

Die Autobahn GmbH des Bundes Niederlassung Nordbayern
Streckenabschnitt: A7 von 80/14,527 bis 120/0,262

Bundesautobahn A7 Fulda - Würzburg
Ersatzneubau Talbrücke Grenzwald (BW 587a)
von Bau-km 585+585,405 bis Bau-km 590+337,125

PSP-Nr.: A.02252.00

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 18.1

– Wassertechnische Untersuchung –

<p>Aufgestellt: 14.12.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1 Planung</p> <p> i.A. Rudhardt, Teamleiter</p>	<p>Geprüft: 14.12.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1 Planung</p> <p> i.A. Maiwald, Abteilungsleiter</p>

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemein	3
2.	Entwässerungsabschnitte	3
2.1	Entwässerungsabschnitt E1	3
2.2	Entwässerungsabschnitt E2.....	4
2.3	Entwässerungsabschnitt E3.....	4
3.	Behandlungsanlagen	4
3.1	RBFA 586-R - Bau-km 585+000 – 586+840.....	5
3.2	RBFA 587-L - Bau-km 586+840 – 590+042	5
4.	Zusammenstellung der Einleitstellen	6
5.	Durchlässe / Außeneinzugsgebiete	6
6.	Verlegung der Kleinen Sinn	6
7.	Behelfsbrücke über die Kleine Sinn	6
8.	Bauwasserhaltung	6
9.	Regelwerke	7
10.	Bemessungsgrundlagen	8
11.	Abkürzungsverzeichnis	9

1. Allgemein

Das Einleiten von Straßenoberflächenwasser in die natürlichen Vorfluter bedarf der wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 im Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG).

Der zu planende Streckenabschnitt der BAB A7 befindet sich im Gemeindegebiet Motten, Landkreis Bad Kissingen. Durch die bewegte Topographie entstehen Einschnitte und Dämme, die Höhen von bis zu 17 m erreichen.

Mit dem Ersatzneubau der Talbrücke Grenzwald wird das Entwässerungssystem auf den aktuellen Stand der Technik gebracht und so dimensioniert, dass nahezu das gesamte Fahrbahnwasser sowohl im unmittelbaren Baubereich als auch den anschließenden Strecken gefasst und den neuen Behandlungsanlagen zugeführt wird. Das gereinigte Oberflächenwasser wird in die Kleine Sinn geleitet.

Da wegen der anstehenden Böden bzw. anstehendem Grundwasser eine punktuelle Versickerung nur schwer realisierbar ist, wurden Regenwasserbehandlungsanlagen nach REwS gewählt, die sicherstellen, dass der anstehende Vorfluter sowohl qualitativ als auch hydraulisch nicht überbelastet wird. Das vorgesehene Entwässerungssystem stellt eine wirtschaftliche Lösung dar, die insbesondere Schäden an waldwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Flächen sowie den vorhandenen Vorflutern verhindert.

Als Vorfluter für das aus den Behandlungsanlagen weiterzuleitende Oberflächenwasser dient die Kleine Sinn. Die Zuführung erfolgt im Wesentlichen über offene Gräben mit rauer Sohle. Nur Querungen von Straßen und Wegen werden verrohrt.

Trinkwasserschutzgebiete sind nicht betroffen.

2. Entwässerungsabschnitte

Als Grundlage für die Bemessung der Entwässerungsanlagen erfolgte zunächst eine Erfassung der abflusswirksamen Flächen nach REwS Ziffer 3.5 ff. Die Einzugsflächenermittlung ist der Unterlage 18.2 und 18.3 zu entnehmen.

Auf dem Bauwerk erfolgt an der Pfeilerachse 40 bei km 586+840 ein Abschlag und damit die Trennung zwischen den Entwässerungsabschnitten E1 und E2. Ein weiterer Abschlag erfolgt bei Pfeilerachse 70.

2.1 Entwässerungsabschnitt E1

(Bau-km 585+000 - 586+840)

E1 umfasst den Bereich km 585+000 bis 586+840. Dieser Bereich beginnt beim Hochpunkt nördlich des Bauwerks und leitet auch Fahrbahnwasser, welches bisher bereits vorher seitlich abgeschlagen wurde, über Rohrleitungen bis zur RBFA 586-R. Diese besteht aus Geschiebeschacht und Retentionsbodenfilter und befindet sich bei Bau-km 586+892.

2.2 Entwässerungsabschnitt E2

(Bau-km 586+840 – 590+042)

E2 umfasst den Bereich km 586+840 bis 590+042. Dieser Bereich beginnt beim Hochpunkt im Bereich der AS Bad Brückenau/Volkers und leitet auch Fahrbahnwasser, welches bisher bereits vorher seitlich abgeschlagen wurde, über Rohrleitungen bis zur RBFA 587-L. Diese besteht aus Geschiebeschacht und Retentionsbodenfilter und befindet sich bei Bau-km 587+200.

2.3 Entwässerungsabschnitt E3

(Bau-km 590+042 – 590+337)

E3 umfasst den Bereich km 590+042 bis 590+386.

Das anfallende Oberflächenwasser wird gesammelt und über Rohrleitungen wie bisher dem vorhandenen Entwässerungssystem, welches in Richtung Süden abfließt, zugeführt. Die angeschlossenen Flächen ändern sich nur marginal, daher erfolgt hier keine Berechnung.

3. Behandlungsanlagen

Mit dem WWA Bad Kissingen wurden die Grundlagen für die Gewässerbelastung abgestimmt.

Zudem wurde ein „Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie“ (UL 18.5) erstellt. In der Gesamteinschätzung kommt der Fachbeitrag zu folgendem Ergebnis:

Der Ersatzneubau der der Talbrücke Grenzwald im Zuge der A 7 zwischen Fulda und Würzburg ist mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands und des chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers ist nicht zu befürchten.

Hydraulische Gewässerbelastung

Entsprechend DWA-M153 6.3.1 Tabelle 3 gehen wir bei der Kleinen Sinn von einem großen Flachlandbach aus, die Breite der Kleinen Sinn beträgt in einem untersuchten Abschnitt von rund einem Kilometer im Mittel 4,44, die Fließgeschwindigkeit nehmen wir auf der sicheren Seite liegend mit unter 0,5 m/s an. Daraus ergibt sich eine interpolierte Regenabflussspende q_R von 106,56 l/(s * ha). Die undurchlässige Gesamtfläche A_U beträgt 20,2 ha.

$$Q_{Dr} = 106,56 * 20,2 = 2152 \text{ l/s}$$

Entsprechend 6.3.2 ergibt sich der zulässige Maximalabfluss wegen der Sohlbeschaffenheit auf der sicheren Seite liegend wie folgt:

$$e_w = 2$$

$$MQ = 0,6$$

$$Q_{Dr,max} = 2 * 0,6 * 1000 = 1200 \text{ l/s, dieser Wert ist maßgebend}$$

Aus den beiden RBFA ergibt sich allein durch die Filtration ein Gesamtdrosselabfluss von rund 64 l/s (22,8 + 41,3), dieser liegt weit unter den zulässigen 1200 l/s, somit ist keine weitere Drosselung erforderlich. Die Einleitmenge der beiden RBFA liegt zusammen unter der möglichen hydraulischen Belastung der Kleinen Sinn.

Qualitative Gewässerbelastung

Gemäß DWA A102 ist für die Maßnahme eine dezentrale Einrichtung zur Behandlung des Oberflächenwassers vorzusehen. Als Behandlungsanlagen wurden zwei Retentionsbodenfilteranlagen mit Geschiebeschacht gewählt.

Die vorgesehenen Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend.

3.1 RBFA 586-R - Bau-km 585+000 – 586+840

Zur schadstoffarmen Ableitung wird das gesammelte Wasser aus dem Einzugsgebiet in die geplante kombinierte Retentionsbodenfilteranlage mit Geschiebeschacht geleitet.

Die Eckdaten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bau-km	Einzugsfläche [ha]	Zufluss [l/s]	RBF- Volumen [m ³]	RBF+RRB- Volumen [m ³]	Drossel- abfluss [l/s]
586+892	12,34	954,93	626,72	1583,00	22,82

Die Anfahrt zum Becken erfolgt über das vorhandene öffentliche Wirtschaftswegenetz und einen Betriebsweg.

3.2 RBFA 587-L - Bau-km 586+840 – 590+042

Zur schadstoffarmen Ableitung wird das gesammelte Wasser aus dem Einzugsgebiet in die geplante kombinierte Retentionsbodenfilteranlage mit Geschiebeschacht geleitet.

Die Eckdaten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bau-km	Einzugsfläche [ha]	Zufluss [l/s]	RBF- Volumen [m ³]	RBF+RRB- Volumen [m ³]	Drossel- abfluss [l/s]
587+200	17,81	1564,70	1146,27	2321,09	41,27

Die Anfahrt zum Becken erfolgt über das vorhandene öffentliche Wirtschaftswegenetz und einen Betriebsweg.

4. Zusammenstellung der Einleitstellen

lfd. Nr.	Einzugsgebiet / Einleitungsstelle (Bau-km)	Vorfluter / Ableitung	Anlage / Geometrie / Wassermengen
1	585+000 - 586+840 / 586+950	„Kleine Sinn“	RBFA 586-R → RBFA-Volumen: 1583,00 m ³ → RBFA-Zufluss: Q = 954,93 l/s → RBFA-Abfluss: Q _{Drossel} = 22,82 l/s
2	586+840 – 590+042 / 587+140	„Kleine Sinn“	RBFA 587-L → RBFA-Volumen: 2321,09 m ³ → RBFA-Zufluss: Q = 1564,70 l/s → RBFA-Abfluss: Q _{Drossel} = 41,27 l/s

5. Durchlässe / Außeneinzugsgebiete

Zur Ableitung unbelasteter Oberflächenwässer aus den Außeneinzugsgebieten werden Durchlässe unter der A7 hindurch angeordnet. Grundsätzlich werden diese im Bereich vorhandener Querungen vorgesehen.

6. Verlegung der Kleinen Sinn

Bei km 587+090 wird der bestehende Verlauf der Kleinen Sinn durch den neuen Pfeilerstandort in der Pfeilerachse 60 überbaut. Aus diesem Grund muss die Kleine Sinn hier auf rund 80 m Länge verlegt werden. Der neue Verlauf ist im Lageplan UL 5.2.3 dargestellt. Das alte Bachbett wird teilweise verfüllt, teilweise bleibt es als Altarm bestehen. Die Verlegung wurde mit dem WWA Bad Kissingen und der hNB abgestimmt. Das Längsgefälle beträgt rund 1,7 %, die Sohlbreite rund 4 m. Es wird auf eine naturnahe Gestaltung geachtet, es wird auf Uferbefestigungen und Sohlbauwerke verzichtet.

7. Behelfsbrücke über die Kleine Sinn

Bauzeitlich wird zur Überführung einer Baustraße über die Kleine Sinn ein Hilfsbauwerk benötigt. Die vorgesehene Konstruktion mit einer lichten Weite zwischen den Widerlagern von 26 m gewährleistet einen minimalen Eingriff in das vorhandene Bachbett. Zusammen mit einer lichten Höhe von mehr als 1,25 m über dem mittleren Wasserspiegel ergibt sich ein Abflussquerschnitt, der ein HQ₁₀₀ gefahrlos abfließen lässt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit wurde mit dem WWA Bad Kissingen im Vorfeld abgestimmt.

8. Bauwasserhaltung

Eine bauzeitliche Einleitung von Wasser in die kleine Sinn wird nur in den Achsen 50 und 60 anfallen, wobei nur die Baugrube bei Achse 60 ins Grundwasser einbindet.

Die anderen BW-Achsen liegen im Hang. Das hier anfallende Oberflächenwasser und ggf. Schichtwasser in den Baugruben kann in die nahegelegenen Gräben oder frei ins Gelände geleitet werden, wo es weitgehend versickert. Die bei der Sinn ankommende Wassermenge wird hierdurch nicht verändert, da dieses Wasser auch jetzt über die gleichen Gräben (Straßenbegleitgraben, etc.) abfließt.

Im Talbereich in Achse 50 kann eine Einleitung von Wasser in die kleine Sinn erforderlich werden. Die Wassermenge in dieser Achse wird mit kleiner 5 m³/h abgeschätzt. Wenn die Baugrube nach Starkregen leergepumpt werden muss, kann der Einsatz von Pumpen bis 10 m³/h sinnvoll sein. Da jedoch nur Schicht- und Oberflächenwasser (keine Einbindung ins Grundwasser) anfällt, tritt dieser Wert nur kurzzeitig z.B. zum Leerpumpen der Baugrube auf.

In Achse 60 sollte auf der sicheren Seite eine Einleitmenge von 20 m³/h für das Abpumpen von Grundwasser, Schichtwasser und Niederschlagswasser aus der Baugrube vorgesehen werden. Die anfallende Wassermenge allein aus der Grundwasserabsenkung für die Herstellung der Pfahlkopfplatte wird im Mittel mit kleiner 5 m³/h abgeschätzt, wenn die Wasserhaltung kontinuierlich läuft.

Entsprechend können kurzzeitig Einleitmengen bis ca. 30 m³/h auftreten, wenn in den Achsen 50 und 60 die volle Wasserhaltung betrieben wird. Die maximale Gesamtförderdauer pro Baugrube beträgt 30 Monate.

Grundsätzlich werden für alle Baugruben Absetzcontainer mit Neutralisation vorgesehen.

9. Regelwerke

Die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien für die hydraulischen Berechnungen sowie der Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser wurden beachtet.

- Richtlinie für die Entwässerung von Straßen, (REwS, Ausgabe 2021)
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWA-A 117, Arbeitsblatt "Bemessung von Regenrückhalteräumen",
EDV-Programm A 117 zur Prüfung und Bemessung von Regenrückhalteräumen nach dem „einfachen Verfahren“, erstellt vom Bayer. Landesamt für Umwelt.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWA-A 178, Arbeitsblatt "Retentionsbodenfilteranlagen",
- FGSV (2021) M WRRL, Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln (Fassung Stand 19.05.2021, in Endabstimmung)
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWA-A 102/BWK-A 3-2 Arbeitsblatt „Regenwetterabflüsse“

10. Bemessungsgrundlagen

Abflussmenge

$$Q = r * \varphi * \sum A_E * \Psi_s$$

Q	=	Oberflächenabfluss [l/s]
r	=	Regenspende [l/s*ha]
φ	=	Zeitbeiwert [-]
A_E	=	Einzugsfläche [ha]
Ψ_s	=	zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert [-]
n	=	Regenhäufigkeit [-]

Bemessungsregen

Regenreihe geographisch interpoliert

$$r_{15(n=1)} = 176,70 \text{ l/(s*ha)}$$

Regendauer des Bemessungsregens 15 min
 (KOSTRA-DWD 2020)

Regenhäufigkeit n

Anzahl der Regenereignisse, die im Mittel pro Jahr auftreten:

Entwässerung von Straßen über Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen

$n = 1$ Regenereignis 1-mal pro Jahr

Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung

$n = 0,3$ Regenereignis 1-mal in 3 Jahren

Straßentiefpunkte
 RRB

$n = 0,2$ Regenereignis 1-mal in 5 Jahren

Versickerungsraten

Breitflächige Versickerung über bewachsene Flächen

Böschungen, Seitenstreifen, Rasenmulden,
 Einschnittsböschungen

100 l/s*ha

Drosselabfluss

Der Drosselabfluss wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt abgestimmt.

11. Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A	Fläche in m ² (im Grundriss bzw. im Querschnitt)
AS	Anschlussstelle
ASB	Absetzbecken
ATV-DVWK	Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (früher: Abwassertechnische Vereinigung) - A 117 - Arbeitsblatt „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ - A 138 – Arbeitsblatt „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ - A 178 – Arbeitsblatt „Retentionsbodenfilteranlagen“
Au	„undurchlässige“ Fläche (nach ATV-DVWK - A 117)
AE,K	kanalisierte Einzugsgebietsfläche (nach ATV-DVWK - A 117)
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Bau-Kilometer
D	Dauerstufe (des Regenereignisses, Zeiteinheit)
f _A	Abminderungsfaktor nach ATV-DVWK - A 117
f _z	Risiko-Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK - A 117
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
h	Stunde
ha	Hektar
HQ	Hochwasserabfluss
HW	Hochwasser
KOSTRA	Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2000)
lfd. Nr.	laufende Nummer
li, bzw. re	links bzw. rechts
LS	Lärmschutz
l/s	Liter pro Sekunde
m	Meter
MQ	Mittelwasserabfluss
n	Überschreitungshäufigkeit / Jährigkeit der Regenereignisse
NN	Normal-Null (Meeresniveau)
O	Wasseroberfläche
q _A	Oberflächenbeschickung Absetzbecken
Q _b	Bemessungszufluss
Q _{dr}	Drosselabfluss
Q _r	Regenabflussspende
r _{D,n}	Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n
RBF	Retentionsbodenfilterbecken
RBFA	Retentionsbodenfilteranlage
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
RFB	Richtungsfahrbahn
RRB	Rückhaltebecken
RRL	Regenrückhaltelamelle
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten
St	Staatsstraße
t	Tiefe in Meter
t _f	Fließzeit
T _n	Wiederkehrzeit (des Regenereignisses)
V	Volumen
v _{max}	maximale Fließgeschwindigkeit