

***Hydraulische Berechnungen
und Zusammenstellung
der Einleitungen***

Bundesautobahn A 3 Frankfurt – Nürnberg

Planänderung

Abschnitt:

***Mainbrücke Randersacker bis
östl. AS Würzburg-Randersacker***

Brückenerneuerung und

6- streifiger Ausbau

Bau-km 291+800 - Bau-km 293+800

Aufgestellt:

Nürnberg, 12.03.2013

Autobahndirektion Nordbayern



Stadelmaier, Baudirektor

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
2.	Bemessungsgrundlagen	3
3.	Funktionsweise des Absetzbeckens	4
4.	Entwässerungsabschnitt E 1 Absetzbecken 292-1L	4
5.	Bemessung der Anlage	5
6.	Nachweis der Leistungsfähigkeit des Vorflutgrabens.....	6
7.	Nachweis der Einleitung in den Vorfluter Main.....	7

Anlagen zur Unterlage 13.1

1. Ermittlung der Einzugsgebiete für das RHB 292-1L - *nachrichtlich* -
2. Ermittlung der qualitativen Gewässerbelastung - *nachrichtlich* -
3. Geometrische Bemessung der Sedimentationsanlage gemäß ATV-DVWK-M 153
4. Nachweis der Leistungsfähigkeit des Vorfluters

1. Allgemeines

Die vorliegenden Planfeststellungsunterlagen der Änderung des Teilabschnittes Mainbrücke Randersacker – östlich Anschlussstelle Würzburg/Randersacker km 291+800 bis 293+800 umfassen den Bau eines Absetzbeckens mit den dazugehörigen Anpassungs- und Begleitmaßnahmen. Das Projekt ist eingepasst in das Gesamtkonzept zum späteren 6-streifigen Ausbau der BAB A 3 zwischen Aschaffenburg und dem AK Biebelried.

Die erforderlichen und mit den Wasserbehörden abgestimmten Maßnahmen sind nachfolgend dargestellt.

Im Bereich des vorliegenden Planfeststellungsabschnittes ist für die BAB A 3 ein Entwässerungsabschnitt zu betrachten, aus dem Straßenoberflächenwasser der Autobahn über entsprechende Regenwasserbehandlungsanlagen in den Vorflutgraben und weiter in den Main eingeleitet wird.

2. Bemessungsgrundlagen

In dem durchgeführten Abstimmungsgespräch zwischen der Autobahndirektion Nordbayern und dem Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg (Servicestelle Würzburg) wurden Eingangparameter sowie die Ausbildung der Sedimentationsanlage wie folgt abgestimmt:

- Vor Einleitung in den Vorfluter wird ein Absetzbecken gemäß ATV-Merkblatt M153 mit Dauerstau (Typ 25d) für einen Bemessungszufluss von $r_{15;1,0}$ und einer Oberflächenbeschickung von 18 m/h angeordnet.
- Bemessungsregen $r_{15;1,0} = 108 \text{ l/(s x ha)}$ für das Absetzbecken (entsprechend dem digitalen Atlas zur Auswertung von Starkniederschlägen KOSTRA des deutschen Wetterdienstes für die Station Würzburg)
- Bemessungsregen $r_{15;0,2} = 183,1 \text{ l/(s x ha)}$ für den hydraulischen Nachweis des Vorflutgrabens (entsprechend KOSTRA)

3. Funktionsweise des Absetzbeckens

Bei einsetzendem Regen werden die anfallenden Regenwassermengen dem Absetzbecken zugeführt. Das Absetzbecken wurde gemäß den Bemessungsgrundlagen für eine Oberflächenbeschickung bei einem 15-minütigen Bemessungsregen der Wiederkehrzeit von einem Jahr ($n = 1$) bemessen.

Im Absetzbecken werden die mitgeführten Schwimm- und Schwebstoffe abgesetzt und im dafür vorgesehenen Schlammfang und Raum für Leichtflüssigkeiten gespeichert. Eine bedarfsgerechte Kontrolle und Räumung der Absetzbecken ist vorgesehen.

Das Absetzbecken wird in einem Mindestverhältnis Länge und Breite mit $L:B = 3:1$ vorgesehen.

Nach dem Durchfluss des Absetzbeckens erfolgt die Einleitung in eine Grabenaufweitung über Tauchrohre. Durch diese Anordnung wird die Rückhaltung eventueller Leichtflüssigkeiten im Absetzbecken bewirkt. Ein Abtrieb in die Vorflut wird somit vermieden. Die ankommende Wassermenge wird ungedrosselt weiter zum Vorfluter Main abgeführt.

4. Entwässerungsabschnitt E 1 Absetzbecken 292-1L

Der Entwässerungsabschnitt E 1 beginnt mit dem Anfang des Planungsabschnittes Mainbrücke Randersacker – östl. der AS Wü/randersacker bei Bau-km 291+800 und endet an der Mainbrücke bei Bau-km 292+115. Zusätzlich wird aus dem westlich angrenzenden Streckenabschnitt (ab Bau-km 290+150) Oberflächenwasser übernommen.

Die anfallenden Wassermengen der Oberflächenentwässerung werden über Mulden oder in den Bankettbereichen bzw. im Mittelstreifen angeordneten Entwässerungsleitungen dem geplanten Absetzbecken 292-1L westlich der Bahnlinie Würzburg – Treuchtlingen zugeführt.

Gegenüber den bisherigen Regelungen ergeben sich keine Änderungen.

Die Ableitung der anfallenden Wassermenge erfolgt in den bestehenden Vorflutgraben, der im weiteren Verlauf über eine Geländemulde in den Main einmündet. Der Notüberlauf entlastet ebenfalls in den Graben.

Der vorhandene Durchlass DN 600 unter dem Geh- und Radweg wird in gleicher Lage durch einen neuen Durchlass DN 800 ersetzt.

Die Querung der Bahnlinie erfolgt über den vorhandenen Durchlass.

Der Durchlass DN 1000 unter der St 2418 bleibt ebenfalls erhalten.

5. Bemessung der Anlage

Das Einzugsgebiet für das Becken 292-1L hat sich gegenüber der ursprünglichen Planfeststellung für den Abschnitt Mainbrücke Randersacker – östlich AS Wü/Randersacker durch eine Erweiterung der Einzugsflächen im Planfeststellungsverfahren des Abschnitts AS Würzburg-Heidingsfeld - westlich Mainbrücke Randersacker geringfügig vergrößert. Die maßgebliche Abflussmenge hat sich daher leicht erhöht. Das Einzugsgebiet leitet nun im Bemessungsfall

$$Q_{r15;1,0} = 904 \text{ l/s} = 0,904 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ab.}$$

Die Ermittlung des Einzugsgebiets für das Absetzbecken wurde dementsprechend als *Anlage 1* nachrichtlich aus der Planfeststellung für den Abschnitt AS Würzburg-Heidingsfeld - westlich Mainbrücke Randersacker übernommen.

Ebenso wurde die qualitative Gewässerbelastung aus der Planfeststellung für den Abschnitt AS Würzburg-Heidingsfeld - westlich Mainbrücke Randersacker übernommen. Diese Berechnung liegt nachrichtlich als *Anlage 2* bei.

Die geometrischen Mindestabmessungen des Absetzbeckens sowie der Tauchrohre sind in *Anlage 3* ermittelt.

6. Nachweis der Leistungsfähigkeit des Vorflutgrabens

In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg (Servicestelle Würzburg) wurden die maßgebenden Abflussmengen $HQ_{5(BESTAND)}$ für die hydraulischen Nachweisführungen für den bestehenden Graben wie folgt ermittelt:

Bemessungsregen $r_{15;0,2} = 183,1 \text{ l/(s x ha)}$

	Abfluss Bestand [m^3/s]
Autobahn	1,355
Bahnlinie	0,055
Seiteneinzugsgebiet	0,825
Summe $HQ_{5(BESTAND)}$	2,235

Aus der Entwässerung der BAB A3 werden nach dem 6-streifigen Ausbau folgende Wassermengen anfallen (*siehe Anlage 4*) :

	Abfluss Planung [m^3/s]
Autobahn	1,657

Die weiteren Abflüsse werden nicht verändert. Somit ergibt sich der nachzuweisende Gesamtabfluss zu:

Summe $HQ_{5(PLANUNG)}$	2,537
---	--------------

Die durchgeführte hydraulische Berechnung der Ausuferungslinie hat ergeben, dass die Erhöhung der Wassermenge von ca. 300 l/s gegenüber dem Bestandszustand zu einer Erhöhung der Wasserspiegellage von ca. 5 cm im Grabenabschnitt führen. Eine wesentliche Verschlechterung der Überstauerscheinungen wird durch die Erhöhung der Einleitmenge in das Grabensystem nicht bewirkt.

Die Ausuferungsbereiche zwischen der St 2418 und dem Main sind zwischen Planung und Bestand annähernd gleich.

7. Nachweis der Einleitung in den Vorfluter Main

Der Vorflutgraben verläuft nach den Durchlässen an der Staatsstraße und der Bahnlinie in Richtung Südosten und endet nach ca. 145 m mit einer kurzen Verrohrung für einen Weg. Östlich dieses Weges beginnt der geschlossene Auwald. Hier ist kein ausgeprägtes Grabenprofil mehr in Richtung Main erkennbar. Das Wasser fließt breitflächig auf eine ca. 6 m breite Schwelle zu, über die das Wasser in den Main eingeleitet wird.

Nachweis der max. Einströmgeschwindigkeit

Eingangsgrößen:

$$\text{Zufluss } Q(r_{15,1}) = 0,904 \text{ m}^3/\text{s}$$

Max. Einströmgeschwindigkeit $v < 0,8 \text{ m/s}$ (Angabe Schifffahrtsamt Schweinfurt)

Breite der Schwelle 6 m, Aufstauhöhe 0,30 m

Berechnung

$$V = Q / A; \quad V = 0,904/6 \times 0,3 = \underline{0,50 \text{ m/s}} < 0,8 \text{ m/s}$$

Anlagen zur Unterlage 13.1

Entwässerungstechnische

Berechnungen

Autobahndirektion Nordbayern

Bundesautobahn A 3 Frankfurt – Nürnberg
Planänderung
Abschnitt: MB Randersacker – östlich AS Wü/ Randersacker**Geometrische Bemessung der Sedimentationsanlage gemäß ATV-DVWK-M 153**

Grundlagen: Bemessung nach Tabelle 4c M 153 Typ D 25d

$$\begin{array}{ll} \text{Oberflächenbeschickung} & q_h = 18 \text{ m/h} \\ \text{Bemessungsabfluss} & Q_{r_{15,1}} = 903,84 \text{ l/s} \end{array}$$

- Berechnung des Absetzbeckens

$$\begin{array}{l} A = Q_{r_{15,1}} [\text{m}^3/\text{h}] / 18 \text{ m/h} \\ A = 3.254 \text{ m}^3/\text{h} / 18 \text{ m/h} \end{array}$$

$$\mathbf{A = 181 \text{ m}^2}$$

Zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Absetzanlage nach ATV - DVWK - M 153 wird ein Sedimentationsbecken mit einer Grundfläche von **A = 181 m²** vor Einleitung in den Main erforderlich.

- Bemessung der erforderlichen Tauchrohre:

$$\begin{array}{llll} A_{\text{erf}} = 0,904 & /0,5 = & A_{\text{erf}} = & 1,81 \text{ m}^2 \\ \text{gewählt: } & 4 \times \text{DN } 800 & \mathbf{A_{\text{vorh}}} = & \mathbf{2,01 \text{ m}^2} \end{array}$$

Autobahndirektion Nordbayern

Bundesautobahn A 3 Frankfurt – Nürnberg

Planänderung

Abschnitt: MB Randersacker – östlich AS Wü/ Randersacker

Nachweis der Leistungsfähigkeit des Vorflutgrabens

Berechnung der Wassermenge nach dem Ausbau der A 3 bei einer

Regenspende von $r_{15;1} = 183,1$ l/s

Bau-km 291+800 bis km 292+115 (einschließlich der Wassermengen aus dem westlichen Nachbarabschnitt ab Bau-km 290+150)

Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Befestigung	Bemerkung	Abfluß beiwert [-]	Ared [ha]	Regenspende [l/s*ha]	Wassermenge	spez. Versicker-rate [l/s*ha]	Wassermenge [l/s]
Fahrtrichtung Nürnberg														
1	290+280	291+800	1520	15,75	2,394		Fahrbahn		0,9	2,155	183,1	394,53	0	394,52
2	291+800	292+115	315	15,75	0,496		Fahrbahn		0,9	0,447	183,1	81,74	0	81,74
2	290+280	291+150	870	2,50	0,218		Bankett		0,9	0,196	183,1	35,84	0	35,84
3	291+150	291+800	650	1,50	0,098		Bankett		0,9	0,088	183,1	16,12	0	16,12
4	291+800	292+115	315	1,50	0,047		Bankett		0,9	0,043	183,1	7,73	0	7,73
4	290+280	290+500	220	7,00	0,154		E-Böschung		1	0,154	183,1	28,19	100	12,8
5	290+280	290+500	220	4,90	0,108		E-Böschung	Gab	1	0,108	183,1	19,77	100	8,96
6	290+300	290+450	150	7,25	0,109		E-Böschung		1	0,109	183,1	19,95	100	9,04
7	290+300	290+550	250	1,50	0,038		Mulde im Einschnitt		1	0,038	183,1	6,95	150	1,24
8	290+579	291+175	596	5,70	0,340		E-Böschung	Gab	1	0,340	183,1	62,25	100	28,23
9	291+175	291+350	175	7,50	0,131		E-Böschung	Wall	1	0,131	183,1	23,98	100	10,91
10	291+175	291+650	475	2,00	0,095		Mulde im Einschnitt		1	0,095	183,1	17,39	150	3,14
11	291+650	291+800	150	7,50	0,113		E-Böschung		1	0,113	183,1	20,69	100	9,34
12	291+800	292+115	315	7,50	0,236		E-Böschung		1	0,236	183,1	43,21	100	19,53
12	291+650	291+800	150	2,00	0,030		Mulde im Einschnitt		1	0,030	183,1	5,49	150	1,00
12	291+800	292+115	315	2,00	0,063		Mulde im Einschnitt		1	0,063	183,1	11,53	150	2,08
Einfahrrampe TRA Wü-Süd														
13	000+000	000+411	411	5,50	0,226		Fahrbahn		0,9	0,203	183,1	37,25	0	37,25
14	000+000	000+411	411	2,50	0,103		Bankett		0,9	0,092	183,1	16,93	0	16,93
15	000+000	000+357	357	4,90	0,175		E-Böschung	Gab	1	0,175	183,1	32,04	100	14,54
16	000+357	000+411	54	5,70	0,031		E-Böschung	Gab	1	0,031	183,1	5,68	100	2,56
17	000+000	000+411	411	1,50	0,062		Bankett		0,9	0,055	183,1	10,16	0	10,16
Fahrtrichtung Frankfurt														
18	290+280	291+800	1520	18,25	2,774		Fahrbahn		0,9	2,497	183,1	457,11	0	457,11
18	291+800	292+115	315	18,25	0,575		Fahrbahn		0,9	0,517	183,1	94,75	0	94,75
19	290+280	290+450	170	1,50	0,026		Bankett		0,9	0,023	183,1	4,20	0	4,20
20	290+450	291+000	550	2,50	0,138		Bankett	LSW	0,9	0,124	183,1	22,66	0	22,66
21	291+000	291+800	800	1,50	0,120		Bankett		0,9	0,108	183,1	19,8	0	19,80
21	291+800	292+115	315	1,50	0,047		Bankett		0,9	0,043	183,1	7,75	0	7,75
22	290+280	291+800	1520	4,25	0,646		E-Böschung		1	0,646	183,1	118,28	100	53,67
22	291+800	292+115	315	4,25	0,134		E-Böschung		1	0,134	183,1	24,54	100	11,13
23	290+280	291+800	1520	2,00	0,304		Mulde im Einschnitt		1	0,304	183,1	55,66	150	10,06
23	291+800	292+115	315	2,00	0,063		Mulde im Einschnitt		1	0,063	183,1	11,53	150	2,09
Mittelstreifen, Seiteneinzugsgebiete														
24	290+280	290+435	155	4,00	0,062		Mittelstreifen		0,9	0,056	183,1	10,22	0	10,22
25	290+435	290+750	315	4,00	0,126		Mittelstreifen		0,9	0,113	183,1	20,76	0	20,76
26	290+750	291+316	566	8,50	0,481		Mittelstreifen		0,9	0,433	183,1	79,28	0	79,28
27	291+316	291+675	359	8,50	0,305		Mittelstreifen		0,9	0,275	183,1	50,29	0	50,29
28	291+675	291+800	125	4,00	0,050		Mittelstreifen		0,9	0,045	183,1	8,24	0	8,24
28	291+800	292+115	315	4,00	0,126		Mittelstreifen		0,9	0,113	183,1	20,76	0	20,76
29	291+700	292+090	390	45,00	1,755		Seiteneinzug rechts		1	1,755	183,1	190,07	150	0,00
												Wassermenge Q [l/s]		1596,56
												Fläche A _u [ha]		7,792
32 Zufluß von RHB 290-1R														
												Gesamte Wassermenge Q [l/s]		1656,56
												Gesamtfläche A _u [ha]		8,346