

Straßenbauverwaltung: Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Schweinfurt
Straße / Abschnitt / Station: St 2426 / 220 / 0,506 bis St 2426 / 220 / 0,986
Bau-km: 0+480 – 0+000

St 2426, Donnersdorf – St 2447 (Obertheres)
Brücke über Main und DB bei Horhausen (Mainbrücke Horhausen)
Ersatzneubau

**Die Änderungen und Ergänzungen
sind rot und fett geschrieben**

**Schweinfurt, den 14.12.2018
Staatliches Bauamt**

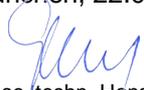
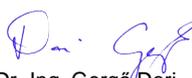
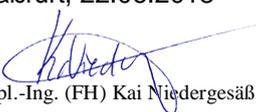
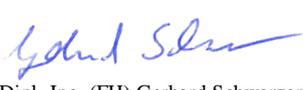


**Dr.-Ing. Michael Fuchs
Ltd. Baudirektor**

FESTSTELLUNGSENTWURF

ASB-Nr.: 5928 523

Unterlage 18-2
- Wassertechnische Untersuchungen -
- Berechnungsgrundlagen -

<p>Schweinfurt, 22.06.2018 Staatliches Bauamt</p>  <p>Bothe Ltd.-Baudirektor</p>	
<p>Entwurfsverfasser:</p> <p>Ingenieurbüro Grassl GmbH Machtlfinger Straße 5-7. 81379 München</p> <p>München, 22.06.2018</p>  <p>Dr. sc. techn. Hans Grassl,</p>  <p>Dr.-Ing. Gergő Dori</p>	<p>Entwurfsverfasser:</p> <p>Ingenieurbüro ALKA Großer Anger 34 97437 Haßfurt</p> <p>Haßfurt, 22.06.2018</p>   <p>Dipl.-Ing. (FH) Kai Niedergesäß, Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Schwarzer</p>



Wasserrechtliche Kurzerläuterung

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung des Vorhabens	2
1.1	Planerische Beschreibung	2
1.2	Maßnahme	2
1.3	Abflussverhältnisse	3
1.4	Wasserqualität	4
1.4.1	Allgemeines	4
1.4.2	Beschreibung der Einzelflächen	4
1.5	Quantitativer Nachweis der Versickerungsmulden	7
1.6	Hochwassersituation und Retentionsverlust	9
	Anlagen	10



1 Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Die St 2426 ist eine wichtige Verbindungsstraße zwischen der St 2447 und der Bundesautobahn A 70 im Landkreis Haßberge. Sie verbindet die Staatsstraße 2275 nordöstlich von Donnersdorf mit der St 2447 zwischen Ober- und Untertheres.

Da die Mainbrücke zwischen der Autobahn und der Staatsstraße in einem baulich schlechten Zustand ist, muss diese ersetzt werden. Dementsprechend muss in diesem Bereich der Straßenbau auf die neuen Vorschriften hin geprüft und angepasst werden.

Für den Neubau der Brücke ist eine temporäre Verkehrsumlegung notwendig. Nach Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen kann im Zuge der Baumaßnahme die Entwässerung der Brücke und der Fahrbahn wie im Bestand durchgeführt werden. Nachdem bisher das Oberflächenwasser nicht gereinigt wird, wird während der Bauzeit das Oberflächenwasser der Brücke ebenfalls direkt in den Main abgeleitet.

Träger der Baumaßnahme ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatliche Bauamt Schweinfurt.

1.2 Maßnahme

Die vorhandene Mainbrücke – einschließlich Vorland- und Bahnbrücke – wird durch einen Neubau ersetzt. Die weiter südlich gelegene Flutbrücke bleibt von der Baumaßnahme unberührt.

Die im Umbaubereich befindlichen Straßen werden an die neue Brücke angepasst. Der parallel zur St 2426 gelegene Geh- und Radweg wird wieder hergestellt.

Die Mainbrücke Horhausen besteht zukünftig aus drei Teilbauwerken:

- die Straßenüberführung über die Gleise der Deutschen Bahn im Norden,
- die Vorlandbrücke,
- und die Bogenbrücke im Süden.

Dementsprechend unterteilt sich die Entwässerung der Gesamtmaßnahme in folgende Teilbereiche (von Nord nach Süd):

- a) Straßenangleichung Nord
- b) Geh- und Radweg Nord
- c) Bahnbrücke
- d) Vorlandbrücke



- e) Mainbrücke als Bogenbrücke
- f) Straßenangleichung Süd
- g) Geh- und Radweg Süd

Zu betrachten sind außerdem die bauzeitlichen Straßenumverlegungen zum Anfahren der parallel in östlicher Richtung erstellten neuen Brücke.

1.3 Abflussverhältnisse

Aufgrund des Lichtraumprofils der Bahn, der Höhenlage des Kreisverkehrs und der notwendigen Brückengeometrie über der Bahnlinie kann hier kein Oberflächenwasser der Vorlandbrücke auf die nördliche Dammseite über die Bahnbrücke abgeleitet werden. Deshalb ist geplant, das Oberflächenwasser der Vorlandbrücke auf der nördlichen Mainseite über einen neuen Versickerungsgraben abzuleiten. Das Oberflächenwasser der Bogenbrücke wird auf der südlichen Mainseite abgeschlagen.

Im Bereich der Brücke und der beidseitigen Dammbauwerke sind Eingriffe in die bestehenden Abflussverhältnisse notwendig. Da die Brücke im Bestand über Rohrleitungen direkt in den Main entwässert, sind neue Vorgaben vom Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen für die Oberflächenwasserbehandlung festgelegt worden.

Hierbei soll vor allem die Gewässerbelastung aus dem Straßenverkehr deutlich reduziert werden. Die Vorgabe vom WWA Bad Kissingen hierzu lautet, dass der Main als Fließgewässer nach DWA-M 153 als Gewässertyp G21 einzustufen ist (entspricht Fließgewässer mit weniger als zwei Stunden Fließzeit zum nächsten Wasserschutzgebiet mit Uferfiltratgewinnung).

Im Zuge des Geh- und Radwegneubaues des Staatlichen Bauamtes Schweinfurt im Jahr 2013/14 wurde vom Ingenieurbüro Schwarzmann & Göller GmbH aus 90439 Nürnberg am 24.02.2012 ein Antrag auf Wasserrechtliche Erlaubnis vorgelegt und von der Unteren Naturschutzbehörde, Fachabteilung Wasserrecht am 23.01.2013 genehmigt.

Auf Grundlage dieser Wasserrechtlichen Erlaubnis wird die weitere Behandlung des Oberflächenwassers der Brücke und des Straßenbaues festgesetzt. Dieser Erlaubnis folgend wird für die vorliegenden Untersuchungen ebenfalls von einem Gewässertyp G12 (Versickerung in das Grundwasser) mit G=10 Gewässerpunkten ausgegangen.

Hierbei sind vier Entwässerungsabschnitte zu betrachten, die von Nord nach Süd abgehandelt werden.



Im Entwässerungsabschnitt 0 (von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+032) ist keine Änderung an der bestehenden Entwässerung erforderlich. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Seitengräben den Versickerungsflächen zugeführt.

Der nördliche Entwässerungsabschnitt 1 beginnt bei Bau-km 0+032 und endet bei Bau-km 0+156,5. Er umfasst mit der Straßenangleichung Nord (a) inklusive dem Bankett am tiefen Fahrbahnrand sowie den Brückenbereich der Bahnbrücke (c) eine befestigte Fläche von 1.320 m².

Der mittlere Entwässerungsabschnitt 2 beginnt bei Bau-km 0+156,5 und endet bei Bau-km 0+198 und umfasst eine Fläche von 602 m². Dabei handelt es sich ausschließlich um die Vorlandbrücke (d).

Der südliche Entwässerungsabschnitt 3 endet bei Bau-km 0+480 und umfasst einschließlich Bogenbrücke (e) und der südlichen Straßenangleichung (f) eine befestigte Fläche von 3.135 m².

Die Fahrbahnflächen des Geh- und Radweges (Nord (b) und Süd (g)) entwässern breitflächig über die bestehenden Böschungen und erfordern keine weitere Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers.

1.4 Wasserqualität

1.4.1 Allgemeines

Der überwiegende Teil der zu betrachtenden Verkehrsflächen wird wie auch schon bisher künftig über Bankette und Rohrleitungen entwässert und das Oberflächenwasser bewachsenen Mulden und Gräben zugeleitet.

In der bestehenden Wasserrechtlichen Erlaubnis werden alle anfallenden Oberflächenwasser über eine 20 cm dicke Oberbodenzone versickert. Hierbei wurde für die Flächenbelastung das Verhältnis $A_u/A_s \leq 5:1$ gewählt. Diese Behandlungsmaßnahme nach M153 der damaligen Wasserrechtlichen Erlaubnis entspricht dem Typ D2a.

Da geplant ist, die vorhandenen Versickerungseinrichtungen für die neue Brücke weiter zu verwenden, wurde geprüft, inwieweit diese weiter verwendet werden können.

1.4.2 Beschreibung der Einzelflächen

Die Berechnung der Qualitativen Gewässerbelastung wird nach M 153 mit dem Gewässertyp G12 mit G=10 Gewässerpunkten durchgeführt (Versickerung in das Grundwasser).



Die Abflussbelastung B ergibt sich aus der Summe der B_i . Hierfür werden die Einflüsse aus der Luft (L2) mit 2 Punkten und aus der Verkehrsfläche (F5) mit 27 Punkten (Hauptverkehrsstraße mit bis zu 15.000 Kfz/d) angesetzt. Für die 3 Entwässerungsabschnitte ergeben sich jeweils $B = 29$ (Regenwasserbehandlung ist erforderlich!).

Der maximale zulässige Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ beträgt somit jeweils 0,34.

Entwässerungsabschnitt 1

(vgl. wasserrechtliche Erlaubnis vom 23.01.2013, Flächen V3 und V5)

Der geplante Entwässerungsabschnitt 1 mit der befestigten Fläche $A = 1.320 \text{ m}^2$ hat eine abflusswirksame Fläche von $A_u = 1.188 \text{ m}^2$ und entwässert über eine **bestehende neue** Rohrleitung in den Graben am westlichen Dammfuß (= Einleitungsstelle 1). Das Oberflächenwasser des Geh- und Radweges fließt breitflächig über die Dammschulter ab und muss somit nicht weiter betrachtet werden. Bei der Berechnung der abflusswirksamen Fläche A_u wurde der mittlere Abflussbeiwert $\psi = 0,9$ für undurchlässige Flächen berücksichtigt.

Befestigte Fläche A_u :	ca. 0,119 ha
Best. Versickerungsfläche A_s :	ca. 0,021 ha
	(gebildet aus den Flächen A_s der Wasserrechtlichen Erlaubnis aus den Einzelflächen „Fläche Süd V3“ und „Radweg nördl. Main V5“; siehe Lageplan Anlage Wasserrechtliche Erlaubnis)
Verhältnis $A_u/A_s =$	5,67 $\Rightarrow > 5:1$ und $< 15:1$

Dies entspricht einer Behandlung nach M153 Typ D2b mit dem Durchgangswert $D = 0,35$.

Entwässerungsabschnitt 2

Der geplante Entwässerungsabschnitt 2 hat eine befestigte Fläche von $A = 602 \text{ m}^2$. Dies entspricht mit $\psi = 0,9$ einem $A_u = 542 \text{ m}^2$. Es ist vorgesehen, diese Fläche über eine neue Versickerungsmulde zu versickern. Der Zulauf des Oberflächenwassers erfolgt ausschließlich über Straßeneinläufe und Rohrleitungen.

Befestigte Fläche A_u :	ca. 0,054 ha
Neue Versickerungsfläche A_s :	ca. 0,004 0,014 ha (beachte auch Punkt 1.6)
Verhältnis $A_u/A_s =$	13,5 3,9 < 15

Dies entspricht einer Behandlung nach M153 D2b mit dem Durchgangswert $D = 0,35$.

Entwässerungsabschnitt 3 (vgl. wasserrechtliche Erlaubnis vom 23.01.2013, Fläche V6)

Im südlich gelegenen dritten Entwässerungsabschnitt wird die Bogenbrücke und das Dammbauwerk auf die bestehende Versickerungsmulde südwestlich angeschlossen. Die



reduzierte Fläche beträgt $A_u = 2.822 \text{ m}^2$. Der Antransport des Oberflächenwassers erfolgt über Bankettmulden, Straßeneinläufe und Rohrleitungen.

Befestigte Fläche A_u :	ca. 0,282 ha
Versickerungsfläche A_s :	ca. 0,030 ha
Verhältnis $A_u/A_s =$	9,4 < 15

Dies entspricht ebenfalls dem Typ D2b mit dem Durchgangswert $D = 0,35$.

Für alle 3 Entwässerungsabschnitte liegt der Durchgangswert der Reinigungsstufe für den Typ D2b bei 0,35. Der max. zulässige Durchgangswert von 0,34 wird somit geringfügig überschritten bzw. ist die gewählte Reinigungsleistung geringfügig zu klein. Nach Abstimmung mit dem WWA Bad Kissingen wird dies aber als ausreichend angenommen.

Da der jeweilige Emissionswert $E = B * D = 10,1$ in etwa 10 Gewässerpunkten entspricht, kann die Reinigungsleistung als ausreichend in allen drei Entwässerungsabschnitten angesehen werden.

Durch die hohe Reinigungsleistung der Entwässerungsmulden vom Typ D2b kann in das Grundwasser versickert werden, das ca. 1,20 m bis 1,50 m unterhalb des Geländes ansteht.

~~Bei geforderter strikter Einhaltung des Emissionswertes von $E = 10$ müsste zur Reinigung auf der Südseite (Entwässerungsabschnitt 3) von der Linierversickerung auf eine Flächenversickerung ausgewichen werden, was wiederum Grunderwerb erforderlich machen würde.~~

Bei geforderter strikter Einhaltung des Emissionswertes von $E=10$ müsste zur Reinigung auf der Südseite (Entwässerungsabschnitt 3) von der Linierversickerung (Typ D2b) auf eine Linierversickerung mit 30 cm Oberboden (Typ D1b) ausgewichen werden, oder alternativ auf eine Flächenversickerung (Typ D2a), was wiederum Grunderwerb erforderlich machen würde.

Bei dem auf der nördlichen Seite gelegenen Entwässerungsabschnitt 1 liegt das Verhältnis zwischen A_u/A_s bei 5,67 und ist nur geringfügig größer als 5,0. Auch hier wären Eingriffe an der bestehenden Oberflächenwasserreinigung notwendig, um ein $A_u/A_s \leq 5:1$ zu erreichen.

Analog zu den Entwässerungsabschnitten 1 und 3 soll der neu anzulegende EW-Abschnitt 2 ebenfalls als Muldenversickerung ausgeführt werden. Diese kann auf dem Grundstück Fl.-Nr. 353, Gemarkung Horhausen angelegt werden, das sich im Eigentum des Baulastträgers befindet. Als Ziel soll dabei ebenfalls ein $A_u/A_s \geq 5:1$ und $\leq 15:1$ erreicht werden.



1.5 Quantitativer Nachweis der Versickerungsmulden

Entwässerungsabschnitt 1

Dem ersten Entwässerungsabschnitt liegt nach der Bemessung vom Ingenieurbüro Schwarzmann & Göller GmbH eine Versickerungsfläche A_s von 210 m² zu Grunde. Mit dieser Fläche von 210 m² und der befestigten Fläche $A_u = 1190$ m² muss überprüft werden, ob die Fläche und das daraus resultierende Volumen als Rückhalteraum ausreichend ist. Hierzu ist eine Bemessung nach DWA-A 138 notwendig.

Zur Ermittlung des Volumens werden folgende Randparameter verwendet:

Die Regenintensität des fünfjährigen Bemessungsregens nach KOSTRA,
der k_f -Wert des Bodens mit

- $5,0 \cdot 10^{-5}$ für die Einleitungsstelle 1
- $1,0 \cdot 10^{-5}$ für die Einleitungsstelle 2
- $1,0 \cdot 10^{-4}$ für die Einleitungsstelle 3

und die zum Bemessungsregen gehörenden Dauerstufen.

Nach rechnerischer Auswertung liegt das Maximalvolumen bei 26,4 m³ für die Dauerstufe 45 min (vgl. Anlage) beim Entwässerungsabschnitt 1

Befestigte Fläche A_u :	ca. 0,119 ha
Versickerungsfläche A_s :	ca. 0,021 ha
Erf. Volumen V :	26,4 m ³ beim Bemessungsregen $r_{45,5}$
k_f -Wert des Bodens:	$5,0 \cdot 10^{-5}$

Da die vorhandene Versickerungsmulde entlang des Dammfußes nach Ortseinsicht keine eindeutige Geometrie aufweist und der k_f -Wert des Bodens nicht bekannt ist, werden im Zuge der Bauausführung Erdarbeiten erforderlich, um die nachfolgend beschriebenen Abmessungen und den k_f -Wert einzuhalten. Als mittlere Querschnittsfläche – vereinfacht als Dreiecksprofil – wird 0,5 x 2,50 m mittlere Breite x 0,25 m Stich angenommen. Mit der vorhandenen Länge von ca. 100 m ergibt sich ein Rückhaltevolumen von ca. 31,3 m³ >> 26,4 m³.

Die Versickerungsfläche A_s , die mit 0,021 ha angegeben ist, ist die Fläche, die in der Bemessung vom IB Schwarzmann & Göller so ermittelt wurde. Die Länge von ca. 100 m x 2,5 m entspricht der tatsächlich gebauten Länge. Erforderlich wären nur 85 m x 2,5 m.

Eine oberflächliche Ableitung ist somit nicht erforderlich, es kann das gesamte Wasser aus dem Entwässerungsabschnitt 1 zwischengespeichert und versickert werden. Sollte es zu einem größeren Regenereignis kommen, fließt das Wasser parallel der Bahnlinie ca. 250 m weiter westlich über einen Durchlass in Richtung Main ab.



Entwässerungsabschnitt 2

Der zweite Entwässerungsabschnitt verhält sich ähnlich dem ersten Abschnitt. Hier liegen folgende Randparameter vor. Aufgrund der Tatsache, dass das anfallende Oberflächenwasser des Abschnittes über eine Mulde versickert werden soll, wurde die Versickerungsfläche A_s gegenüber der Qualitativen Bemessung vergrößert (vgl. Punkt 1.4.2), da ansonsten sehr große Tiefen in der Mulde notwendig wären, die aufgrund des Grundwasserpegels nicht erwünscht sind. Der Grundwasserspiegel liegt auf ca. 214,60 mNN. Die geplante Muldensohle liegt bei ca. 215,80 mNN bis 216,00 mNN und liegt somit mind. 1,20 m bis 1,40 m über dem Grundwasserspiegel.

undurchlässige Fläche A_u :	ca. 0,054 ha
Versickerungsfläche A_s :	ca. 0,014 ha (22 m x 6,5 m)
Erf. Volumen V :	20,63 m ³ beim Bemessungsregen $r_{120,5}$
k_f -Wert des Bodens:	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Die neu anzulegende Versickerungsmulde (vereinfacht als Dreiecksprofil gerechnet) erreicht mit den geplanten Abmessungen von 0,5 x 6,5 m x 0,30 m x 22 m ein Speichervolumen von ca. 21,45 m³ > 20,63 m³.

Bei einem Starkregenereignis, das größer ist als der Bemessungsregen, läuft das anfallende Wasser über die Mulde gefahrlos in den Main ab. Der k_f -Wert des Bodens wurde hier konservativ gewählt, da bei der geplanten Mulde häufig mit Hochwasser des Mains gerechnet werden muss (innerhalb der HQ 2-Linie) und somit eventuell ein höherer Sedimenteintrag vorliegt.

Durch die Erhöhung der Fläche erreicht der Entwässerungsabschnitt 2 nach DWA M 153 sogar die Reinigungsleistung D2a und ist somit besser als nachgewiesen.

Entwässerungsabschnitt 3

Auch beim dritten Entwässerungsabschnitt wurde wie bei den anderen beiden vorher die gleiche Berechnung zur Grunde gelegt. Die Muldentiefe wird zu 0,35 m gewählt. In der Folge sind im Zuge der Bauausführung entsprechend Nachprofilierungsarbeiten erforderlich. Um sicher zu gehen, dass das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn versickert werden kann, wird der Oberboden und die darunter liegenden nächsten 50 cm Boden der Mulde mit einem k_f -Wert des Bodens auf $1,0 \cdot 10^{-4}$ ausgebildet.

Befestigte Fläche A_u :	ca. 0,282 ha
Versickerungsfläche A_s :	ca. 0,030 ha
Erf. Volumen V :	51,4 m ³ beim Bemessungsregen $r_{60,5}$
k_f -Wert des Bodens:	$1,0 \cdot 10^{-4}$



Die nach zu profilierende Versickerungsmulde (vereinfacht als Dreiecksprofil gerechnet) erreicht mit den geplanten Abmessungen von 0,5 x 1,75 m x 0,35 m x 170 m ein Speichervolumen von ca. 52,1 m³ > 51,4 m³.

Auch hier fließt das bei einem Starkregenereignis größer dem Bemessungsfall anfallende Oberflächenwasser über einen bestehenden Graben direkt in den Main ab.

1.6 Hochwassersituation und Retentionsverlust

Durch die geplanten Maßnahmen wird die Hochwassersituation nicht beeinflusst. Zur Oberflächenwasserbehandlung werden vorhandene Versickerungsgräben genutzt. Da die Versickerungsmulde im 2. Entwässerungsabschnitt in das bestehende Gelände eingefügt wird, wird der Retentionsraum marginal vergrößert. Die weiteren Versickerungsanlagen werden in ihrer Lage und Dimension nicht geändert und haben somit auch keine Änderungen im Retentionsraum zur Folge.

Aufgestellt: Haßfurt, den 17.06.2016



Anlagen

- 1) Qualitative Bemessung nach DWA-M 153 (drei Seiten)
mit Änderungen und Ergänzungen vom 14.12.2018
- 2) Quantitative Bemessung nach DWA-A 138 (drei Seiten)
- 3) Kurzerläuterungsbericht zur Wasserrechtlichen Erlaubnis vom 24.02.2012,
Ingenieurbüro Schwarzmann & Göller GmbH
- 4) Lageplan Einzugsflächen zur Wasserrechtlichen Erlaubnis vom 24.02.2012,
Ingenieurbüro Schwarzmann & Göller GmbH
- 5) Wasserrechtsbescheid vom 23.01.2013
- 6) Zustimmung des Wasserwirtschaftsamtes Bad Kissingen vom 08.09.2016