Staatliches Bauamt Regensburg Straße: B 299 Neumarkt i.d.OPf. – Neustadt a.d.Donau Station: B299_1380_0,049 – B299_1380_1,389
Dreistreifiger Ausbau **zwischen Greißelbach und Mühlhausen/Nord**
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

für
B 299 Neumarkt i.d.OPf. – Neustadt a.d.Donau

Dreistreifiger Ausbau
zwischen Greißelbach und Mühlhausen/Nord

Bau-km 0-046 bis Bau-km 1+294
Abschnitt 1380, Station 0,049 bis Station 1,389

- Erläuterungen zu den wassertechnischen Untersuchungen -

aufgestellt: **Staatliches Bauamt Regensburg** Regensburg, den 31.01.2025 Schneider ..... Baudirektor Berthold Schneider (Bereichsleiter Straßenbau)	

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemein ... 3
1.1 Darstellung des Vorhabens ... 3
1.2 Straßenplanung ... 3
1.2.1 Grundlagen ... 3
1.2.2 Höhenlage ... 3
1.2.3 Straßenquerschnitt ... 4
1.3 Geologie ... 4
1.3.1 Durchgeführte Untersuchungen ... 4
1.3.2 Bestehende Bodenverhältnisse ... 4
1.3.3 Schichtung ... 5
1.3.4 Grundwasser ... 5
2. Oberflächenentwässerung ... 6
2.1 Bestehende Situation ... 6
2.2 Konzept zur Beseitigung des Niederschlagswassers ... 6
2.3 Vorgesehene Bereiche der Niederschlagswasserbeseitigung ... 6
2.4 Außeneinzugsgebiete (Geländewasser) ... 7
3. Berechnungsgrundlagen ... 8
3.1 Allgemein ... 8
3.2 Bemessungsgrundlagen ... 8
4. Bemessung der Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung ... 10
4.1 Allgemein ... 10
4.2 Zulässigkeit des Verfahrens ... 10
4.3 Ausbildung der Anlagen ... 10
4.4 Entwässerungsabschnitte ... 11
4.4.1 B 299 – Versickerung über Dammböschung und Straßengraben EW 1 bis EW 6 ... 11
4.4.2 PW West - breitflächige Versickerung über Dammböschung und Straßengraben EW 7 ... 12
4.4.3 PW Ost - breitflächige Versickerung über Dammböschung und Straßengraben EW 8 ... 13
5. Einleitstellen/Vorfluter ... 14
6. Maßnahmen in Wasserschutzgebieten ... 15
7. Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten ... 15
8. Eingriffe in das Grundwasser ... 15
8.1 Verkehrsanlagen ... 15
8.2 Ingenieurbauwerke ... 15
9. Ausbau von Gewässern ... 16
9.1 Greißelbach ... 16
9.2 Flutmulde ... 16
10. Altlasten ... 16

Anlagen

Anlage 1 Regenspenden nach KOSTRA-Atlas
Anlage 2 Übersicht zur Flächen- und Oberflächenabflussermittlung
Anlage 3 Rechnerische Nachweise Versickerung nach DWA-A 138

1. Allgemein

1.1 Darstellung des Vorhabens

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Staatliche Bauamt Regensburg, beabsichtigt den dreistreifigen Ausbau der Bundesstraße 299 zwischen der Stadt Neumarkt in der Oberpfalz und der Stadt Berching.
Die vorliegende Planung umfasst hierzu den dritten Bauabschnitt. Dieser beginnt im Norden an der teilplanfreien Anschlussstelle mit der St 2220 ca. 2,5 km südlich des zweiten Abschnittes „Dreistreifiger Ausbau zwischen Sengenthal/Nord und Sengenthal/Süd.
Er verläuft dann weiter in südlicher Richtung und endet ca. 500 m vor der Anschlussstelle Mühlhausen/Nord.

Der vorliegende Entwurf umfasst die zugehörigen Verkehrsanlagen, sowie den Anbau eines Zusatzfahrstreifens in südlicher Fahrtrichtung nach Mühlhausen ab der bestehenden teilplanfreien Anschlussstelle mit der St 2220 bis ca. 500 m nördlich der Anschlussstelle Mühlhausen/Nord. (vgl. ***Unterlage 5***).
Ebenfalls enthalten ist der Ausbau bzw. Bau der östlichen und westlichen Parallelwege.

Die vorhandene Straßenentwässerung soll soweit möglich an die neuen Gegebenheiten angepasst werden. Für die B 299 und die Parallelwege wird damit das bestehende Konzept mit Versickerung bzw. Verdunstung des anfallenden Niederschlagswassers in der Fläche bzw. nachfolgend Notüberlauf bzw. Weiterleitung in vorhandene Vorfluter wie den Greißelbach bei Station B299_1380_0,365 und eine bestehende Flutmulde bei Station B299_1380_0,893 beibehalten.

1.2 Straßenplanung

1.2.1 Grundlagen

Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine bestandsnahe Neutrassierung, d. h. die Trassierung der bestehenden B 299 wird in Lage und Höhe nicht beibehalten.

1.2.2 Höhenlage

Die Höhenlage aller betroffenen Straßen bleibt im Wesentlichen unverändert.

Damit verläuft die B 299 auch mit Zusatzfahrstreifen größtenteils in leichter Dammlage mit Hochpunkten bei Bau-km 0+427 und Bau-km 1+091 sowie Tiefpunkten bei Bau-km 0+293, bei Bau-km 0+694 und bei Bau-km 1+262.
Die vorhandenen Steigungen (mind. 0,1 %, max. 1,2 %) gewährleisten keinen durchgängigen Abfluss des Wassers innerhalb der Entwässerungsgräben. Diese sollen weiterhin als Sickergräben dienen. Die Querneigung der B 299 (mind. 2,5 %) ermöglicht wie im Bestand, dass das Fahrbahnwasser an allen Stellen einwandfrei abfließen kann.

Die bestehenden Parallelwege bleiben in ihrer Höhenlage grundsätzlich unverändert. Mit der vorgesehenen Querneigung von durchgehend 3,0 % kann das Wasser an allen Stellen einwandfrei abfließen.

1.2.3 Straßenquerschnitt

Die vorhandene Fahrbahn der durchgehenden B 299 ist ca. 8,0 m breit.
Für den Ausbau mit Zusatzfahrstreifen muss die bestehende Straße um ca. 4,0 m verbreitert werden. Damit beträgt die zukünftige durchgehende Gesamtbreite 12,0 m.
Die Fahrbahn ist im gesamten Bereich der Maßnahme mindestens 2,5 % zum Fahrbahnrand hin geneigt. Im Verwindungsbereich beträgt die Längsneigung mindestens 0,7 %. Das Niederschlagswasser fließt wie im Bestand über Bankett und Böschung in die bestehenden bzw. anzupassenden Entwässerungsmulden bzw. -gräben ab, wo es versickert wird.
Bei Starkregen bzw. Überschreiten der Bemessungsjährlichkeit nicht mehr versickerndes Wasser läuft dann ggfs. weiter in den Greißelbach bzw. in die Flutmulde.

Die Parallelwege werden mit einer befestigten Fahrbahnbreite von 3,5 m und durchgehender ausreichender Querneigung von 2,5 % (asphaltiert) bzw. 3,0 % (bei ungebundener Decke) zu den Gräben hin ausgeführt. Das anfallende Niederschlagswasser fließt über das Bankett in die Versickerungsmulden bzw. -gräben.

1.3 Geologie

1.3.1 Durchgeführte Untersuchungen

Grundlage für die im Folgenden getroffenen Aussagen bilden:

- die Geologische Karte von Bayern,
- der Geotechnische Bericht 18-192 des Sachverständigeninstituts für Geotechnik GmbH (SfG) vom 10. Januar 2020 auf Grundlage der Versickerungsversuche für die „B 299-3-streifiger Ausbau zwischen Neumarkt und Berching“, Abschnitte „BA2: Sengenthal-Nord – Sengenthal/Süd“ und „BA3: Greißelbach – Mühlhausen-Nord“ (s. ***Unterlage 20.1***)
- die Geotechnische Stellungnahme 18-192-3 des SfG vom 14.07.2020 zur Bauwasserhaltung im Bereich der Durchlassbauwerke des Greißelbachs und der Flutmulde (s. ***Unterlage 20.2***) sowie
- der Geotechnische Bericht 18-192-6 des SfG vom 15.12.2020 für die „B 299 – 3-streifiger Ausbau zwischen Neumarkt und Berching“, Abschnitt „BA3: Greißelbach – Mühlhausen-Nord“ (s. ***Unterlage 20.3***).

1.3.2 Bestehende Bodenverhältnisse

Geologie

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern M = 1:25 000, Blatt 6734 Neumarkt und Blatt 6834 Berching, ist der geologische Untergrund im Bereich der Maßnahme, unterhalb künstlicher Auffüllungen und bereichsweise jüngeren Quartärböden, von quartären Terrassensanden und –schottern mit Übergängen zu Flugsanden und Abschlämmsanden geprägt.

Allgemeine Beschreibung

Unter den Sanden (und örtlich auch unter den Kiesen) folgen Tone mit zum Teil weicher bis halbfester Konsistenz. In Bereichen, in denen die Gradiente auf Höhe des bestehenden Geländes liegt, ist zumindest teilweise ein Bodenaustausch nötig um die erforderliche Tragfähigkeit herzustellen. Umfang und Austauschstärke sind im Zuge der Bauausführung mittels Probefeldern festzustellen.

Versickerungsfähigkeit

Gemäß Aussage des Wasserwirtschaftsamts Regensburg liegt im Baubereich sandhaltiger und damit gut sickerfähiger Boden vor. Der aus den bestehenden Verhältnissen ermittelte k_f-Wert führt voraussichtlich auch für die Planung zu einer ausreichenden Versickerung.

An allen Untersuchungsstellen wurden k_f-Werte zwischen $2x10^{-4}$ m/s und $3x10^{-4}$ m/s festgestellt (vgl. ***Unterlage 20.1***). Sie liegen im für eine technisch wirksame Versickerung zulässigen Bereich von 10^{-6} m/s bis 10^{-3} m/s.

1.3.3 Schichtung

Oberboden

Die Dicke des Oberbodens schwankt im Untersuchungsgebiet zwischen 0,05 m und 0,60 m.

Auffüllungen

Im Zuge der Geotechnischen Untersuchungen wurden im Bereich der bestehenden Bundesstraße und im Bereich der Flutmulde Auffüllungen aus Kies bis zu einer Tiefe von 0,4 m sowie im Bereich des Greißelbachs Auffüllungen aus Sand bis zu einer Tiefe von 1,4 m unter GOK erkundet.

1.3.4 Grundwasser

Laut Aussage des WWA, welche im Geotechnischen Bericht bestätigt wurde, ist Grundwasser erst unter den geplanten Entwässerungseinrichtungen zu erwarten. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) wurde mit ca. 1,5 m unter GOK ermittelt (vgl. ***Unterlage 20.1***).

Die Verbreiterung erfolgt durchgehend in Dammlage.

Lediglich im Zuge der Erneuerung der beiden Durchlässe des Greißelbachs und der Flutmulde mit Flachgründung ist ein Eingriff ins Grundwasser erforderlich.
Vorläufig wird davon ausgegangen, dass der Greißelbach bzw. die Flutmulde die Vorflut des Grundwassers darstellen und im „Hochwasserfall“ das Grundwasser bis etwa 2/3 über der OK Fundamentplatte Flutmulde (407,7 müNN) und bis etwa OK Durchlass Greißelbach (408,7 müNN) anstehen kann (vgl. ***Unterlage 20.2***).

Für beide Durchlassbauwerke wird unter den in der Geotechnischen Stellungnahme getroffenen Annahmen eine Grundwasserabsenkung von ca. 4 m durch eine Bauwasserhaltung mittels Schwerkraftbrunnen vorgesehen. Es ist jeweils mit einer maximalen Ableitungsmenge von rund 35 m³/h über eine Dauer von ca. 2 Monaten zu rechnen (vgl. ***Unterlage 20.2***).
Alternativ wäre auch eine vollständige Umschließung der Baugrube mit Spundwänden möglich.

Das entnommene Grundwasser und (evtl. verunreinigtes) Bauwasser werden über eine Sedimentationsanlage (Absetzcontainer) gereinigt und anschließend innerhalb der Baustelle in den Greißelbach bzw. die Flutmulde eingeleitet.

2. Oberflächenentwässerung

2.1 Bestehende Situation

Nach Kenntnisstand des Staatlichen Bauamts Regensburg und des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg sind keine Probleme bezüglich der bestehenden Anlagen zur Beseitigung des Niederschlagswassers bekannt.
Weiterhin wurden keine (Dritt-)Betroffenheiten durch eine eventuelle Überlastung der Einrichtungen bei Starkregenereignissen gemeldet.

Somit wird vorausgesetzt, dass die Versickerung bzw. Verdunstung des anfallenden Niederschlagswassers der Straßenflächen der B 299 und der Parallelwege derzeit vollständig in den vorhandenen Böschungen und nachfolgenden Gräben bzw. noch innerhalb der Flächen der Straßenbaulastträger erfolgt.

2.2 Konzept zur Beseitigung des Niederschlagswassers

Grundsätzlich soll das Niederschlagswasser wie bisher weitestgehend dezentral über Bankett und Böschung in anstehende Gräben über die belebte Oberbodenzone versickern. Dieses Konzept wird für die B 299 sowie die Parallelwege vom Bauanfang bis zum Bauende hin umgesetzt.
Nicht versickertes Wasser wird über die neuen und bestehenden Gräben und Durchlässe in den Greißelbach bzw. in die bestehende Flutmulde abgeführt.

Die Bemessung der Anlagen erfolgt gemäß den entsprechenden DWA-Regelwerken.

Bestehende querende Leitungen werden soweit erforderlich verlängert. Das vorhandene Entwässerungsnetz wird an die verbreiterten Straßenquerschnitte angepasst.

2.3 Vorgesehene Bereiche der Niederschlagswasserbeseitigung

B 299

Wie im Bestand und vorstehend erläutert erfolgt über die gesamte Baustrecke der B 299 eine Versickerung über Bankette, Böschungen und Entwässerungsgräben, sowie eine Weiterleitung zu den bestehenden Vorflutern.

Entsprechend der bereits erfolgten Vorabstimmungen mit dem Wasserwirtschaftsamt wurde eine Unterteilung in insgesamt 8 Entwässerungsabschnitte vorgenommen:

EW1	Bauanfang bis Knoten St 2220 (Östliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser der B 299 und des östlichen Parallelweges im östlichen Straßengraben der B 299 Notüberlauf in bestehende Verrohrung/bestehenden Vorfluter westlich des Ludwig-Donau-Main-Kanals (N1)
EW2	Knoten St 2220 bis Hochpunkt bei Bau-km 0+427 (Östliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser der B 299 und des östlichen Parallelweges im östlichen Straßengraben der B 299 Notüberlauf in Schacht und Durchlass zum Greißelbach (N2)
EW3	Bauanfang bis Hochpunkt bei Bau-km 0+427 (Westliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser der B 299 und des westlichen Parallelweges im westl. Straßengraben der B 299 Notüberlauf in Schacht und Verrohrung zum Greißelbach (N3)

EW4	Hochpunkt bei Bau-km 0+427 bzw. Bau-km 0+571 bis Hochpunkt bei Bau-km 1+091 (Östliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser der B 299 (erst ab Querneigungswechsel) und des östlichen Parallelweges und östlicher Geländeeinschnitte im östlichen Straßengraben der B 299 Notüberlauf in Schacht und Durchlass zur Flutmulde (N4)
EW5	Hochpunkt bei Bau-km 0+427 bis Bau-km 0+571 bzw. Hochpunkt bei Bau-km 1+091 (Westliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser der B 299 (nur bis Querneigungswechsel) und des westlichen Parallelweges im westlichen Straßengraben der B 299 (bis Hochpunkt) Notüberlauf in Schacht und Verrohrung zur Flutmulde (N5)
EW6	Hochpunkt bei Bau-km 1+091 bis Bauende (Östliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser der B 299 und des östlichen Parallelweges im östlichen Straßengraben der B 299 Notüberlauf über Durchlass in Feldgraben bei Bau-km 1+262 (N6)
EW7	Hochpunkt bei Bau-km 1+091 bis Bauende PW (Westliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser des westlichen Parallelweges im westlichen Straßengraben der B 299 Notüberlauf in Feldgraben bei Bau-km 1+262 (N7)
EW8	Bauende B 299 bis Bauende Parallelweg Ost (Östliche Seite)	Versickerung von Niederschlagswasser des östlichen Parallelweges im östlichen Straßengraben der B 299 Notüberlauf über Durchlass in Feldgraben bei Bau-km 1+262 (N8)

2.4 Außeneinzugsgebiete (Geländewasser)

Allgemein

Grundsätzlich wurde versucht, die Geländeabflüsse nicht zu fassen, sondern wie im Bestand bzw. natürlichem Gelände getrennt vom Oberflächenwasser der Straßen zu versickern bzw. abzuleiten (s. Fließpfeile neben B 299, vgl. ***Unterlage 8 Lageplan Entwässerungs-maßnahmen***).

Westlich der B 299 **Bauanfang bis Bauende**

Anfallendes Geländewasser wird wie im Bestand durch die Parallelwege, deren Dammböschungen bzw. deren Bankette aufgenommen und damit bereits westlich der eigentlichen Maßnahme versickert.

Östlich der B 299 **Bauanfang bis Bauende**

Die angrenzende Waldfläche östlich der B 299 ist teilweise insbesondere auch über Einschnitte zur Straße hingeneigt.

Das nicht über den Waldboden versickernde Wasser wird hier unverändert zum Bestand in den Straßengraben der B 299 eingeleitet. Sofern keine vollständige Versickerung vorliegt, erfolgt über die bestehenden Gräben und Durchlässe die Einleitung in die bestehenden Vorfluter (Greißelbach, Flutmulde).

3. Berechnungsgrundlagen

3.1 Allgemein

Die Entwässerung der vorliegenden Außerortsstraße wurde nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen (REwS 2021) sowie den DWA-Regelwerk A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ entworfen und bemessen.

3.2 Bemessungsgrundlagen

Regenspenden (siehe Anlage 1)

$r_{15\,(n=1)}$ = 118,9 l/(s*ha)

$r_{15\,(n=0,2)}$ = 182,2 /(s*ha)

Spitzenabflussbeiwerte ψ_S, spezifische Versickerraten q_S (nach REwS)

Da keine Nachweise zu den spezifischen Sickerraten vorliegen, wurden die Abflussbeiwerte nach den mindestens ansetzbaren spezifischen Versickerraten der REwS ermittelt.
In Abhängigkeit der Jährlichkeit ergaben sich folgende Abflussbeiwerte für den $r_{15\,(n)}$ (negative Werte bedeutet mehr als vollständige Versickerung - vgl. ***Anlage 2***):

	Versickerungsrate	**n = 1**	**n = 0,2**
Fahrbahn (Asphalt)	-	$\psi_S = 0,9$	$\psi_S = 0,9$
Parallelweg (Schotter)	-	$\psi_S = 0,6$	$\psi_S = 0,6$
Bankett (Damm, Einschnitt)	$q_S = 10$ l/(s*ha)	$\psi_S = 0,33$	$\psi_S = 0,9$
Mulde (Damm, Einschnitt)	$q_S = 100$ l/(s*ha)	$\psi_S = - 5,67$	$\psi_S = 0,45$
Böschung (Damm, Einschnitt)	$q_S = 100$ l/(s*ha)	$\psi_S = - 5,67$	$\psi_S = 0,45$
Gelände (Wiese, Acker, Wald)	$q_S = 150$ l/(s*ha)	$\psi_S = - 9,0$	$\psi_S = 0,18$

Oberflächenabfluss Q

Die Ermittlung der anfallenden Wassermengen erfolgt entsprechend den REwS:

$$\mathbf{Q = A_E * \varphi * \psi_{S,n} * r_{15(n)}}$$

Q [l/s] = Oberflächenabfluss
r [l/(s*ha)] = Regenspende
φ [-] = Zeitbeiwert
A_E = Größe der Einzugsfläche
ψ_S [-] = zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert

Der gesamte Abfluss ergibt sich aus der Summe der Abflüsse der einzelnen Flächen des Einzugsgebietes.

Überschreitungshäufigkeit n

Der Nachweis hinsichtlich der Zulässigkeit der breitflächigen Ableitung und Versickerung über Böschungen, Mulden und Gräben erfolgt gemäß REwS für die kritische Regenspende von 15 l/(s*ha) (vgl. ***Anlage 2***).

Der Nachweis der Versickerung selbst wird mit einer Überschreitungshäufigkeit von n = 0,2 (bzw. 5-jährliches Regenereignis) geführt (vgl. ***Anlage 3***).

Bei den Berechnungen wurde kein Klimafaktor berücksichtigt.

Größe des Zuflusses für Mulden- und Böschungsversickerung

Grundlage für die Berechnung der Versickerung nach DWA-A 138 ist die Angabe der angeschlossenen undurchlässigen Fläche A_u, die sich anhand der unter Berücksichtigung der angesetzten Überschreitungshäufigkeit und der Versickerungsrate ergebenden Abflussbeiwerte (s. vorstehend) ermittelt wurde.

Bei der Nachweisführung wurde zwischen dem Gesamtquerschnitt aus der bis zu 12,0 m breiten B 299 sowie den 3,5 m breiten Parallelwegen nach laufenden Straßenmeter (für Zulässigkeit der Versickerung) und den sich ergebenden Gesamtflächen (zur Bemessung) unterschieden (s. ***Anlage 3***).

Maßgebender k_f-Wert

Im Zuge der Versickerungsversuche wurden an allen Untersuchungsstellen k_f-Werte zwischen $2x10^{-4}$ m/s und $3x10^{-4}$ m/s festgestellt (vgl. ***Unterlage 20.1***).

Die Durchlässigkeit in allen Versickerungsmulden bzw. -gräben wurde aufgrund der hier erforderlichen und somit auch auszuführenden Oberbodenschicht auf einen Wert von $5x10^{-5}$ m/s verringert.

Gewählte Oberbodenandeckung (übernommen aus Vorentwurf)

Im Planungsbereich wird das anfallende Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone dem Grundwasser bzw. den neuen und bestehenden Gräben zugeführt.

Resultierend aus dem prognostiziertem Verkehrsaufkommen auf der B 299 (hier < 15.000 Kfz/24h) und unter Berücksichtigung des Gesamtquerschnitts aus B 299 und Begleitwegen wurde für die geplante Versickerung des abfließenden Niederschlagswassers eine Dicke des bewachsenen Oberbodens von mindestens 20 cm vorgesehen.

4. Bemessung der Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung

4.1 Allgemein

Grundsätzlich erfolgt wie im Bestand eine breitflächige Versickerung des Niederschlagswassers in der Böschung und/oder im Entwässerungsgraben bzw. der nachfolgenden Flächen innerhalb des Flurstücks des Straßenbaulastträgers.

Die Berechnungsansätze und die Bemessung wurden gemäß der Richtlinie „DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ vorgenommen.

4.2 Zulässigkeit des Verfahrens

Der qualitative Nachweis zur Zulässigkeit der Versickerung über eine belebte Bodenzone wurde gem. REwS für die kritische Regenspende von 15 l/(s*ha) und unterschiedliche Fahrbahnbreiten der B 299 nebst Parallelwegen durchgeführt. Für diese Regenspende erfolgt kein Abfluss (negative A_u, d. h. die Versickerungsleistung ist größer als der Zufluss; vgl. z. B. EW0 in ***Anlage 2***).

4.3 Ausbildung der Anlagen

Die qualitative Behandlung erfolgt hier ausschließlich über die mindestens 20 cm starke belebte Oberbodenzone der Böschung oder des Straßengrabens.

Bei einer Mindestbreite von 3,0 m sind die Gräben entlang der B 299 bei einer Böschungsneigung von im Regelfall 1 : 1,5 (bis max. 1 : 1) ca. 50 cm tief mit einer Sohlbreite von mind. 1 m.

Neben den Parallelwegen im Süden wird die Mulde auf nur noch 2,0 m bzw. 2,5 m Breite und ca. 30 cm Tiefe sowie eine Sohlbreite von mind. 0,5 m verringert.

Zur Abflussverzögerung werden abhängig von der jeweiligen Längsneigung in regelmäßigen Abständen befestigte Querschwellen mit einer Höhe von mind. 20 cm bzw. 10 cm unter Muldenoberkante angeordnet (max. Einstau immer weniger als 20 cm – s. nachstehend).

Bei einer Grabentiefe von max. 0,5 m liegt die Sohle mit ca. 1,1 m in ausreichenden Abstand über dem höchsten gemessenen Grundwasserspiegel bei ca. 1,6 m unter GOK (vgl. ***Unterlage 20.3***).

4.4 Entwässerungsabschnitte

4.4.1 B 299 – Versickerung über Dammböschung und Straßengraben EW 1 bis EW 6

Beschreibung der Maßnahmen

Es erfolgt eine Versickerung des Niederschlagswassers der B 299 sowie der Parallelwege von Bau-km 0-046 bis Bau-km 1+294 wie im Bestand über die belebte Oberbodenzone in Böschungen und Entwässerungsmulden bzw. -gräben am Straßenrand.
Evtl. vorhandene direkte Zuflüsse in den Greißelbach oder die Flutmulde entfallen zukünftig.

Rechnerischer Nachweis

Die Bemessung wurde für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis unter Berücksichtigung des zuvor aus den bestehenden Verhältnissen ermittelten k_f-Wertes von $5x10^{-5}$ durchgeführt.

Bei der Betrachtung pro laufenden Meter der zukünftig 12,0 m breiten Straße mit einer undurchlässigen Fläche von insgesamt ca. 14 m² (durchgängige 3-streifige B 299) bis zu maximal 19 m² (mit Abbiegestreifen am Bauanfang – vgl. ***Anlage 2***) kann eine mittlere Versickerungsfläche von 2,5 m² das Niederschlagswasser mit einem Einstau von 16 cm abführen (vgl. ***Anlage 3 – Seite 1***).
Durch die Ausbildung der Straßengräben mit mind. 3,0 m Breite und 0,5 m Tiefe ergibt die ermittelte maximale Einstauhöhe von bis zu 14 cm keine Drittbetroffenheiten (vgl. ***Anlagen 3***).

Folgende Breiten und Tiefen wurden für die Versickerungsmulden im jeweiligen Entwässerungsabschnitt (EW) berücksichtigt bzw. nachgewiesen:

Abschnitt	Straße	Art	Breite	Tiefe	Nachweis
EW 1	B 299	Straßengraben	3,0 m	0,5 m	Anlage 3, S. 2
EW 2	B 299 + PW	Straßenmulde	3,0 m	0,5 m	Anlage 3, S. 3
EW 3	B 299 + PW	Straßenmulde	3,0 m	0,5 m	Anlage 3, S. 4
EW 4	B 299 + PW	Straßenmulde	3,0 m	0,5 m	Anlage 3, S. 5
EW 5	B 299 + PW	Straßenmulde	3,0 m	0,5 m	Anlage 3, S. 6
EW 6	B 299 + PW	Straßenmulde	3,0 m	0,5 m	Anlage 3, S. 7

Maßnahmen beim Überschreiten der Bemessungsansätze (Notüberlauf)

Der Notüberlauf bei Starkregenereignissen über der Bemessungsjährlichkeit erfolgt über die bestehenden Straßengräben und Durchlässe zu den bereits genannten Verrohrungen, Vorflutern bzw. in bestehende Geländemulden hin (vgl. ***Unterlage 8***):

N1 Über Graben und Böschungsfußmulde in Verrohrung westlich des Ludwig-Donau-Main-Kanals

N2 Über Graben und Böschungsfußmulde in Durchlass bzw. Verrohrung zum Greißelbach

N3 Über Graben und Böschungsfußmulde in Durchlass bzw. Verrohrung zum Greißelbach

N4 Über Graben und Böschungsfußmulde in Durchlass bzw. Verrohrung zur bestehenden Flutmulde

N5 Über Graben und Böschungsfußmulde in Durchlass bzw. Verrohrung zur bestehenden Flutmulde

N6 Über Graben und Böschungsfußmulde in Durchlass bzw. Verrohrung zum bestehenden Feldgraben

4.4.2 PW West - breitflächige Versickerung über Dammböschung und Straßengraben EW 7

Beschreibung der Maßnahmen

Breitflächige Versickerung des Niederschlagswassers des westlichen Parallelweges von Bau-km 1+091 der B 299 bis Bauende des Parallelweges in Böschungen und in Entwässerungsgräben westlich der B 299 wie im Bestand.
Aufgrund der Querneigung der B 299 auf die Gegenseite nach Osten ist nur der westliche Parallelweg zu betrachten.

Rechnerischer Nachweis

Die Bemessung wurde für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis unter Berücksichtigung des zuvor aus den bestehenden Verhältnissen ermittelten k_f-Wertes von $5x10^{-5}$ durchgeführt.

Bei der Betrachtung pro laufenden Meter des zukünftig 3,5 m breiten Weges mit einer undurchlässigen Fläche von insgesamt ca. 4 m² kann eine mittlere Versickerungsfläche von 2,0 m² das Niederschlagswasser abführen.

Durch die Ausbildung der bestehenden Straßenmulden westlich der B 299 mit mind. 2,0 m Breite und 0,3 m Tiefe ergibt die ermittelte maximale Einstauhöhe von weniger als 10 cm keine Drittbetroffenheiten (vgl. ***Anlage 3***).

Abschnitt	Straße	Art	Breite	Tiefe	Nachweis
EW 7	Parallelweg	Straßenmulde	2,0 m	0,3 m	Anlage 3, S. 8

Maßnahmen beim Überschreiten der Bemessungsansätze (Notüberlauf)

Der Notüberlauf bei Starkregenereignissen über der Bemessungsjährlichkeit erfolgt in den bestehenden Feldgraben bei Bau-km 1+262 (vgl. ***Unterlage 8***):

N7 Über Graben und Böschungsfußmulde in bestehenden Feldgraben

4.4.3 PW Ost - breitflächige Versickerung über Dammböschung und Straßengraben EW 8

Beschreibung der Maßnahmen

Breitflächige Versickerung des Niederschlagswassers des westlichen Parallelweges von Bau-km 1+294 der B 299 bis Bauende des Parallelweges in Böschungen und in Entwässerungsgräben der B 299 sowie der bestehenden Anschlussstelle Mühlhausen-Nord wie im Bestand.

Rechnerischer Nachweis

Die Bemessung wurde für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis unter Berücksichtigung des zuvor aus den bestehenden Verhältnissen ermittelten k_f-Wertes von $5x10^{-5}$ durchgeführt.

Bei der Betrachtung pro laufenden Meter des zukünftig 3,5 m breiten Weges mit einer undurchlässigen Fläche von insgesamt ca. 5 m² kann eine mittlere Versickerungsfläche von 2,0 m² das Niederschlagswasser abführen.

Durch die Ausbildung der bestehenden Straßenmulden östlich der B 299 mit ca. 2,5 m Breite und 0,3 m Tiefe entsteht für den Weg allein nur ein Einstau von 4 cm; sollte auch die komplette bestehende B 299 über die Böschung in diese Mulde einleiten ergibt die maximale Einstauhöhe von max. 0,18 m ebenfalls keine Drittbetroffenheiten (vgl. ***Anlage 3***).

Abschnitt	Straße	Art	Breite	Tiefe	Nachweis
EW 8	Parallelweg	Straßenmulde	2,0 m	0,3 m	Anlage 3, S. 9

Maßnahmen beim Überschreiten der Bemessungsansätze (Notüberlauf)

Der Notüberlauf bei Starkregenereignissen über der Bemessungsjährlichkeit erfolgt in den bestehenden Feldgraben bei Bau-km 1+262 (vgl. ***Unterlage 8***):

N8 Über Graben und Böschungsfußmulde in Durchlass bzw. Verrohrung zum bestehenden Feldgraben

5. Einleitstellen/Vorfluter

Plangemäß wird anfallendes Niederschlagswasser wie bisher weitestgehend breitflächig über Bankett und Böschung in den anstehenden Gräben über die belebte Oberbodenzone versickern. Der Notüberlauf erfolgt ins anstehende Gelände bzw. in die vorhandenen Vorfluter.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Versickerbereiche sowie Einleitungen der Notüberläufe sind in der ***Unterlage 8 „Lageplan der Entwässerungsmaßnahmen“*** dargestellt.

	Bau-km	**(Einleit)menge**	**a**	**Fl.-Nr.**	**Behandlung**
V1	bis 0+000	0,2 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N1	0-040	Abhängig Jährlichkeit!	≥50	2368	Notüberlauf in Graben am Böschungsfuß der B 299/St 2220 (von dort weiter zum LDM-Kanal)
V2	0+000 bis 0+076	0,3 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N2	0+290	abh. jährl.!	≥50	2014/2	Notüberlauf in Greißelbach über neuen Durchlass
V3	0+076 bis 0+427	0,3 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N3	0+270	abh. jährl.!	≥50	2014/2	Notüberlauf in Greißelbach
V5	0+427 bis 0+572	0,3 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N5	0+795	abh. jährl.!	≥50	1973/2	Notüberlauf in Flutmulde
V4	0+572 bis 1+091	0,3 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N4	0+779	abh. jährl.!	≥50	1973/2	Notüberlauf in Flutmulde über neuen Durchlass
V6	1+091 bis 1+294	0,3 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N6	1+258	abh. jährl.!	≥50	1970	Notüberlauf in best. Feldgraben über best. Durchlass
V7	1+091 bis 1+450 (Parallelweg)	0,1 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N7	1+258	abh. jährl.!	>50	1970	Notüberlauf in best. Feldgraben beim best. Durchlass
V8	1+294 bis 1+750 (Parallelweg)	0,1 l/s*lfm	5	-	Versickerung im Straßengraben
N8	1+258	abh. jährl.!	>10	1970	Notüberlauf in best. Feldgraben über best. Durchlass

Tabelle 1 Einleitstellen

6. Maßnahmen in Wasserschutzgebieten

Wasserschutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

7. Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten

Im Planungsbereich sind keine Überschwemmungsgebiete ausgewiesen oder bekannt. Retentionsräume sind somit nicht auszugleichen.

8. Eingriffe in das Grundwasser

8.1 Verkehrsanlagen

Durchgehende Strecke B 299

Die Verbreiterung für den Überholfahrstreifen erfolgt durchgehend in Dammlage; damit erfolgt im Zuge des eigentlichen Straßenausbaus kein direkter Eingriff in Grund- oder Schichtenwasser.

Nachgeordnetes Wegenetz

Da die betroffenen Parallelwege geländegleich bzw. ebenfalls in Dammlage ausgebaut werden, erfolgt auch hier kein Eingriff in Grund- oder Schichtenwasser.

8.2 Ingenieurbauwerke

Für die Gründung und den Neubau der beiden Durchlassbauwerke des Greißelbachs und der Flutmulde wird ein Eingriff in das Grundwasser notwendig. Es wird unter den in der Geotechnischen Stellungnahme (vgl. ***Unterlage 20.2***) getroffenen Annahmen eine Grundwasserabsenkung von bis zu ca. 4 m durch eine Bauwasserhaltung mittels Kleinfilterbrunnen erforderlich. Es ist jeweils mit einer maximalen Ableitungsmenge von rund 35 m³/h über eine Dauer von ca. 3 Monaten zu rechnen.

9. Ausbau von Gewässern

9.1 Greißelbach

Bestand

Der Greißelbach quert die bestehende B 299 senkrecht bei Bau-km 0+268 bzw. Station B299_1380_0,365 mit dem Bauwerk 6734548 (1-2). Der Rechteckrahmen hat eine lichte Weite von 1,80 m und eine lichte Höhe von 1,20 m bei einer Breite von ca. 14,0 m.
Stromaufwärts nach Osten quert der Greißelbach den LDM-Kanal mittels eines Rohrdurchlasses DN 1800. Stromabwärts nach Westen hat er eine Sohlbreite von i. M. 2,0 m bei einer Gesamtbreite von ca. 7,5 m.

Beschreibung des Eingriffs

Aufgrund des dreistreifigen Ausbaus werden die beiden Teilbauwerke durch einen neuen durchgehenden Rahmendurchlass mit einer lichten Weite von 1,40 m und einer lichten Höhe von 1,80 m bei einer Breite von 34,4 m ersetzt.

Zusätzlich werden die beiden Parallelwege mit einer Fahrbahnbreite von jeweils 3,5 m über den Greißelbach geführt.

Vorgesehene Maßnahmen

Das neue Querungsbauwerk wird gemäß Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt mit den folgenden Abmessungen neu hergestellt:

Querung B 299	Lichte Weite 1,40 m	Lichte Höhe 1,80 m	Breite 34,4 m

9.2 Flutmulde

Bestand

Die Flutmulde quert die bestehende B 299 senkrecht bei Bau-km 0+795 bzw. Station B299_1380_0,893 mit dem Bauwerk 6734568 0. Der Rechteckrahmen hat eine lichte Weite von 1,95 m und eine lichte Höhe von ca. 1,95 m bei einer Breite von 20,64 m.
Im Bauwerksbereich hat die Flutmulde eine Sohlbreite von i. M. 1,0 m bei einer Gesamtbreite von ca. 5,5 m.

Beschreibung des Eingriffs

Aufgrund des dreistreifigen Ausbaus wird das Bauwerk durch einen neuen Rahmendurchlass mit einer lichten Weite von 2,00 m und einer lichten Höhe von 1,95 m bei einer Breite von 32,9 m ersetzt.

Zusätzlich werden die beiden Parallelwege mit einer Fahrbahnbreite von jeweils 3,5 m über die Flutmulde geführt.

Vorgesehene Maßnahmen

Der Neubau erfolgt mit dem gleichen Querschnitt wie das bestehende Bauwerk:

Querung B 299	Lichte Weite 1,95 m	Lichte Höhe 1,95 m	Breite 32,9 m

10. Altlasten

Innerhalb des Baufeldes der vorliegenden Maßnahme sind bisher keine Altlastenflächen bekannt bzw. gemeldet worden.