Tab. A.2)	Flächen	F _į (Tab. A.3)	Abflu:	ssbelastung B _i				
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$					
Hauptverkehrsstraße	0,038	0,655	∟1	1	F 4	19	13,1					
Gehweg	0,02	0,345	L 1	1	F 4	19		6,9				
			L		F							
			L		F							
			L		F							
			L		F							
	Σ = 0,057	$\Sigma =$ 1		Abflussi	⊥ belastung B	= Summe (B _i):	B =	20				
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B			_		D _{max} =	0,9				
vorgesehene Behandlu			.4b und A.	4c)		Тур		jangswerte D _i				
Straßenablauf mit Sand	lfang					D 26d		0,9				
						D						
						D						
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller D _i (siel	ne Kap 6.2.2):	D =	0,9				
	Durchgangswert D = Produkt aller D _i (siehe Kap 6.2.2) : Emissionswert E= B · D :											
Die vorgesehene Rege	nwasserhehandl	ung reicht aus, da l	F = 18 = G	= 18								

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde ML-04

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_u 180 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 2 m mittlere Versickerungsfläche A_S 39 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k_f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 1 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: ° '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 4,2 m³ Einstauhöhe Z 0,11 m Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0.5 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 4,6 -Zufluss 2,9 l/s Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 54,2 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 132,3 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 30 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 21 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,017	0,9	0,015
Bankett	Kies- und Sandboden	0,003	0,3	0,001

0.02 0,016

555 5			welt					n 01/2010
BPR · Beraten Planen	Healisieren							
		Qualitative G	ewässerb	elastung				
Projekt: St2035 Erneu	ierung südl. Lan	gerringen, Abschnit	t 21				Datum	: 31.03.2021
Gewässer (Anhang A,	Gewäss	serpunkte G						
Grundwasser						G 12	G =	10
Flächenanteile f _i (Kap. 4	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Fläch	en F _i (Tab. A.3)	Abflu	ıssbelastung B _i
Flächen	u I i					Punkte	В	_i = f _i · (L _i +F _i)
Hauptverkehrsstraße	0,015	0,938	L 1	1	F 4	19		18,75
Bankett	0,001	0,063	L 1	1	F 4	19		1,25
			L		F			
			L		F			
			L		F			
			L		F			
	Σ = 0,016	$\Sigma = 1$		Abflussi	belastun	g B = Summe (B _i) :	B =	20
maximal zulässiger Durc	hgangswert D _m .	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5
vorgesehene Behandl	ungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)		Тур		gangswerte D _i
Muldenversickerung üb	er 30 cm bewac	hsenen Oberboden	1			D 1b		0,2
						D		
						D		
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller D _i (siehe Kap 6.2.2) :	D =	0,2
					Emissi	onswert E= B · D	E =	4
Die vorgesehene Rege	nwasserbehandl	ung reicht aus, da l	E = 4 < G :	= 10				

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde ML-05

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_U 160 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand h GW 2 m mittlere Versickerungsfläche $^{\mathsf{A}}\mathsf{S}$: 26,50 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 1 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station: Räumlich interpoliert? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert: 4407440 m Hochwert: 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: " '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt: 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen 4,0 m³ Einstauhöhe Z 0,15 m Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0,8 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 6.0 -2,0 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 41,4 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 109,4 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 40 min

Warnungen und Hinweise

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Station: St2035 Erneuerung südl. Langerringen, Abschnitt 22 Bemerkung: Grundwasser

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A _E in ha	Ψ_{m}	A _u in ha
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,039	0,9	0,035
Bankett	Kies- und Sandboden	0,006	0,3	0,002

0.045 0,037

BPR · Beraten Planen	Realisieren								
		Qualitative G	ewässerb	elastung					
Projekt: St2035 Erner	uerung südl. Lan	gerringen, Abschnit	t 22				Datum	31.03.2021	
Gewässer (Anhang A,	Tabelle A.1a un	d A.1b)				Тур	Gewäss	erpunkte G	
Grundwasser						G 12	G =	10	
Flächenanteile f _i (Kap.	4)		Luft L _i (1	Гаь. А.2)	Flächen l	F _i (Tab. A.3)	Abflu	ssbelastung B _i	
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Тур	Punkte	Тур	Punkte	В	$= f_i \cdot (L_i + F_i)$	
Hauptverkehrsstraße	0,035	0,946	L1	1	F 4	19	18,92		
Bankett	0,002	0,054	L 1	1	F 4	19		1,08	
			L		F				
			L		F				
			L		F				
			L		F				
	Σ = 0,037	$\Sigma = 1$		Abfluss	 belastung B	= Summe (B _i) :	B =	20	
maximal zulässiger Durc	chgangswert D _{m.}	_{ax} = G/B					D _{max} =	0,5	
vorgesehene Behandl	lungsmaßnahme	n (Tabellen: A.4a,	A.4b und	A.4c)		Тур		jangswerte D _i	
Muldenversickerung üb	oer 30 cm bewac	hsenen Oberboder)			D 1b		0,2	
						D			
						D			
		Durchga	angswert D) = Produkt	aller D _i (sieł	ne Kap 6.2.2):	D =	0,2	
					Emissions	swert E= B · D	E =	4	
Die vorgesehene Rege	enwasserhehandl	ung reicht aus, da l	F = 4 < G :	= 10					

BPR Dr. Schäpertöns Consult

Muldenversickerung

Projekt: St 2035 Erneuerung südlich Langerringen Datum: 31.03.2021

Version 01/2018

Bemerkung: Mulde ML-06

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächeohne genaue Flächenermittlung A_U 370 m² Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand ^h GW 2 m mittlere Versickerungsfläche $^{\mathsf{A}}\mathsf{S}$: 120,6 m² Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes k f :0,00005 m/s Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1 1 h ^t E,max Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station : Räumlich interpoliert ? ja Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4407440 m Hochwert : 5333951 m

Geogr. Koord. östl. Länge: " nördl. Breite: ° '

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 42 vertikal 93 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 2,84 km östlich 2,781 km südlich

Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen $7,7 \text{ m}^3$ Einstauhöhe 0,06 m Z Entleerungszeit für n = 1 ^tE 0.3 h Flächenbelastung $A_{\rm u}/A_{\rm S}$ 3,1 -7,3 l/s Zufluss Q_{zu} spezifische Versickerungsrate 81,5 l/(s·ha) ٩s maßgebende Regenspende : 148,4 l/(s·ha) r D,n maßgebende Regendauer 25 min

Warnungen und Hinweise

Bemessung Straßenabläufe und Absetzschächte

Bemessungsregenspende (TRENGW 2009, Tab. 2) $r_{(15;1)}$ = 125 I/(s*ha)

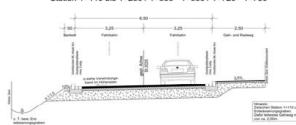
Oberflächenbeschickung (TRENGW 2009, Tab. 2)

 $q_A = 9 \text{ m/h}$

Abflussbeiwerte (Tab. 2 DWA-A 138)

 $\begin{array}{lll} \Psi_{Asphalt} & = & 0,90 \\ \Psi_{Pflaster} & = & 0,75 \end{array}$

Regelquerschnitt M 1:50 Station 1+110 bis 1+230 / 1+530 - 1+630 / 1+720 - 1+780



Entwässerungs-				Einzug	sfläche								Absetzba	auwerk			
abschnitt	Ablauf	A _{e, Pflaster}	A _{e, Asphalt}	A _{e, b}	A _{u, Pflaster}	A _{u, Asphalt}	A_{u}	A_{u}	Anlage /	Bestand	Q_{bem}	A _{erf.}	ΣA _{erf.}	D _{erf.}	D _{gew.}	T _{erf.}	Form
	Abidui	m²	m²	m²	m²	m²	m²	ha	Anschluss		l/s	m²	m²	m	m	m	FOITH
2	SA001	38,00	257,00	295,00	28,50	231,30	259,80	0,026	AS001,		3,25	1,30					
	SA002	80,00	378,00	458,00	60,00	340,20	400,20	0,040	VS001		5,00	2,00	3,30	2,05	2,50	3,50	rund
3	SA003	0,00	385,00	385,00	0,00	346,50	346,50	0,035	AS002, VS002		4,33	1,73	1,73	1,49	2,00	3,50	rund
14	SA004	45,00	155,00	200,00	33,75	139,50	173,25	0,017	direkt an	R733340	2,17		Anschl. an	n Bestand mit	Sandfang		
	SA005	45,00	165,00	210,00	33,75	148,50	182,25	0,018	direkt an	R733340	2,28		Anschl. an	n Bestand mit	Sandfang		
15	SA006	42,00	178,00	220,00	31,50	160,20	191,70	0,019			2,40	0,96					
	SA007	115,00	185,00	300,00	86,25	166,50	252,75	0,025	AS003	R733330	3,16	1,26	2,22	1,68	2,00	3,50-4,00	rund
16	SA008	100,00	162,50	262,50	75,00	146,25	221,25	0,022			2,77	1,11					
	SA009	100,00	162,50	262,50	75,00	146,25	221,25	0,022	AS004		2,77	1,11	2,21	1,68	2,00	3,50-4,00	rund
20	SA010		123,50	123,50		111,15	111,15	0,011			1,39	0,56					
	SA0011	95,00		95,00	71,25		71,25	0,007			0,89	0,36					
	SA0012		195,00	195,00		175,50	175,50	0,018			2,19	0,88					
	SA013	112,50		112,50	84,38		84,38	0,008			1,05	0,42					
	SA014	50,00		50,00	37,50		37,50	0,004			0,47	0,19					
	SA015		97,50	97,50		87,75	87,75	0,009	AS005		1,10	0,44	2,84	1,90	2,00	3,50-4,00	rund
22	SA016	0,00	437,00	437,00	0,00	393,30	393,30	0,039	in ML-06		4,92	1,97	1,97		•		•
23	SA017	67,00	217,23	284,23	50,25	195,51	245,76	0,025	direkt an	M7333458B	3,07		Anschl. an	n Bestand mit	Sandfang	·	·