

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Inhaltsverzeichnis – Erläuterungsbericht -

	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2. Analyse der Grunddaten und Planungsvorgaben	3
2.1 Vorgaben und Grundlagenermittlung	3
2.2 Verwendete Planunterlagen	4
2.3 Literatur	4
3. Entwässerungssituation	5
3.1 Bestand	5
3.2 Planung	5
4. Hydraulische Grundlagen und Nachweis des RRB 2a	9
4.1 Niederschlagsdaten	9
4.2 Volumennachweis Regenrückhaltebecken RRB 2a gem. A 117	10
4.3 Nachweis der Überfallschwelle (Notüberlauf) RRB 2a	12
4.4 Nachweis der Tauchwand vor der Überfallschwelle	13
4.5 Nachweis der Drosselblende und Wahl des Drosselschiebers	13
5. Zusammenfassung	16

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement, plant die Verbreiterung der bestehenden BAB A 661 – Ostumgehung Frankfurt am Main zwischen der Anschlussstelle Friedberger Landstraße (B 521/B 3) und der Anschlussstelle Erlenbruch (BAB A 66) von BAB km 8+800 bis 11+400.

Die Verbreiterung / Ausbau des v.g. Abschnittes der BAB A 661 wurde 1980 planfestgestellt und soll nun baulich sukzessive umgesetzt werden.

Im Rahmen der straßenbaulichen Planungen wurden die bestehenden entwässerungstechnischen Einrichtungen erfasst und überrechnet. Als Ergebnis der Überrechnungen ist die vorhandene Kanalisation (Mittelstreifenentwässerung) teilweise auszutauschen (Dimensionsvergrößerung).

Im Zuge des Baues einer neuen Auffahrrampe von der „Friedberger Landstraße“ (Fahrbahnerweiterungsmaßnahmen) ist die vorhandene Kanalisation zu ergänzen.

Zur hydraulischen Entlastung sind in dem Planabschnitt zwei Regenrückhaltebecken (RRB 2a und RRB 3) vorhanden.

Durch die dezidierte Bestandserfassung (Entwässerungsflächen) i.V.m. den geplanten 6- streifigen Ausbau des BAB – Abschnittes fließt dem Kanalsystem deutlich mehr Niederschlagswasser zu. Dies betrifft nicht nur das Regenrückhaltebecken RRB 2a sondern auch das nachgeordnete Regenrückhaltebecken RRB 3. Beim RRB 3 ist zudem eine Drosselabgabe von 300 l/s als Abschlagswassermenge festgeschrieben.

Das vorhandene Regenrückhaltebecken RRB2a entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen und muss zukünftig als Zwischenpuffer zur hydraulischen Entlastung des nachfolgenden Kanalsystems am Standort ausgebaut werden. Da beim RRB 3 die Abschlagsmenge in das nachgeordnete städtische Kanalsystem (Stadt Frankfurt/M.) festgeschrieben ist, müssen die zusätzlichen Wassermengen in einem entsprechend neu dimensionierten Regenrückhaltebecken RRB 2a zurückgehalten werden.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Gegenstand der Aufgabenstellung sind Teilleistungen der Vor- und Entwurfsplanung, primär jedoch die Erstellung der Ausführungsplanung, Leistungsphase 5 für das Regenrückhaltebecken RRB 2a.



Foto 1: Luftbild mit Standort des vorhandenen RRB 2a an der BAB A 661

2. Analyse der Grunddaten und Planungsvorgaben

2.1 Vorgaben und Grundlagenermittlung

Durch Hessen Mobil, Amt Fulda wurden die vorhandenen ALK- Daten, Vermessungsdaten sowie Bestandsunterlagen zur Entwässerung, Unterlagen der straßenbautechnischen Ausführungsplanungen, Bodengutachten und insbesondere die Grundlage der hydrodynamischen Berechnungen zum Ausbau der Kanalisation und des Regenrückhaltebeckens RRB 2a digital übergeben und im Rahmen der Teilleistungen in der Vor- und Entwurfsplanung entsprechend aufbereitet.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –

BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a

2.2 Verwendete Planunterlagen

2.2.1 Streckenplanung zum Ausbau der BAB A 661, Ostumgehung Frankfurt am Main, aufgestellt: Dorschgruppe International Consultants GmbH, Wiesbaden, Stand: Juli 2014

2.2.2 Bodengutachten, aufgestellt: Hessen Mobil, Amt Wetzlar unter dem 24.07.2014

2.2.3 Hydraulische Berechnung und Überprüfung/Dimensionierung der Kanäle und der RRB im Zuge des Ausbaus der BAB A 661, aufgestellt BGS Wasser, Darmstadt am 16.07.2014

2.2.4 Vorplanung / Entwurfsplanung RRB 2, aufgestellt Planungsbüro Schott, Hünfeld am 29.10.2014

2.3 Literatur

- 2.3.1 RAS Ew (2005)
Richtlinie für Anlage von Straßen, Teil Entwässerung
- 2.3.2 DWA Arbeitsblatt A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen
- 2.3.3 DWA Arbeitsblatt A 118
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- 2.3.4 DWA Arbeitsblatt A 166
Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und Rückhaltung, konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- 2.3.5 KOSTRA- Atlas DWD 2010R, Niederschlagshöhen und - spenden
- 2.3.6 DWA KA- Abwasser, Abfall 2007 (54) Nr.7
Optimierung von Absetzbecken zur Regenwasserbehandlung
(hier: Straßenentwässerung, Anlagen gemäß RiStWag)
- 2.3.7 Arbeitspapier zur Planung, Bau und Unterhaltung von Regenrückhaltebecken
von Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (Stand: 2012)

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

3. Entwässerungssituation

3.1. Bestand

Im Entwurf vom 16.07.2014 „Hydraulische Berechnung und Überprüfung der Kanalisation und RRB's im Planungsbereich der BAB A661, aufgestellt vom BGS Wasser, Darmstadt ist die hydraulische Situation der Streckenentwässerung (Kanalisation im Bestand und in der zukünftigen Planung) mit Flächenermittlung umfänglich erfasst bzw. ausgearbeitet.

Die hydrodynamische Nachweisberechnung ist nachvollziehbar und gibt mit der Vorgabe des Drosselabflusses von 300 l/s beim RRB 3 in das städtische Kanalnetz der Stadt Frankfurt a.M. u.a. iterativ das Volumen für das neu zu planende Regenrückhaltebecken RRB 2 und vor Allem die **auszuwechselnden Kanalhaltungen (Dimensionsvergrößerung)** vor.

Das betroffene Kanalsystem in dem BAB A 661 - Abschnitt mit den beiden Regenrückhaltebecken (RRB 2a und RRB 3) ist mit der geführten Nachweisberechnung und Vorgaben für die Ausführungsplanung für ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10$ Jahren bemessen und nachgewiesen.

Fazit:

Die hydraulischen Parameter (Abflussmengen und Flächen) werden für die hier vorstehende Ausführungsplanung dem Entwurf [Ziff. 2.2.3] entnommen.

3.2. Planung

Als Ergebnis der hydrodynamischen Nachweisberechnungen [2.2.3] sind neben dem Neubau von Kanälen (im Bereich der neu geplanten Zufahrtsrampe) und des hier ausgearbeiteten **Regenrückhaltebeckens RRB 2a** am vorhandenen Standort, auch diverse Kanalhaltungen der Mittenentwässerung und die Zuleitung zum Beckenstandort in der Nennweite zu vergrößern und damit auszuwechseln.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Regenrückhaltebecken:

Für die hier vorstehende Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a wurden für die konstruktive Gestaltung die einschlägigen Vorschriften herangezogen. Die Abmessungen des neugeplanten RRB 2a ergeben sich aus der Berechnung und der zur Verfügung stehenden Fläche.

Das Regenrückhaltebecken ist als s. g. Trockenbecken (nicht gedichtetes Erdbecken ohne Dauerstau) mit einer **mechanischen Drosselvorrichtung (Drosselschacht mit Schieber)** konzipiert.

Auf eine Sohlabdichtung kann in dem vorstehenden Fall verzichtet werden, da der Untergrund gemäß des Bodengutachtens vom 24.07.2014, S.14 als sehr schwach durchlässig ($k_f < 10^{-8}$) eingestuft wird und daher als natürliche Abdichtung angesehen werden kann.

Die neuen Dammböschungsflächen sind vorzugsweise mit aufbereitetem Bodenmaterial (z.B. mit Kalkeinstreu), Bodenverbesserung nach ZTV E-StB09 herzustellen.

Lediglich im Bereich der Ablaufseite / Drosselbauwerk und in den Auffüllbereichen ist der Dammkörper zusätzlich mit einer geosynthetischen Dichtungsbahnen (z.B. Bentonit) und ca. 50 cm Oberboden- Andeckung abzudichten (vgl. Darstellung im Lageplan).

Die Beckenränder / Böschungen des Regenrückhaltebeckens sind mit einer Neigung von 1:1,5 bis **1:2** herzustellen [2.3.1, Ziff.7.5.2.2]. Das Erdbecken ist insgesamt mit Kokosmatten als Erosionsschutz der Oberbodenabdeckung abzudecken und mit Rasen- Anspritzbegrünung zu begrünen.

Das Regenrückhaltebecken erhält zwei neue Zulaufleitungen, welche in das RRB mittels eingefasster Rohrböschungsstücke in das Becken eingebunden werden.

Die nördliche Zuleitung erfolgt abgehend von Schacht Nr. G 11 mit Querung der Abfahrtsspur der BAB A 661 über ein neues Schachtbauwerk im Bankettbereich in der Nennweite DN 400 SB (Stahlbeton) und hat eine Länge von 26,00 m bei einem Gefälle von 10,34 ‰.

Die südliche Zuleitung abgehend von Schacht E 37 über Schacht F 27 erfolgt in der Nennweite DN 1000 SB (Stahlbeton) mit einer Länge von 24,66 m bei einem Gefälle von 5,12 ‰.

Die Einfassung der Böschungsstücke erfolgt mittels Rasengitterplatten.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Der Zugang zu den beiden Zulaufrohren, zu Wartungs- Kontrollzwecken, erfolgt mittels Betontreppenstufen, welche als Betriebstreppe in die Beckenböschung bis zum Umfahrungsweg eingebaut werden.

Zur Entnahme der abgesetzten Stoffe ist ein mittels Pflasterung (z.B. Rasengitterplatten auf einem Betonmörtelbett C 30/37) befestigter Absetz- bzw. Sedimentsammelraum vor dem Drosselbauwerk geplant.

Das Regenrückhaltebecken erhält eine mit Rasengitterplatten befestigte Einfahrtsrampe in der Neigung 1:10. Damit ist die Reinigung des Regenrückhaltebeckens (RRB 2a) mit einem maschinellen Räumgerät gewährleistet.

Der Drosselabfluss mit 50 l/s aus dem Regenrückhaltebecken RRB 2a wird über eine schieberge- steuerte **Drosselöffnung DN 200** in dem geplanten Drosselbauwerk (vorzugsweise als Fertigteil- bauwerk) der weiterführenden Ablauf- Kanalisation DN 500 SB und damit dem RRB 3 zugeführt.

Der an der Innenseite des Drosselbauwerkes angebrachte Plattenschieber - hier in der Nennweite DN 200 - wird so eingestellt, dass der Drosselabfluss (50 l/s) beim Anspringen des Beckenüberlaufes gewährleistet ist. Der geringfügige Minderdrosselabfluss bei dem Füllvorgang des RRB 2a bis zum Beckenüberlauf hat zudem keinen nachteiligen Einfluss auf das nachgeordnete Kanalsystem.

Der hier vorgesehene Platten- Schieber als Drosselorgan weist eine einfache Betriebshandhabung und Vorteile bei der Wartung gegenüber anderen Drosselorganen auf.

Der Beckenüberlauf / Überfallschwelle ist auf dem Drosselbauwerk angeordnet.

Vor dem Beckenüberlauf wird eine feste Tauchwand zur Leichtflüssigkeitsrückhaltung angeordnet.

Die Wassermengen welche über den Beckenüberlauf abfließen werden über das Drosselschacht- bauwerk ebenfalls der weiterführenden Kanalisation zugeleitet. Der hydraulische Nachweis der vorhandenen Ablaufkanalisation ist mit Entwurf [Ziff. 2.2.3] erbracht.

Die Zugänglichkeit des Standortes des neuen Regenrückhaltebeckens zu Wartungs- und Reinigungsarbeiten ist durch einen neu anzulegenden wassergebundenen Zufahrts- und Umfahrungsweg gewährleistet.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Zusätzlich wird eine Wendemöglichkeit ebenfalls in wassergebundener Bauweise, mit einem Durchmesser von 16,00 m, unmittelbar im Anschluss an den asphaltierten Zufahrtsabschnitt geschaffen.

Der wassergebundener Umfahrungsweg ist in einer Breite von 3,00 m mit einem Bankettstreifen aus Steinerde von 1,00 m vorgesehen.

Der Konstruktionsaufbau des wassergebundenen Umfahrungsweg und der Wendemöglichkeit (Wendekreis) setzt sich wie folgt zusammen:

5 cm	Deckschicht	0/16
20 cm	Schottertragschicht	0/32
30 cm	Frostschutzschicht	0/32 bis 0/45
55 cm	Gesamtaufbau	

Der Anschluss der geplanten Zuwegung an die BAB A 661 wird in einer Länge von rd. 20 m in asphaltbauweise der Belastungsklasse 1,0 nach RStO 12 ausgeführt.

Der Konstruktionsaufbau für den asphaltierten Zufahrtsweg setzt sich wie folgt zusammen:

4 cm	Asphalt- Deckschicht	AC 0/11 DN
14 cm	Asphalt- Tragschicht	AC 0/32 TN
37 cm	Frostschutzschicht	0/32 bis 0/45
55 cm	Gesamtaufbau	

Das Grundstück bzw. das Regenrückhaltebecken wird mit einer Zaunanlage aus Doppelstabmattelementen (Höhe 2,00 m) und einem zweiflügligen Zufahrtstor mit einer Durchfahrtsbreite von 4,00 m umschlossen.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –

BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a

4. Hydraulische Grundlagen und Nachweise des RRB 2a

4.1 Niederschlagsdaten

Die hydraulischen Berechnungen wurden auf der Grundlage des KOSTRA - Atlas des Deutschen Wetterdienstes Abt. Hydrometeorologie (**KOSTRA-DWD 2010R**) mit Niederschlagshöhen und – spenden für Frankfurt am Main durchgeführt (Rasterfeld Spalte:24, Zeile:67, Jahresabschnitt: Januar bis Dezember).

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 67
Ortsname : Frankfurt am Main (HE)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	175,6	234,7	269,3	312,9	372,1	431,2	465,6	509,4	566,6
10 min	136,9	178,3	202,6	233,1	274,5	315,9	340,1	370,6	412,1
15 min	112,2	145,6	165,5	190,3	223,9	257,5	277,2	301,9	335,6
20 min	95,1	124,1	141,0	162,4	191,4	220,4	237,3	256,7	287,7
30 min	72,6	96,4	110,1	127,5	151,0	174,5	188,3	205,6	229,2
45 min	53,9	73,0	84,2	96,2	117,3	136,4	147,6	161,7	180,6
60 min	42,6	58,3	66,9	81,0	97,5	114,0	123,6	135,7	152,2
90 min	31,1	42,5	49,1	57,5	68,9	80,3	87,0	95,4	106,6
2 h	24,6	33,6	38,7	45,1	53,9	62,7	67,6	74,3	83,0
3 h	18,0	24,1	27,6	32,1	38,1	44,2	47,6	52,2	58,3
4 h	14,4	19,0	21,6	25,2	29,9	34,5	37,3	40,7	45,4
6 h	10,4	13,7	15,6	17,9	21,2	24,4	26,3	28,6	31,9
9 h	7,6	9,8	11,1	12,8	15,0	17,2	18,5	20,2	22,4
12 h	6,1	7,8	8,8	10,0	11,6	13,5	14,5	15,7	17,4
18 h	4,4	5,6	6,3	7,2	8,3	9,5	10,2	11,1	12,3
24 h	3,5	4,4	5,0	5,6	6,5	7,5	8,0	8,7	9,6
48 h	2,1	2,7	3,1	3,5	4,1	4,7	5,1	5,5	6,1
72 h	1,6	2,0	2,3	2,6	3,1	3,6	3,8	4,2	4,6

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 r_N Niederschlagspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen h_N [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,10	15,40	30,30	40,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,20	54,60	62,70	120,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $r_N(D;T)$ bzw. $h_N(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- + bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- + bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- + bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

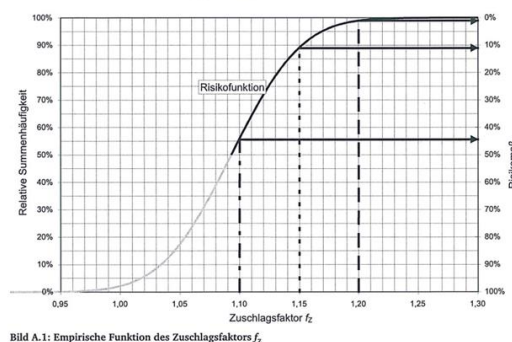
Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a****4.2 Volumennachweis Regenrückhaltebecken RRB 2a gem. ATV DWA A 117**

Der Regenrückhalteraum wird in der Regel für $T = 5$ Jahre ($n 0,2$) – im vorstehenden Fall für **$T = 10$ Jahre ($n 0,1$)** hydraulisch nachgewiesen.

Da als Niederschlagsbelastung im einfachen Verfahren statistisch ausgewertete Niederschlagshöhen bzw. Regenspenden mittlerer Intensität zugrunde gelegt werden, ist das erforderliche Volumen eines RRB im Allgemeinen etwas geringer, als es sich im Rahmen eines detaillierten Nachweises unter Vorgabe des Niederschlagskontinuums ergibt.

Zur Berücksichtigung des Einflusses der Intensitätsvariabilität natürlicher Ereignisse wird daher ein empirischer **Zuschlagsfaktor f_Z** angesetzt, der diesen verfahrensbedingten Unterschieden in den Ergebnissen Rechnung trägt.

Der Zuschlagsfaktor nach Tabelle 2, DWA A 117 basiert auf Auswertungen einer Vielzahl kontinuierlicher Langzeitsimulationen [HUHN, 1999] und ist als Risikomaß im Hinblick auf eine mögliche Unterbemessung festzulegen. Hierbei entspricht **der gewählte Faktor 1,20** einem Risikomaß von ca. 1 % (vgl. Anhang A DWA A 117).

DWA-A 117**Anhang A (normativ) Zuschlagsfaktor f_Z**
(vgl. Tabelle 2)Bild A.1: Empirische Funktion des Zuschlagsfaktors f_Z

Dieser Wert sagt aus, dass das mit dem einfachen Verfahren bemessene Volumen mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 1 % kleiner und mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % größer ist als das Volumen, das bei Vorgabe derselben Berechnungsgrundlagen durch eine Langzeitsimulation als erforderlich nachgewiesen würde.

Die maßgeblichen Berechnungsgrundlagen wurden der hydraulischen Berechnung Entwurf [Ziff. 2.2.3] entnommen.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a****Berechnungsprogramm:**

A 117 – Programm des Bayrischen Landesamt für Wasserwirtschaft Version 01/2004

Projekt : Entwässerung der BAB A 661
 Becken : Regenrückhaltebecken 2a

Datum :

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_u :	11 ha	Trockenwetterabfluß Q_{t24} : ..	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{dr} :	50 l/s
Fließzeit t_f :	15 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		

Starkregen nach Rasterfeld KOSTRA Atlas DWD 2000 Spalte 24, Zeile 67

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe h_N [mm]	Regen- spende r_N [l/(s*ha)]	spez. Gesamt- speichervolumen [m³/ha]	Volumen des RRR [m³]
5'	13,1	436,5	154,7	1702
10'	17,2	285,9	201,5	2217
15'	20,2	223,9	235,7	2592
20'	22,6	188,0	262,8	2890
30'	26,6	147,6	307,4	3382
45'	31,2	115,7	358,2	3940
60'	35,1	97,5	399,5	4394
90'	37,2	69,0	415,2	4567
2h	38,8	53,8	423,8	4662
3h	41,2	38,1	432,7	4759
4h	43,0	29,9	435,5	4790
6h	45,7	21,1	427,8	4706
9h	48,6	15,0	404,6	4450
12h	50,7	11,7	371,4	4086
18h	53,6	8,3	288,5	3174
24h	56,5	6,5	205,7	2262
48h	74,9	3,7	,0	0

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	240 min	Entleerungsdauer t :	26,6 h
Regenspende $r(D,n)$:	29,9 l/(s*ha)	Spezifisches Volumen V_s : ...	435,5 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{dr,r,u}$: ...	4,55 l/(s*ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	4790 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,995 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	4790 m³

...

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Die Abmessungen des neugeplanten RRB 2a ergeben sich aus der Berechnung und der zur Verfügung stehenden Fläche.

Unter optimierter Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Grundstücksfläche wird, bei einem Einstau des Regenrückhaltebeckens bis zur Schwelle OK (144,82 müNN), ein **Rückhaltevolumen von rd. 4.972 m³** in dem neuen Regenrückhaltebecken (RRB 2 a) geschaffen.

Freibord und Versagensfall

Der **Freibord** mit **min. 50 cm** [2.3.1, Ziff.7.5.2.1] ist bei Einstau / Vollfüllung, bei Abschlag über den Überlaufschacht, (**H_{RÜ}** 145,11 müNN), gemäß der Planung gegeben.

Ein Versagen des Regenrückhaltebeckens RRB 2a ist erst beim völligen Überströmen der Dammkronen angezeigt.

4.3 Nachweis der Überfallsschwelle (Notüberlauf) RRB 2a**Berechnungsnachweis gemäß ATV DWA A 111, Ziff. 5.2**

Bauwerk: Regenrückhaltebecken RRB 2a mit Notüberlauf

Schwelle: senkrechte Anströmung

Gegeben:

Zulaufvolumenstrom $Q_{ü} =$	1380,00	l/s	(für $n=0,2$ aus Entwurf [2.2.3])
Schwellenlänge $l_{ü} =$	6,00	m	(gewählt 2 x 3,0 m)
$c =$	1,00		
$m (\mu) =$	0,50		
Schwellenhöhe =	144,82	müNN	

Berechnung der Überfallhöhe:

$$\left[h_{ü} = \left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * m * c * l_{ü} * \sqrt{2g}} \right)^{2/3} \right] = 0,29 \text{ m}$$

Maximaler Wasserspiegel: 145,11 müNN

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a****4.4 Nachweis der Tauchwand vor der Überfallschwelle****Anordnungs-Empfehlungen gemäß ATV DWA A 111, Ziff. 5.2**

Die Auswirkungen einer Tauchwand vor einem Überfall auf Entlastungsabfluss und Überfallhöhe brauchen erfahrungsgemäß nicht bei der hydraulischen Berechnung berücksichtigt werden, wenn deren horizontaler Abstand größer $2 h_u$, mindestens aber größer als 0,3 m ist und deren Eintauchtiefe unter der Wehroberkante zwischen h_u und $2 h_u$ beträgt. Auch zwischen der Tauchwand-Unterkante und dem darunterliegenden Boden sollte ein Abstand von mindestens $2 h_u$ eingehalten werden (vgl. Abb.).

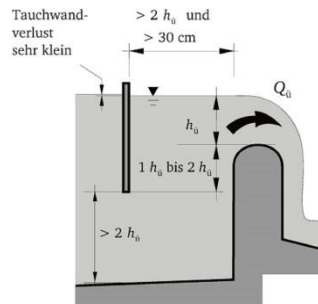


Abb. aus ATV DWA A 111 (Bild 3)

Anordnung / Ausführung der Tauchwand (sh. Unterlage Nr. 6, Blatt 2) :

$h_u = 0,29 \text{ m}$ (vgl. Berechnung Ziff. 4.2)

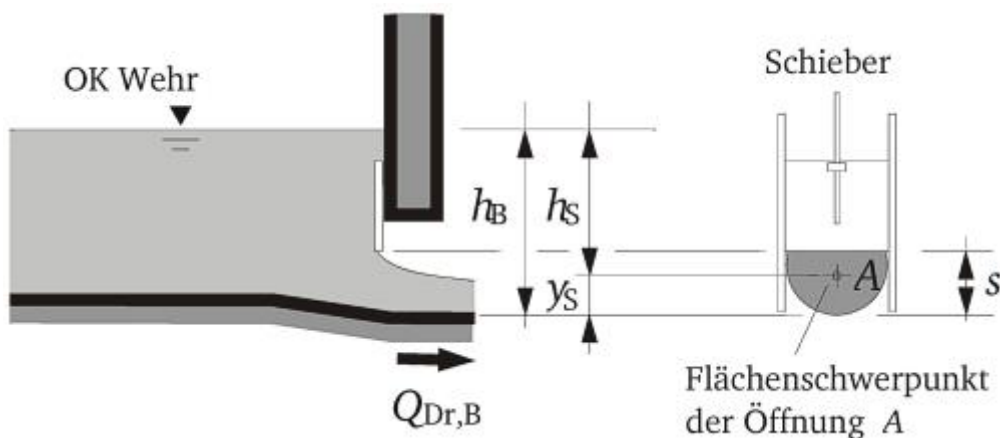
Gesamthöhe:	1,40 m
horizontaler Wand- Abstand gewählt	0,50 m
Eintauchtiefe gewählt	0,50 m

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a****4.5 Nachweis der Drosselblende und Wahl des Drosselschiebers****Berechnung gemäß ATV DWA A 111, Ziff. 6.1.6**

Für μ gilt bei einem Schieber in grober Näherung $\mu = 0,65$ und bei einer scharfkantigen Blende $\mu = 0,62$, sofern keine genaueren Angaben der Hersteller vorliegen.

Aus der so ermittelten Öffnungsfläche A ergibt sich aus der geometrischen Form der Schieberöffnung (etwa Kreisform mit waagerechter Unterkante der Schieberplatte) die einzustellende Öffnungshöhe „ S “.

Dieser Zusammenhang $A(S)$ ist vom Hersteller des Schiebers (Drosseldatenblatt) zu liefern.



Der Kontrollquerschnitt einer Drosselanlage (hier: gewählter Plattenschieber DN 200), an dem ein Druckabfall (Drosselabfluss) z. B. mittels eines Schieber stattfindet, ist mit der Torricelli Formel nachzuweisen:

$$Q = A * \mu * \sqrt{2g * h}$$

Erläuterungen – Ausführungsplanung –**BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a**

Berechnung des freien Abflussquerschnitt A:

$$A = \frac{Q}{\mu \cdot \sqrt{2g \cdot h}}$$

$$A = \frac{0,05 \text{ m}^3/\text{s}}{0,65 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 3,26 \text{ m}}}$$

A = 0,00962 m² - entspricht **96,2 cm²**

Setzt man die maximale Füllhöhe des Regenrückhaltebeckens von h = 3,26 m (Notüberlauf = 144,82 m – Sohle Zulaufrohr = 141,56 m) und den üblichen Durchflussbeiwert von $\mu = 0,65$ an, ergibt sich für einen Drosseldurchfluss ein freier Abflussquerschnitt von rd. 96,2 cm².

D.h. bei dem vorgegebenen Drosselabfluss von 50 l/s reduziert sich der sichelförmige Öffnungsspalt des **Drosselschiebers DN 200 auf ca. 50 mm Spaltweite**.

Diese **Spaltweite** von rd. 0,00962 m² beträgt bei einem **Schieber DN 300** nur noch **ca. 33 mm**.

Auf Grund der geringer Durchflussöffnung (Drosselquerschnitt - Spaltweite) auf der Zulaufseite wird ein Drosselschieber (z.B. der Fa. BIOGEST oder gleichwertig) in der **Nennweite DN 200** gewählt.

Erläuterungen – Ausführungsplanung –

BAB A 661, Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M. zwischen Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch – Planung des Regenrückhaltebeckens RRB 2a

5. Zusammenfassung

Die Zusammenfassung der Vor- und Entwurfsplanung zeigt die Ausarbeitung des neuen Regenrückhaltebeckens RRB 2a für den Endausbau der BAB A 661 – Ostumgehung Frankfurt am Main zwischen der AS Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch.

Die Kosten einschließlich zugehöriger Massenermittlung im Rahmen der Leistungsphase 5 - Ausführungsplanung wurden gemäß Kostenberechnung nach AKS (Stand: Juli 2013) ermittelt und werden ohne Baunebenkosten

zu rd. 418.000,00 € (Brutto) veranschlagt.

aufgestellt:

Hünfeld, den 30.10.2020

Der Planverfasser:

PLANUNGSBÜRO
Hans-Ulrich Schott

Unterm Kirschberg 1
36088 Hünfeld
Tel. 06652 - 919896 · Fax 919897