

Neubau der Bundesautobahn A 1, Nebenanlage
Ausbau Bundesstraße

Von Bau-km 10,585 bis Bau-km 11,994
Ort: Seevetal (OT Meckelfeld)
Baulänge: _____
Länge der Anschlüsse: _____

Straßenbauverwaltung
des Landes Niedersachsen

Planfeststellung

für den

Neubau der Tank- und Rastanlage
„Elbmarsch“
(beidseitig)

Wassertechnische Untersuchung

Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen

<p>Aufgestellt: Verden, den 25.09.2012 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Geschäftsbereich Verden im Auftrage gez. Zulauf</p>	

Gliederung des Erläuterungsberichtes

1	Veranlassung	2
2	Verwendete Unterlagen	2
3	Bestehende Verhältnisse	3
3.1	Bodenverhältnisse und Grundwasser.....	3
3.2	Vorfluter.....	4
3.3	Schutzgebiete.....	5
3.4	Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen.....	5
4	Geplante Entwässerungsmaßnahmen	6
4.1	Allgemeines.....	6
4.2	Bemessungsgrundlagen.....	6
4.3	Regenwasserkanalisation.....	7
4.4	Regenrückhaltebecken.....	8
4.4.1	RRB-Westseite.....	8
4.4.2	RRB-Ostseite.....	9
4.5	Gräben.....	10
5	Einleitungsstellen	11
6	Zusammenfassung	11

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Drees

Wallenhorst, 2012-08-15

Proj.-Nr.: 208218

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

Ingenieure ♦ Landschaftsarchitekten ♦ Stadtplaner

Telefon (0 54 07) 8 80-0 ♦ Telefax (0 54 07) 8 80-88

Marie-Curie-Straße 4a ♦ 49134 Wallenhorst

<http://www.ingenieurplanung.de>

Beratende Ingenieure – Ingenieurkammer Niedersachsen

Qualitätsmanagementsystem TÜV-CERT DIN EN ISO 9001-2008

1 Veranlassung

Die Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen plant den Neubau einer beidseitigen Tank- und Rastanlage an der BAB A 1 in der Gemeinde Seevetal, Ortsteil Meckelfeld, in Niedersachsen, ca. 1 km südlich der Grenze zur Freien und Hansestadt Hamburg.

Mit der Erstellung der Parkplatzanlage erhöhen sich aufgrund der zusätzlichen Flächenversiegelung die anfallenden Oberflächenabflüsse. Es ist sicherzustellen, dass die angeschlossenen Vorfluter durch die geplanten Maßnahmen nicht zusätzlich belastet werden.

In diesem wassertechnischen Entwurf (Anlage 13) sind nachfolgende Anlagen zur wassertechnischen Untersuchung zusammengestellt:

Textteil

Erläuterungsbericht mit Hydraulische Berechnungen Anlage 13.1

Planteil

Lageplan Anlage 13.2 und Anlage 7

Höhenpläne siehe Anlage 8

Bauwerkszeichnung RRB - Ost mit Schnitten Anlage 13.3, Blatt 1

Bauwerkszeichnung RRB - West mit Schnitten Anlage 13.3, Blatt 2

Bauwerkszeichnung Ablaufbauwerk Anlage 13.4

2 Verwendete Unterlagen

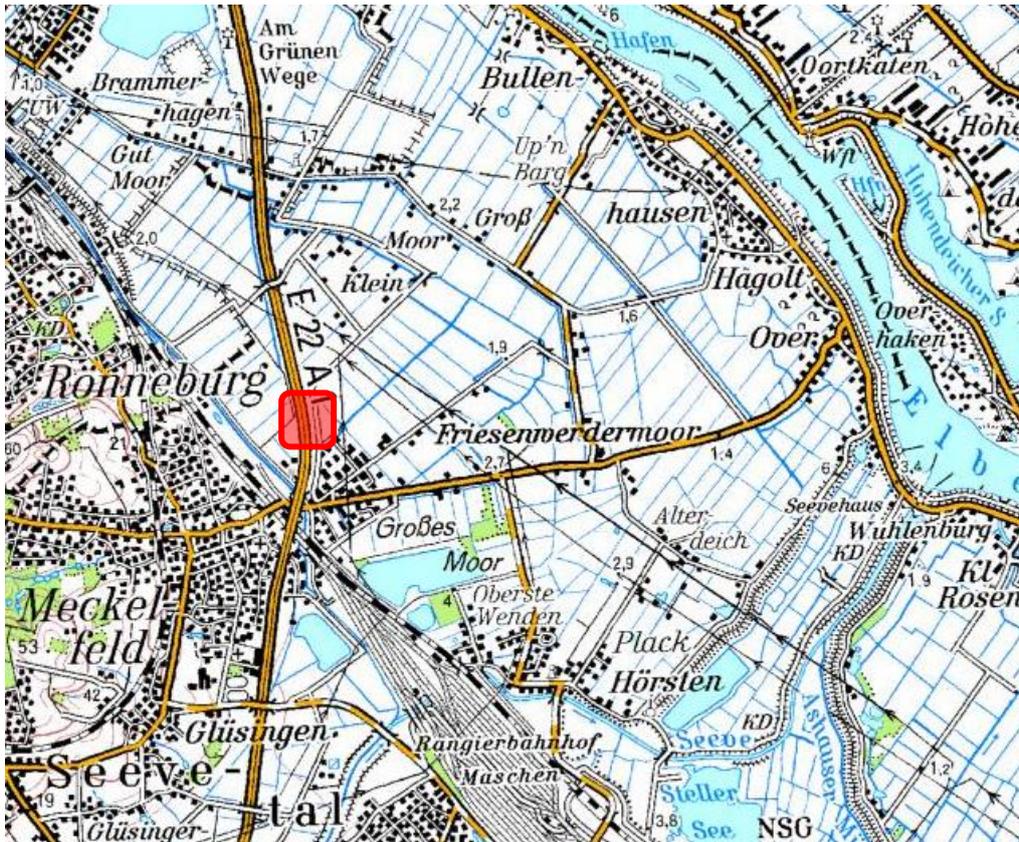
Die wasserwirtschaftliche Planung ist aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Unterlagen:

- Bestandsunterlagen (Kataster, Vermessung, Bestandspläne, Bestandsskizzen, topografische Karten, Luftbilder)
- Planungskonzept der Tank- und Rastanlage, IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG
- Baugrunduntersuchung, -beurteilung, Gründungsberatung zu den Verkehrsflächen, Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und der Schadstoffbelastung, Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure, vom 04.03.2009
- Auskunftssystem Landkreis Harburg: <http://navigator.landkreis-harburg.de/>
- Auskunftssystem Harburg: http://www.gis.hannit.de/website/BPlan_Harburg/viewer.htm
- Auskunftssystem LBEG: <http://memas01.lbeg.de/lucidamap/index.asp>
- Auskunftssystem LBEG: <http://www.umweltkarten.niedersachsen.de>

Das Entwässerungskonzept ist mit der Unteren Wasserbehörde Landkreis Harburg und den Entwässerungsverbänden Bullenhausen und Seeve am 09.12.2008 abgestimmt worden.

3 Bestehende Verhältnisse

Die Untersuchungsflächen werden zurzeit landwirtschaftlich als Weideflächen genutzt und werden von Entwässerungsgräben durchzogen. Das angetroffene Geländeniveau weist kaum Höhenunterschiede auf und liegt im Mittel bei ungefähr 2,0 mNHN bis 2,5 mNHN. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in nördliche Richtung.



Übersichtskarte

3.1 Bodenverhältnisse und Grundwasser

Mit Datum 02.07.2009 liegt ein Baugrundgutachten von der Ingenieurgesellschaft Michael Beuße mbH vor.

Das Plangebiet liegt im Bereich von organischen Weichschichten des Holozäns, die über fluviatile Sande anstehen. Unterhalb der derzeitigen Geländeoberfläche liegen bis in einer Tiefe von 3,40 m unter Gelände Torfe vor. Zum Teil wurden über den Torfschichten bis zu 1,20 m mächtige Auffüllungen angetroffen. Diese bestehen im Einzelnen aus anthropogenen Torfaufschüttungen. Unterlagert werden die Torfe durch eine mitteldicht bis dicht gelagerte Sandschicht.

Der Grundwasserstand lag zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten zwischen 0,35 m und 0,90 m unter Gelände. In niederschlagsstarken Zeiten kann das Grundwasser kurzzeitig bis an die Geländeoberfläche ansteigen.

Die Wasserdurchlässigkeit der Sande wird mit k_f rund $5 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. Mit zunehmenden schluffigen Anteilen verschlechtert sich die Durchlässigkeit bis auf k_f rund $5 \cdot 10^{-7}$ m/s. Die Sande können als versickerungsfähig bezeichnet werden. Mit zunehmendem Schluffanteil sind sie jedoch nicht mehr versickerungsfähig.

Auf Grund des hoch anstehenden Grundwassers sind die Anforderungen für eine geordnete Versickerung nicht erfüllt.

Mit Datum 01.03.2011 hat das Büro Grundbauingenieure Steinfeld und Partner GbR eine „Machbarkeitsstudie für die Gründung der Verkehrsflächen mittels Überschüttverfahren“ erstellt. In ihrem 2. Bericht vom 02.11.2011 ist dann der „Vergleich der Varianten Bodenvoll-austausch und Baugrundverbesserung mittels Überschüttverfahren“ ausgearbeitet.

Aus Kostengründen wird im vorliegenden Entwurf daher das Überschüttverfahren zugrundegelegt und die Restsetzungen von 1-5 cm in Kauf genommen.

Die mittlere Höhenlage bestimmt sich aus der erforderlichen Kanalüberdeckung und dem Freigefälle der Rohrleitungen sowie der bestehenden Vorflut mit etwa NN + 4,5 m. Abzüglich des Straßenaufbaus (43 cm bis 47 cm für die Fahrgassen und 56 cm für die LKW-Parkstände) bzw. Oberbodenandeckung der Grünflächen (10 cm) ergibt sich daraus eine mittlere Bodenauffüllstärke von ca. 2 m.

3.2 Vorfluter

Die Oberflächenentwässerung der Weideflächen erfolgt über mehrere kleine Entwässerungsgräben mit ca. 0,5 m Einschnitttiefe und 1,0 bis 1,5 m Breite, deren Vorflut 2 voneinander unabhängige Grabensysteme bilden.

Am südlichen Rand des Plangebietes verläuft ein Graben der westlich vom Seevekanal, die BAB 1 über einen Querdurchlass (1800/1200) kreuzend, nördlich entlang des vorhandenen Gewerbegebietes (Straße „Reiherstieg“) in östliche Richtung abfließt.

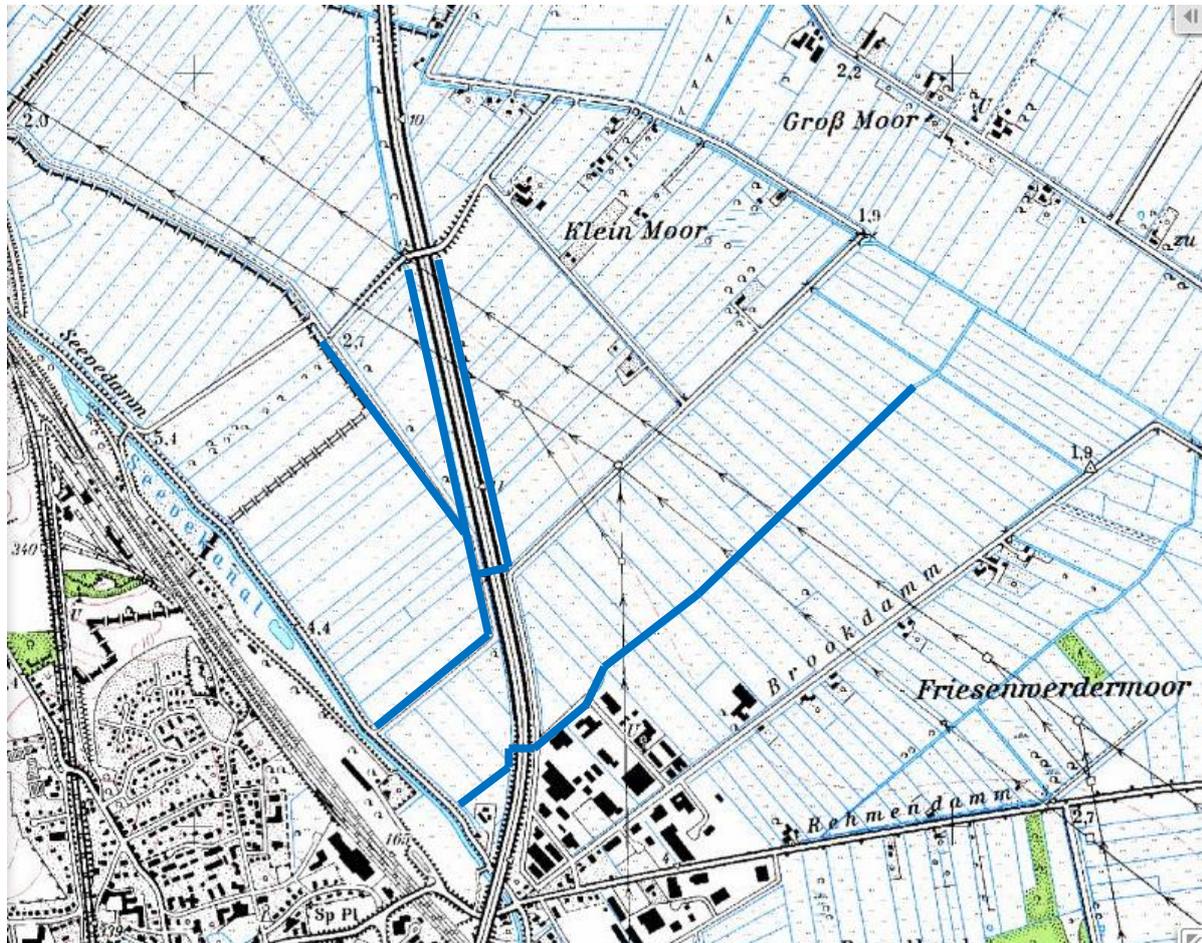
Die vorhandenen Gräben zwischen den beiden Querdurchlässen, parallel der BAB 1, dienen der Autobahntwässerung und werden nicht von den Entwässerungsverbänden genutzt oder unterhalten, so dass keine direkte Verbindung zum nördlichen Grabenverlauf besteht.

Rund 350 m weiter nördlich verläuft ein Graben über das zukünftige Plangebiet in östliche Richtung. Dieser Graben verzweigt sich und verläuft dann als Straßenseitengraben entlang der Straße „Giebelortsdamm“ in nordwestliche, sowie beidseitig parallel der BAB A1 in nördliche Richtung. Die Verbindung besteht über einen zweiten Querdurchlass (1700/1200) unterhalb der Autobahn.

Die vorhandenen Gewässer sowie Gräben und Mulden dienen in niederschlagsstarken Jahreszeiten zur Entwässerung der landwirtschaftlichen Flächen. In niederschlagsarmen Jahreszeiten werden dieselben Gräben zur Bewässerung der Flächen und zum Wasseraustausch genutzt. Es sind fast an jeder Flurstücksgrenze Gräben bzw. Mulden vorhanden.

Im Falle der Bewässerung wird über eine Wehranlage aus dem Seevekanal das Grabensystem mit Wasser beschickt und im Bereich des nördlichen Querdurchlasses über Balkenwehre aufgestaut, so dass das Wasser gesteuert über den Querdurchlass auf die Ostseite der BAB abfließen kann.

Zur Regelung der Wasserbewirtschaftung sind insgesamt 3 Wehre erforderlich.



Gewässerkarte

3.3 Schutzgebiete

Die Rastanlage befindet sich außerhalb von Wasserschutzzonen und Überschwemmungsgebieten sowie Landschaftsschutzgebieten. Altablagerungen sind im Planungsbereich nicht bekannt.

3.4 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

Auf der Westseite der Autobahn sind im direkten Planbereich der T+R-Anlage keine Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden. Lediglich südlich der Planfläche im Bereich der wenigen Wohnhäuser am Seevedeich sind diese erschlossen.

Auf der Ostseite ist direkt südlich der geplanten T+R-Anlage ein Gewerbegebiet vorhanden. In den Straßen Reiherstieg, Storchenweg und Niedermoor sind Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden.

Der Schmutzwasserkanal in der Straße Reiherstiege hat eine ausreichende Sohltiefe, um das Schmutzwasser von der geplanten T+R-Anlage auf der Ostseite im Freispiegelkanal ableiten zu können. Bedingt durch die längeren Fließwege ist ein Anschluss der Westseite im Freispiegelkanal nicht möglich.

4 Geplante Entwässerungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Grundsätzlich sind für die Oberflächenentwässerung zuerst die Versickerungsmöglichkeiten hinsichtlich einer Regenwasserbewirtschaftung zu überprüfen. Aufgrund der Belastung der Oberflächenabflüsse durch den ruhenden und fahrenden PKW und LKW - Verkehr und der anstehenden hohen Grundwasserstände im vorhandenen Gelände werden die Oberflächenabflüsse nicht gezielt versickert, sondern es ist eine Sammlung und Ableitung getrennt für die West- und Ost-Seite vorgesehen. Die Sammlung erfolgt über Straßeneinläufe, die an die Regenkanäle angeschlossen sind. In den zentralen Rückhaltebecken mit integriertem, abgedichtetem Absetzbecken werden die Abflüsse retendiert und auf den natürlichen Abfluss gedrosselt der Vorflut zugeleitet. Eine Abflusserhöhung der Einleitungswassermenge im Gewässer findet daher nicht statt. Grünflächen bzw. zukünftige Erweiterungsflächen versickern über parallel der Fahrbahn angeordneten Mulden (Ostseite).

Für einen Abfluss im Freispiegelgefälle und die Anordnung der Regenrückhaltebecken oberhalb des Grundwasserspiegels, sowie zum Anschluss an die in Dammlage verlaufende Autobahn BAB A1, ist eine Aufhöhung des Geländes für die Tank- und Rastanlage erforderlich.

Bedingt durch die vorhandenen Vorfluttiefen und für die erforderliche Kanalüberdeckung der Freispiegelleitungen ergibt sich eine mittlere Höhenlage von etwa + 4,5 mNHN. Abzüglich des Straßenaufbaus (0,43 m) bzw. Oberbodenandeckung der Grünflächen (0,10 m) ergibt sich einschließlich Bodenaustausch daraus eine mittlere Bodenauffüllstärke von ca. 4 m.

Die Fahrbahn der Autobahn BAB A1 beträgt im Bereich der geplanten T+R Anlage 4,0 bis 4,9 mNHN.

Abflüsse aus Bereichen mit wassergefährdenden Stoffen z.B. Tankstellen werden separat gefasst, vorgereinigt und in den Schmutzwasserkanal eingeleitet.

4.2 Bemessungsgrundlagen

Grundlage für die Nachweise ist die „Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung, 2005“ (RAS-Ew 2005) und weiterführende Regelwerke.

Regenspende

Niederschlagsbelastung gemäß KOSTRA-Katalog 2000 für den Bereich Seevetal:

$$r_{15(1)} = 102,8 \text{ l/(s.ha)} \text{ (Rasterfeld 24 / 35)}$$

Bemessungshäufigkeit

n	=	1,0	-	(1-jährlich) Bemessung Kanalisation
n	=	0,1	-	(10-jährlich) Bemessung Rückhaltebecken

Drosselabflussspende

$$q_{i.M.} = 1,5 \text{ l/(s.ha)}, \quad q_{\max} = 3,0 \text{ l/(s.ha)}$$

Abflussbeiwert

ψ	=	0,9	-	Fahrbahn (Asphalt)
ψ	=	0,9	-	Parkplatz, Gehweg (Pflaster)
ψ	=	0,05	-	Grünflächen

Die Abflussmengen ergeben sich aus den Teileinzugsgebieten, dem Abflussbeiwert und der Bemessungsregenspende zu $Q_r = r_{D(n)} \cdot A \cdot \psi$.

4.3 Regenwasserkanalisation

Die Bemessung der insgesamt rd. 1.340 m (Westseite) bzw. rd. 1240 m (Ostseite) langen Regenwasserkanäle erfolgt für ein 1-jährliches Regenereignis. Die Linienführung wird bestimmt durch die geplanten Fahrgassen, die Lage des Regenrückhaltebeckens, der Vorflut und das vorhandene Geländegefälle sowie die geplanten Gradienten.

Entsprechend den Hydraulischen Berechnungen sind Rohrdurchmesser von DN 300 (Mindestdurchmesser) bis DN 800 erforderlich.

Bedingt durch die topographischen Verhältnisse beträgt das Sohlgefälle der Regenkanäle rund 1 bis 10 ‰, an Steilstrecken bis 23 ‰.

Für die geplanten Regenkanäle werden Betonglockenmuffenrohre KFW-GM DIN EN 1916 und DIN V 1201 mit integrierter Dichtung geplant.

Die erforderlichen Revisionsschächte der Regenkanäle werden aus Betonfertigteilen mit einem Mindestdurchmesser DN 1000, bestehend aus Schachtunterteil mit entsprechend ausgebildetem Gerinne, Schachtringen, Konen, Ausgleichsringen und Schachtabdeckungen mit 400 kN Prüflast DIN EN 124 hergestellt. Bei Anordnung der Schächte im Bereich von Mulden, werden diese als Einlaufschächte hergestellt.

Die Rohrleitungen im Bereich der geplanten Toilettenanlagen und Tankanlagen sind im Rahmen der Ausführungsplanung der Betreiber anzugleichen.

4.4 Regenrückhaltebecken

Die beiden Regenrückhaltebecken sind als zentrale Becken unmittelbar in Vorflutnähe nordwestlich der geplanten T+R-Anlage WEST und südöstlich der geplanten T+R-Anlage OST geplant und werden nach ATV DVWK-A 117 (einfaches Verfahren) für ein 10-jährliches Regenereignis bemessen. Die Größenordnung von 1.600 m³ (Westseite) und rd. 1.550 m³ (Ostseite) ergibt sich aus dem in der Regenwasserkanalisation gesammelten Oberflächenzufluss und der erforderlichen Drosselung des Abflusses.

Es wird eine mittlere Drosselabflusspende von 1,5 l/(s·ha), bezogen auf die angeschlossene befestigte Fläche, gewählt. Der Drosselmindestdurchmesser wird nach Abstimmung mit dem Landkreis Harburg auf mindestens DN 100 mm festgelegt.

Die Regenrückhaltebecken werden als offene Erdbecken ohne Dauerwasserspiegel erstellt. Vor Einleitung in das Regenrückhaltebecken durchläuft der Zufluss ein Absetzbecken, bestehend aus einem Sandfang mit einem Dauerstau von 2,0 m und einer feststehenden Tauchwand. Das Absetzbecken wird ebenfalls in Erdbauweise mit abgedichteter Sohle (Betonstein in Beton mit Bentonitmatte und Ringdränage) und Böschung erstellt. Nach durchlaufen der Vorreinigung werden die Oberflächenabflüsse im Regenrückhaltebecken retendiert und auf den natürlichen Abfluss gedrosselt in den Vorfluter eingeleitet. Um den Absetzbereich wird eine Drainage mit Schacht vorgesehen. Die Drainage dient beim Entleeren des Absetzbereiches zur Auftriebssicherung, da kurzfristig der Grundwasserstand abgesenkt werden kann

4.4.1 RRB-Westseite

Die Zuflussmenge zum RRB West beträgt für r15(1,0) $Q = 472$ l/s. Im RRB wird dieser Zufluss auf den natürlichen Abfluss mit im Mittel 1,5 l/(s·ha) auf im Mittel 13,55 l/s und maximal $Q = 27,1$ l/s reduziert.

Das Regenrückhaltebecken ist aufgrund der Grundwasserstände als Trockenbecken konzipiert um zusätzliche Maßnahmen zur Auftriebssicherung einzusparen. Desweiteren erfolgt durch Teilversickerungen ein größerer Reinigungs- und Drosseleffekt als bei einem Nassbecken. Aufgrund der Aufhöhung ist die Einschnittstiefe so gewählt, dass die Sohle oberhalb des Grundwasserspiegels ausgebildet wird.

Um einen Eintrag von Leichtflüssigkeiten und absetzbaren Bestandteilen in die Vorflut zu verhindern, wird im Zulaufbereich des Rückhaltebeckens eine abgedichteter Absetzbereich mit einer Tiefe von 2,0 m und eine feststehende Tauchwand angeordnet. Der Absetzbereich ist mit rund 400 m³ für einen Zufluss bei r15(1,0) mit rund 472 l/s ausgelegt. Der Rückhalt von Leichtflüssigkeit erfolgt an der feststehenden Tauchwand mit einer mittleren Durchflussbreite von 8 m und einer Fließgeschwindigkeit von weniger als 0,05 m/s.

Das Rückhaltebecken wird als Erdbecken mit Böschungsneigungen zwischen 1:2 und 1:3 bei Einschnittstiefen von i.M. 1,5 m errichtet. Im Bemessungsfall ergibt sich ein Einstau von rd. 1,0 m, so dass ein Freibord von rund 0,5 m verbleibt und noch Reserven vorhanden sind.

Die Einleitung ins Becken erfolgt mit halb getauchten Rohren um die Fließgeschwindigkeit zu reduzieren. Die Drosselung erfolgt mit getauchter Drosselöffnung, so kann auch ein Verstopfen der Drosselöffnung minimiert werden.

Die Drosselung wird am Ablaufschacht mit einer Drosselöffnung von 100 mm Durchmesser in der Trennwand durchgeführt. Am Auslauf der Drossel wird ein Schieber angeordnet, um im Havariefall den Auslauf in die Vorflut abschiebern zu können.

Für außerordentliche Regenereignisse wird am Auslauf der Drossel ein Schacht mit Einlaufroste und einer Schwelle mit Oberkante auf geplantem Stauwasserspiegel vorgesehen.

Aufgrund der Geländeaufhöhung kann das Wasser im Freispiegelgefälle in die Vorflut eingeleitet werden. Zur Böschungs- und Sohlsicherung wird an der Einleitung in den Vorfluter eine Steinschüttung in Betonbettung vorgesehen.

4.4.2 RRB-Ostseite

Die Zuflussmenge zum RRB Ost beträgt für r15(1,0) $Q = 457$ l/s. Im RRB wird dieser Zufluss auf den natürlichen Abfluss mit im Mittel 1,5 l/(s.ha) auf im Mittel 12,7 l/s und maximal $Q = 25,3$ l/s reduziert.

Das Regenrückhaltebecken ist analog dem RRB West konzipiert.

Der Absetzbereich ist mit rund 400 m³ für einen Zufluss bei r15(1,0) mit 457 l/s ausgelegt. Der Rückhalt von Leichtflüssigkeit erfolgt an der feststehenden Tauchwand mit einer mittleren Durchflussbreite von 8 m und einer Fließgeschwindigkeit von weniger als 0,05 m/s.

Das Rückhaltebecken wird als Erdbecken mit Böschungsneigungen zwischen 1:2 und 1:3 bei Einschnittstiefen von i.M. 1,5 m. Im Bemessungsfall ergibt sich ein Einstau von rd. 1,0 m.

Die Einleitung ins Becken erfolgt mit halb getauchtem Rohr um die Fließgeschwindigkeit zu reduzieren. Die Drosselung erfolgt mit getauchter Drosselöffnung, so kann auch ein Verstopfen der Drosselöffnung minimiert werden.

Die Drosselung wird am Ablaufschacht mit einer Drosselöffnung von 100 mm Durchmesser in der Trennwand durchgeführt. Am Auslauf der Drossel wird ein Schieber angeordnet, um im Havariefall den Auslauf in die Vorflut abschiebern zu können.

Für außerordentliche Regenereignisse wird am Auslauf der Drossel ein Schacht mit Einlaufroste und einer Schwelle mit Oberkante auf geplantem Stauwasserspiegel vorgesehen.

Aufgrund der Geländeaufhöhung kann das Wasser im Freispiegelgefälle in die Vorflut eingeleitet werden. Zur Böschungs- und Sohlsicherung wird an der Einleitung in den Vorfluter eine Steinschüttung in Betonbettung vorgesehen.

4.5 Gräben

Die unter Ziffer 3.2 beschriebene Be- und Entwässerung des Gebietes muss gewährleistet bleiben und die durch die Planungsmaßnahme verdrängten Gräben neu erstellt werden.

Dazu sind nachfolgenden Maßnahmen vorgesehen:

Durch die geplante Einfädungsspur von der T+R-Anlage West auf die BAB 1 wird der vorhandene Graben auf einer Länge von rund 40 m verdrängt und mit gleichem Profil neu wieder hergestellt. Der vorhandene Querdurchlass unter der BAB 1 DN 1800/1200 mm wird mit gleichem Querschnitt unter der Einfädungsspur um rd. 10 m verlängert und eine neue Stirnwand erstellt. Zur Verbindung mit dem Autobahnseitengraben ist zusätzlich ein Querdurchlass DN 600 zur Kreuzung der Einfädungsspur erforderlich.

Der nördliche Grabenverlauf vom Seevekanal zum nördlichen Querdurchlass und der Straße „Giebelortsdamm“ auf der Westseite der BAB wird durch die T+R-Anlage verdrängt und daher westlich der T+R-Anlage neu verlegt. Parallel wird auch die Straße „Giebelortsdamm“ neu erstellt, so dass die Unterhaltung des verlegten Grabens durch den Entwässerungsverband Bullenhausen von der Straße erfolgen kann. Die querenden Gräben und Mulden sind an das neue Grabenprofil anzuschließen.

Am Nordrand der T+R-Anlage Ost wird der Straßenseitengraben der Straße „Niedermoor“ verdrängt, der durch einen neuen Graben am Nordrand außerhalb der T+R Anlage von der BAB bis zur Straße „Niedermoor“ ersetzt wird. Die querenden Gräben und Mulden sind an das neue Grabenprofil anzuschließen. Der Graben wird ohne zusätzlichen Unterhaltungsweg erstellt. Der Graben soll sich sukzessiv entwickeln und keiner intensiver Unterhaltung unterliegen.

Vom Auslauf des RRB Ost ist bis zum vorhandenen Vorfluter die vorhandene Mulde auf einer Länge von rund 130 m als Graben auszubauen.

Im Falle der Bewässerung wird über eine Wehranlage aus dem Seevekanal das Grabensystem mit Wasser beschickt und im Bereich des nördlichen Querdurchlasses über Balkenwehre aufgestaut, so dass das Wasser gesteuert über den Querdurchlass auf die Ostseite der BAB abfließen kann.

Zur Regelung der Wasserbewirtschaftung sind wie vorhanden insgesamt 3 Wehre erforderlich,

- auf der Ostseite am Abzweig des neu zu erstellenden Verbindungsgrabens (zur Straße Niedermoor) vom BAB Seitengraben,
- auf der Westseite an der Verbindung des Straßenseitengrabens „Giebelortsdamm“ mit dem neu verlegten Graben und dem Parallelgraben an der BAB A1. Zum einen Im Parallelgraben der BAB A1 und zum Anderen im Straßenseitengraben Giebelortsdamm.



(Vorhandene Wehranlage)

Die Wehre sind als einfache Überfallwehre mit gemauerten Flügelwänden und entnehmbaren Holzbohlen, die in U-Profilen fixiert werden, konzipiert. Die detaillierte Ausführung der Wehranlagen wird in den weiteren Planungsphasen in Abstimmung mit den Unterhaltungsverbänden festgelegt.

Durch den geplanten Lärmschutzwall parallel zur BAB A 1 werden die vorhandenen Entwässerungsgräben an der Autobahn in Teilstücken verdrängt und mit gleichem Profil parallel neu erstellt. Die Unterhaltung kann von parallel geführten Unterhaltungswegen erfolgen. Hierzu können z.T. die vorhandenen abgängigen Wege genutzt werden.

5 Einleitungsstellen

Die Einleitung der Oberflächenabflüsse erfolgt gedrosselt am Auslauf der Regenrückhaltebecken.

Westseite		Ostseite	
Einleitungsstelle E1		Einleitungsstelle E2	
Auslauf 1003		Auslauf 2003	
Rechtswert	3568589	Rechtswert	3569097
Hochwert	5922744	Hochwert	5922600
Einleitungswassermenge		Einleitungswassermenge	
Q _{ab} aus RRB, Q = 27 l/s		Q _{ab} aus RRB, Q = 25 l/s	

6 Zusammenfassung

Der Bau der Tank und Rastanlage im Raum Meckelfeld führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die auf den natürlichen Abfluss gedrosselt werden müssen. Im Rahmen dieser wassertechnischen Untersuchung werden die anfallenden Wassermengen berechnet und die Maßnahmen zur Sammlung und Ableitung sowie zur Vorreinigung und Reduzierung der Oberflächenabflüsse durch Rückhaltung bemessen und dargestellt.

Durch die geplanten Maßnahmen soll die Vorflut qualitativ und quantitativ nicht negativ beeinflusst werden.

Weitergehende Details werden im Rahmen der Ausführungsplanung dargestellt und mit den entsprechenden Gremien abgestimmt.

Die wasserrechtlichen Belange werden in der Planfeststellung geregelt.

Bearbeitet:

Wallenhorst, den 15.08.2012

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

gez.

Detlev Burrichter

1. Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2000

Gebiet: **Seevetal**

Rasterfeld: **v↓ 24**

h→ 35

Ergebnistabelle Zeitspanne Januar bis Dezember

T \ D		0,5 a		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
		h _N	R _N																		
5 min		3,4	113,4	4,7	156,9	6,0	200,3	6,8	225,7	7,7	257,8	9,0	301,2	10,3	344,7	11,1	370,1	12,1	402,1	13,4	445,6
10 min		5,6	92,5	7,5	124,2	9,4	155,9	10,5	174,4	11,9	197,8	13,8	229,4	15,7	261,1	16,8	279,7	18,2	303,0	20,1	334,7
15 min		6,9	76,4	9,3	102,8	11,6	129,1	13,0	144,5	14,8	163,9	17,1	190,3	19,5	216,6	20,9	232,0	22,6	251,4	25,0	277,8
20 min		7,7	64,6	10,5	87,7	13,3	110,8	14,9	124,3	17,0	141,3	19,7	164,4	22,5	187,5	24,1	201,0	26,2	218,1	28,9	241,2
30 min		8,7	48,5	12,2	67,7	15,7	86,9	17,7	98,2	20,2	112,3	23,7	131,5	27,1	150,8	29,2	162,0	31,7	176,1	35,2	195,4
45 min		9,3	34,6	13,6	50,5	18,0	66,5	20,5	75,8	23,7	87,6	28,0	103,6	32,3	119,5	34,8	128,9	38,0	140,6	42,3	156,6
60 min		9,5	26,3	14,5	40,3	19,5	54,3	22,5	62,5	26,2	72,8	31,3	86,8	36,3	100,8	39,2	109,0	43,0	119,3	48,0	133,3
90 min		10,9	20,2	16,0	29,7	21,2	39,3	24,2	44,8	28,0	51,9	33,1	61,4	38,3	70,9	41,3	76,5	45,1	83,5	50,2	93,0
120 min	2 h	12,0	16,7	17,2	24,0	22,5	31,2	25,5	35,4	29,4	40,8	34,6	48,0	39,8	55,3	42,9	59,5	46,7	64,9	51,9	72,1
180 min	3 h	13,8	12,7	19,1	17,7	24,4	22,6	27,5	25,5	31,5	29,1	36,8	34,1	42,1	39,0	45,2	41,9	49,2	45,5	54,5	50,5
240 min	4 h	15,1	10,5	20,5	14,2	25,9	18,0	29,1	20,2	33,1	23,0	38,5	26,7	43,9	30,5	47,1	32,7	51,0	35,4	56,5	39,2
360 min	6 h	17,2	8,0	22,7	10,5	28,2	13,1	31,5	14,6	35,5	16,4	41,0	19,0	46,6	21,6	49,8	23,1	53,9	24,9	59,4	27,5
540 min	9 h	19,5	6,0	25,1	7,8	30,8	9,5	34,1	10,5	38,2	11,8	43,8	13,5	49,5	15,3	52,8	16,3	56,9	17,6	62,6	19,3
720 min	12 h	21,3	4,9	27,0	6,3	32,7	7,6	36,1	8,3	40,3	9,3	46,0	10,6	51,7	12,0	55,1	12,7	59,3	13,7	65,0	15,0
1080 min	18 h	23,7	3,7	29,8	4,6	35,8	5,5	39,4	6,1	43,8	6,8	49,9	7,7	55,9	8,6	59,5	9,2	63,9	9,9	70,0	10,8
1440 min	24 h	26,1	3,0	32,5	3,8	38,9	4,5	42,6	4,9	47,4	5,5	53,8	6,2	60,1	7,0	63,9	7,4	68,6	7,9	75,0	8,7
2880 min	48 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	52,4	3,0	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	83,7	4,8	90,6	5,2	100,0	5,8
4320 min	72 h	38,2	1,5	45,0	1,7	51,8	2,0	55,7	2,2	60,7	2,3	67,5	2,6	74,3	2,9	78,2	3,0	83,2	3,2	90,0	3,5

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (h_N in [mm]) verwendet:

T/D	15	60	12	24	48	72
	min	min	h	h	h	h
1 a	10,25	15,50	27,00	32,50	45,00	45,00
100 a	27,00	48,00	65,00	75,00	80,00	90,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für

r_N(D;T) bzw. h_N(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

T Wiederkehrzeit in Jahren als mittlere Zeitspanne in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.

D Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen.

h_N Niederschlagshöhe in mm.

R_N Niederschlagsspende in l/(s·ha).

2. Einzugsgebiete und Abflüsse - Elbmarsch-West						
Regenspender $r_{15(1)} = 102,8$ $l/(s \cdot ha)$						
Einzugsgebiet	angeschl. Fläche A	Abfluss- beiwert ψ	undurchl. Fläche Au	Abfluss- menge Q	Bemerkungen	
-	ha	-	ha	l/s	-	
Elbmarsch-WEST						
11	Fahrbahn	0,76	0,90	0,685	70,5	
11	Parkplatz	0,99	0,90	0,892	91,7	
11	Gehweg	0,06	0,90	0,055	5,7	
11	Grün	1,03	0,05	0,052	5,3	
11	Summe	2,84	0,59	1,684	173,1	
12	Fahrbahn	0,33	0,90	0,293	30,2	
12	Parkplatz	0,35	0,90	0,318	32,7	
12	Gehweg	0,04	0,90	0,040	4,2	
12	Grün	0,38	0,05	0,019	1,9	
12	Summe	1,10	0,61	0,670	68,9	
13	Fahrbahn	0,33	0,90	0,295	30,3	
13	Parkplatz	0,36	0,90	0,324	33,3	
13	Gehweg	0,34	0,90	0,303	31,2	
13	Grün	0,88	0,05	0,044	4,5	
13	Summe	1,90	0,51	0,966	99,3	
14	Fahrbahn + Gebäude	0,79	0,90	0,714	73,4	
14	Parkplatz	0,02	0,90	0,021	2,1	
14	Gehweg	0,08	0,90	0,070	7,2	
14	Grün	1,03	0,05	0,052	5,3	
14	Summe	1,92	0,45	0,856	88,0	
15	Fahrbahn	0,08	0,90	0,074	7,6	
15	Parkplatz	0,07	0,90	0,064	6,5	
15	Gehweg	0,03	0,90	0,026	2,7	
15	Grün	0,12	0,05	0,006	0,6	
15	Summe	0,30	0,56	0,170	17,4	
16	Fahrbahn + Gebäude	0,17	0,90	0,155	15,9	
16	Parkplatz	0,03	0,90	0,026	2,6	
16	Gehweg	0,03	0,90	0,031	3,2	
16	Grün	0,20	0,05	0,010	1,0	
16	Summe	0,44	0,51	0,222	22,8	
17	Grün	0,52	0,05	0,026	2,7	RRB
17	Summe	0,52	0,05	0,026	2,7	
Gesamt						
	Fahrbahn	2,46	0,90	2,217	227,9	
	Parkplatz	1,83	0,90	1,643	168,9	
	Gehweg	0,58	0,90	0,526	54,1	
	Grün	4,16	0,05	0,208	21,4	
	Gesamt	9,03	0,51	4,594	472,2	

3. Einzugsgebiete und Abflüsse - Elbmarsch-Ost						
Regenspende $r_{15(1)} = 102,8$ l/(s.ha)						
Einzugsgebiet	angeschl. Fläche A ha	Abfluss- beiwert ψ -	undurchl. Fläche Au ha	Abfluss- menge Q l/s	Bemerkungen	
-	ha	-	ha	l/s	-	
Elbmarsch-OST						
20	Fahrbahn	0,2321	0,90	0,209	21,5	
20	Parkplatz	0,5714	0,90	0,514	52,9	
20	Gehweg	0,0689	0,90	0,062	6,4	
20	Grün	0,0799	0,05	0,004	0,4	
20	Summe	0,95	0,83	0,789	81,1	
21	Fahrbahn	0,5881	0,90	0,529	54,4	
21	Parkplatz	1,1610	0,90	1,045	107,4	
21	Gehweg	0,0286	0,90	0,026	2,6	
21	Grün	0,3313	0,05	0,017	1,7	
21	Summe	2,11	0,77	1,616	166,2	
22	Fahrbahn+Gebäude	0,19	0,90	0,173	17,8	
22	Parkplatz		0,90	0,000		
22	Gehweg	0,04	0,90	0,034	3,5	
22	Grün	0,74	0,05	0,037	3,8	
22	Summe	0,97	0,25	0,244	25,1	
23	Fahrbahn	0,17	0,90	0,152	15,6	
23	Parkplatz	0,25	0,90	0,227	23,4	
23	Gehweg	0,22	0,90	0,195	20,0	
23	Grün	0,21	0,05	0,010	1,1	
23	Summe	0,84	0,69	0,584	60,1	
24	Fahrbahn	0,07	0,90	0,065	6,7	
24	Parkplatz	0,09	0,90	0,084	8,7	
24	Gehweg		0,90	0,000		
24	Grün	0,27	0,05	0,013	1,4	
24	Summe	0,43	0,38	0,163	16,7	
25	Fahrbahn + Gebäude	0,39	0,90	0,354	36,4	
25	Parkplatz	0,02	0,90	0,018	1,8	
25	Gehweg	0,04	0,90	0,037	3,8	
25	Grün	0,19	0,05	0,010	1,0	
25	Summe	0,65	0,65	0,418	43,0	
26	Grün	1,27	0,05	0,064	6,5	RRB
26	Summe	1,27	0,05	0,064	6,5	
27	Fahrbahn	0,11	0,90	0,096	9,9	
27	Parkplatz	0,05	0,90	0,049	5,0	
27	Grün	0,16	0,05	0,008	0,8	
27	Summe	0,32	0,48	0,153	15,7	
28	Fahrbahn	0,34	0,90	0,302	31,0	
28	Parkplatz	0,10	0,90	0,088	9,0	
28	Grün	0,47	0,05	0,024	2,4	
28	Summe	0,91	0,46	0,413	42,5	
Gesamt						
	Fahrbahn	2,09	0,90	1,881	193,4	
	Parkplatz	2,25	0,90	2,025	208,2	
	Gehweg	0,39	0,90	0,353	36,2	
	Grün	3,72	0,05	0,186	19,1	
	Gesamt	8,45	0,53	4,445	456,9	

4. Hydraulischer Nachweis der Regenwasserkanalisation Elbmarsch WEST

lfd.	Straße Gebiet	Kanalhaltung			Einzugs- fläche F	Abfluss- beiwert ψ	Abfluss- spende $r_{15(1,0)}$	Einzel- abfluss Q	Zufluss Q _z	Gesamt- abfluss Q	Gefälle		Rohr- durch- messer DN	kb = 1,50 mm					Schacht-Sohle		Bemerkung	
		Schacht Nr. von	Schacht Nr. bis	Länge L							Vollfüllung	Teillfüllung			von	bis						
-	-	-	-	L	F	ψ	102,8	Q	Q _z	Q	J	J	mm	Q _v	V _v	Qt / Qv	h _t	v _t	Spalte 3	Spalte 4	-	
Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	m	ha	-	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	1:n	‰	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	mNN	mNN	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	22	23	20	
<i>Kontrolle:</i>																						
173,1	11	1109	1108	74	0,10	0,59	103	6,1	0,0	6,1	925	1,1	300	32	0,45	0,191			3,20	3,12		
173,1		1108	1107	33	0,53	0,59	103	32,2	6,1	38,3	471	2,1	300	45	0,63	0,853			3,12	3,05		
		1107	1106	60	0,53	0,59	103	32,2	38,3	70,4	353	2,8	400	111	0,89	0,632			3,05	2,88		
		1106	1105	60	0,53	0,59	103	32,2	70,4	102,6	333	3,0	400	115	0,91	0,895			2,88	2,70		
		1105	1104	60	0,53	0,59	103	32,2	102,6	134,8	400	2,5	500	189	0,96	0,714			2,70	2,55		
		1110	1104	45	0,10	0,59	103	6,1	0,0	6,1	225	4,4	300	65	0,92	0,093			2,75	2,55		
		1104	1103	66	0,53	0,59	103	32,2	140,9	173,1	367	2,7	500	197	1,00	0,877			2,55	2,37		
68,9	12	1204	1203	60	0,28	0,61	103	17,2	0,0	17,2	333	3,0	300	53	0,76	0,322			3,04	2,86		
68,9		1203	1202	60	0,28	0,61	103	17,2	17,2	34,5	333	3,0	300	53	0,76	0,645			2,86	2,68		
		1202	1201	60	0,28	0,61	103	17,2	34,5	51,7	333	3,0	400	115	0,91	0,451			2,68	2,50		
		1201	1103	60	0,28	0,61	103	17,2	51,7	68,9	462	2,2	400	97	0,77	0,708			2,50	2,37		
		1103	1102	39				0,0	242,0	242,0	488	2,1	600	277	0,98	0,874			2,37	2,29		
99,3	13	1304	1303	60	0,48	0,51	103	24,8	0,0	24,8	300	3,3	300	56	0,80	0,441			3,01	2,81		
99,3		1303	1302	66	0,48	0,51	103	24,8	24,8	49,7	300	3,3	300	56	0,80	0,881			2,81	2,59		
		1302	1301	60	0,48	0,51	103	24,8	49,7	74,5	375	2,7	400	108	0,86	0,690			2,59	2,43		
22,8		1301	1102	50	0,48	0,51	103	24,8	74,5	99,3	357	2,8	400	111	0,88	0,897			2,43	2,29		
22,8	16	1102	1101	24	0,44	0,51	103	22,8	341,3	364,1	218	4,6	600	415	1,47	0,878			2,29	2,18		
88,0	14	1406	1405	50	0,10	0,45	103	4,6	0,0	4,6	1250	0,8	300	27	0,39	0,167			2,60	2,56		
88,0		1405	1404	60	0,20	0,45	103	9,2	4,6	13,7	1500	0,7	300	25	0,35	0,550			2,56	2,52		
		1404	1403	67	0,54	0,45	103	24,8	13,7	38,5	447	2,2	400	99	0,79	0,389			2,52	2,37		
		1403	1402	33	0,54	0,45	103	24,8	38,5	63,3	660	1,5	400	81	0,65	0,779			2,37	2,32		
17,4		1402	1401	66	0,54	0,45	103	24,8	63,3	88,0	943	1,1	500	123	0,62	0,719			2,32	2,25		
17,4	15	1401	1101	62	0,30	0,56	103	17,4	88,0	105,5	886	1,1	600	205	0,72	0,515			2,25	2,18		
		1101	1100	30				0,0	469,6	469,6	130	7,7	600	537	1,90	0,875			2,18	1,95		
		1100	1000	23				0,0	469,6	469,6	121	8,3	600	557	1,97	0,843			1,95	1,76		
	16	1000	1001	7				0,0	469,6	469,6	117	8,6	600	568	2,01	0,827			1,76	1,70	Ausl. RRB	
		Gesamtzufluss RRB			0,52	0,05	103	2,7	469,6	472,2												
472,2				1335	9,03			472,2														

5. Hydraulischer Nachweis der Regenwasserkanalisation Elbmarsch Ost

Ifd.	Straße Gebiet	Kanalhaltung		Länge L	Einzugs- fläche F	Abfluss- beiwert ψ	Abfluss- spende $r_{15(1,0)}$	Einzel- abfluss Q	Zufluss Q_z	Gesamt- abfluss Q	Gefälle		Rohr- durch- messer DN	kb = 1,50 mm					Schacht-Sohle		Bemerkung	
		Schacht Nr. von	Schacht Nr. bis								Vollfüllung Q_v	Teilfüllung			Schacht Nr. von	Schacht Nr. bis						
												V_v		Q_t / Q_v			h_t	v_t	Spalte 3 mNN	Spalte 4 mNN		
Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	m	ha	-	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	1:n	‰	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	m	m	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	22	23	20	
15,7	27	2111	2110	38	0,32	0,48	102,8	15,7		15,7	633	1,6	300	39	0,55	0,408				3,45	3,39	
166,2	21	2110	2109	60	0,35	0,77	102,8	27,7	15,7	43,4	500	2,0	400	93	0,74	0,465				3,39	3,27	
166,2		2109	2108	60	0,35	0,77	102,8	27,7	43,4	71,1	500	2,0	400	93	0,74	0,761				3,27	3,15	
		2108	2107	60	0,35	0,77	102,8	27,7	71,1	98,8	400	2,5	500	189	0,96	0,523				3,15	3,00	
		2107	2106	60	0,35	0,77	102,8	27,7	98,8	126,5	353	2,8	500	201	1,02	0,629				3,00	2,83	
		2106	2105	60	0,35	0,77	102,8	27,7	126,5	154,2	353	2,8	500	201	1,02	0,767				2,83	2,66	
		2105	2104	80	0,35	0,77	102,8	27,7	154,2	181,9	296	3,4	500	220	1,12	0,828				2,66	2,39	
42,5	28	21041	2104	39	0,91	0,46	102,8	42,5		42,5	186	5,4	300	72	1,02	0,592				2,60	2,39	
		2104	2103	45				0,0	224,4	224,4	375	2,7	600	316	1,12	0,711				2,39	2,27	
81,1	20	2506	2505	60	0,16	0,83	102,8	13,5		13,5	375	2,7	300	50	0,71	0,269				3,27	3,11	
81,1		2505	2504	60	0,16	0,83	102,8	13,5	13,5	27,0	375	2,7	300	50	0,71	0,537				3,11	2,95	
		2504	2503	60	0,16	0,83	102,8	13,5	27,0	40,6	375	2,7	300	50	0,71	0,806				2,95	2,79	
		2503	2502	60	0,16	0,83	102,8	13,5	40,6	54,1	375	2,7	400	108	0,86	0,501				2,79	2,63	
		2502	2501	60	0,16	0,83	102,8	13,5	54,1	67,6	375	2,7	400	108	0,86	0,626				2,63	2,47	
		2501	2103	65	0,16	0,83	102,8	13,5	67,6	81,1	325	3,1	400	116	0,92	0,699				2,47	2,27	
25,1	23	2203	2201	41	0,42	0,69	102,8	30,0		30,0	293	3,4	300	57	0,81	0,527				2,72	2,58	
25,1	22	2202	2201	45	0,97	0,25	102,8	25,1		25,1	643	1,6	300	38	0,54	0,654				2,65	2,58	
60,1	23	2201	2103	69	0,42	0,69	102,8	30,0	55,1	85,1	223	4,5	400	140	1,12	0,606				2,58	2,27	
60,1		2103	2102	46				0,0	390,6	390,6	192	5,2	600	442	1,56	0,883				2,27	2,03	
16,7	24	2301	2102	65	0,43	0,38	102,8	16,7		16,7	187	5,4	300	72	1,01	0,234				2,38	2,03	
		2102	2101	25				0,0	407,4	407,4	156	6,4	600	490	1,73	0,831				2,03	1,87	
43,0	25	2401	2101	60	0,65	0,65	102,8	43,0		43,0	95	10,5	300	100	1,42	0,428				2,50	1,87	
		2101	2000	8				0,0	450,4	450,4	114	8,8	600	574	2,03	0,785				1,87	1,80	
		2000	2001	12				0,0	450,4	450,4	120	8,3	600	560	1,98	0,805				1,80	1,70	Ausl. RRB
6,5	26				1,27			6,5														
		Gesamtzufluss RRB								456,9												
456,9				1238	8,45			456,9														

6 Dimensionierung Rückhaltebecken

RRB - Elbmarsch WEST

(Einfaches Verfahren für $A_{E,k} \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ min., gem. ATV A 117 3/2001)

6.1 Bemessungsgrundlagen

		Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	A_E	9,03 ha	($A_E = A_{E,nb} + A_{E,b}$)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	2,46 ha	Fahrbahn - Asphalt
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b}$	0,90 -	einschl. Erweiterung
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	2,41 ha	Parken + Gehweg Pflaster/Beton
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,b}$	0,90 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb}$	4,16 ha	Grünflächen
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb}$	0,05 -	
Trockenwetterabfluss:	Q_{t24}	0,0 l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \text{ min}}$	0,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \text{ max}}$	3,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k}$	1,5 l/(s.ha)	($q_{dr,k} = (q_{dr,k \text{ min}} + q_{dr,k \text{ max}}) / 2$)
Überschreitungshäufigkeit:	n	0,1 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)

6.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$$\begin{aligned}
 A_u &= A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} \\
 A_u &= 4,87 \times (0,9 - 0,9) + 4,16 \times 0,05 \\
 A_u &= 4,39 \text{ ha} + 0,21 \text{ ha} \\
 \boxed{A_u} &= \boxed{4,59 \text{ ha}}
 \end{aligned}$$

6.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$$\begin{aligned}
 Q_{dr} &= q_{dr,k} \times A_E \\
 Q_{dr} &= 1,5 \times 9,03 \\
 \mathbf{Q_{dr}} &= \mathbf{13,55 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

Bemessung Drossel, maximaler Drosselabfluss

$$\begin{aligned}
 Q_{dr} &= q_{dr,k \text{ max}} \times A_E \\
 Q_{dr} &= 3,0 \times 9,03 \\
 \mathbf{Q_{dr}} &= \mathbf{27,09 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

Drossel gewählt DN 100 als Mindestdurchmesser

$$\begin{aligned}
 q_{dr,r,u} &= (Q_{dr} - Q_{t24}) \setminus A_u \\
 q_{dr,r,u} &= (13,55 - 0,00) / 4,59
 \end{aligned}$$

$$\boxed{q_{dr,r,u}} = \boxed{2,95 \text{ l/s.ha}}$$

$$(2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !)$$

6.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Gültigkeitsbereich: $0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$; $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)}$; $0,1 / a \leq n \leq 1,0 / a$

$$t_f = 7 \text{ min} \quad (\text{Annahme: } v = 1 \text{ m/s; damit ist } t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]})$$

$$\begin{aligned}
 f_A &= (0,6134 \cdot n + 0,3866) \cdot f_1 - (0,6134 \cdot n - 0,6134) \\
 f_1 &= 1 - (1,0 \cdot 10^{-10} \cdot t_f^3 - 8,0 \cdot 10^{-9} \cdot t_f^2 + 1,0 \cdot 10^{-8} \cdot t_f) \cdot q_{dr,r,u}^3 \\
 &\quad + (1,6 \cdot 10^{-8} \cdot t_f^3 - 9,15 \cdot 10^{-7} \cdot t_f^2 + 1,14 \cdot 10^{-6} \cdot t_f) \cdot q_{dr,r,u}^2 \\
 &\quad + (1,8 \cdot 10^{-7} \cdot t_f^3 - 1,25 \cdot 10^{-5} \cdot t_f^2 + 1,56 \cdot 10^{-5} \cdot t_f) \cdot q_{dr,r,u}
 \end{aligned}$$

$$f_1 = 0,9984$$

$$f_A = 0,9993$$

$$\boxed{\text{gew. } f_A} = \boxed{1,0000}$$

6.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

$$\boxed{f_z} = \boxed{1}$$

hohes Risiko einer Unterbemessung

$f_z = 1,20$	geringes Risiko einer Unterbemessung
$f_z = 1,15$	mittleres Risiko einer Unterbemessung
$f_z = 1,10$	hohes Risiko einer Unterbemessung
$f_z = 1,00$	hohes Risiko einer Unterbemessung

6.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden
Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2000

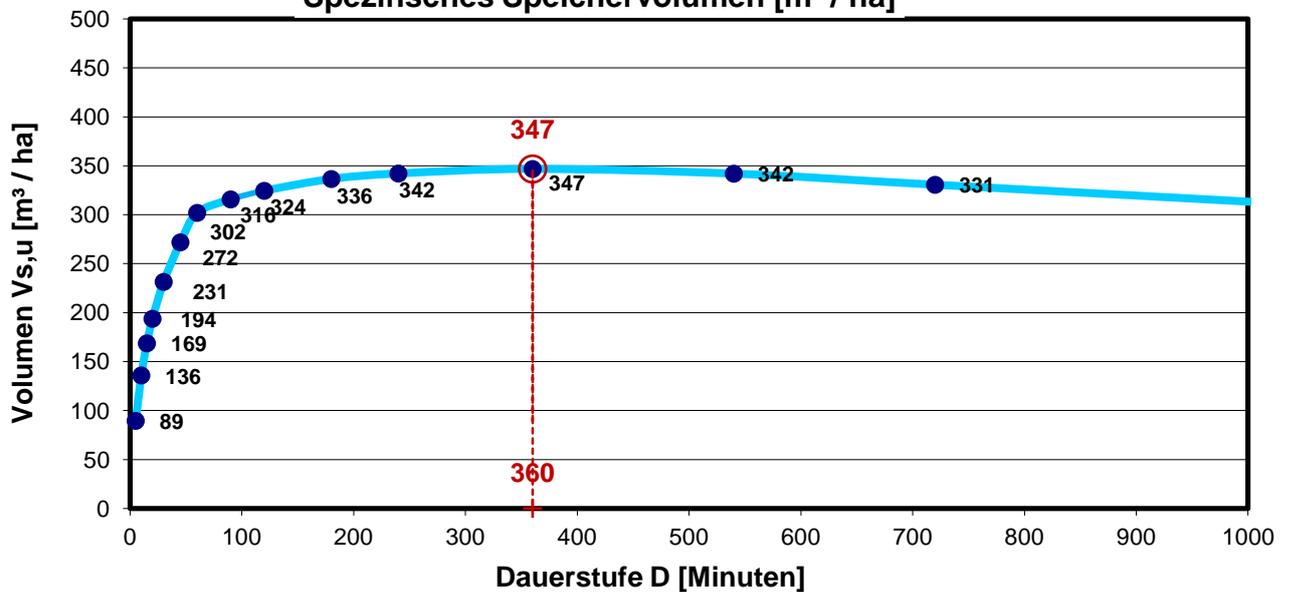
Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,1	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	9,0	301,2
10	13,8	229,4
15	17,1	190,3
20	19,7	164,4
30	23,7	131,5
45	28,0	103,6
60	31,3	86,8
90	33,1	61,4
120	34,6	48,0
180	36,8	34,1
240	38,5	26,7
360	41,0	19,0
540	43,8	13,5
720	46,0	10,6
1080	49,9	7,7
1440	53,8	6,2
2880	68,8	4,0
4320	67,5	2,6

6.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Dauer-stufe	Drossel-abfluss-spende	Differenz	spezifisches Speichervolumen
D	q _{dr,n,u}	r - q _{dr,r,u}	V _{s,u}
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m ³ /ha]
5	2,9	298,3	89
10	2,9	226,5	136
15	2,9	187,4	169
20	2,9	161,5	194
30	2,9	128,6	231
45	2,9	100,7	272
60	2,9	83,9	302
90	2,9	58,5	316
120	2,9	45,1	324
180	2,9	31,2	336
240	2,9	23,8	342
360	2,9	16,1	347
540	2,9	10,6	342
720	2,9	7,7	331
1080	2,9	4,8	308
1440	2,9	3,3	281
2880	2,9	1,1	182
4320	2,9	-0,3	

Spezifisches Speichervolumen [m³ / ha]



Größtwert bei D = 360 min
V_{s,u} = 347 m³/ha

6.8 Bestimmung der erforderlichen Rückhaltevolumens

$$V = V_{s,u} * A_u$$

$$V = 1.593 \text{ m}^3$$

rd. V = 1.600 m³

6.9 Entleerungszeit (theoretisch)

$$T_e = V / Q_{ab} = 1593 / 0,0271$$

$$T_e = 117.564 \text{ s}$$

T_e = 32,66 h

für n = 0,1

6.10 Beckenabmessung gewählt

Beckensohle	2,00 mNN	rd.	1.500,00 m ²
Stau-Wsp	3,00 mNN	rd.	2.000,00 m ²
Beckenoberkante	3,50 mNN	rd.	2.330,00 m ²
Astau i.M.		rd.	1.750,00 m ²
Einstautiefe			1,00 m
Stauvolumen		rd.	1.750,00 m ³ > Verf. 1.600 m ³

7 Dimensionierung Rückhaltebecken

RRB - Elbmarsch OST

(Einfaches Verfahren für $A_{E,k} \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ min., gem. ATV A 117 3/2001)

7.1 Bemessungsgrundlagen

		Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	A_E	= 8,45 ha	($A_E = A_{E,nb} + A_{E,b}$)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	= 2,09 ha	Fahrbahn - Asphalt
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b}$	= 0,90 -	einschl. Erweiterung
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	= 2,64 ha	Parken + Gehweg Pflaster/Beton
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,b}$	= 0,90 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb}$	= 3,72 ha	Grünflächen
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb}$	= 0,05 -	
Trockenwetterabfluss:	Q_{t24}	= 0,0 l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \text{ min}}$	= 0,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \text{ max}}$	= 3,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k}$	= 1,5 l/(s.ha)	($q_{dr,k} = (q_{dr,k \text{ min}} + q_{dr,k \text{ max}}) / 2$)
Überschreitungshäufigkeit:	n	= 0,1 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)

7.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb}$$

$$A_u = 4,73 \times (0,9 - 0,9) + 3,72 \times 0,05$$

$$A_u = 4,26 \text{ ha} + 0,19 \text{ ha}$$

$A_u = 4,44 \text{ ha}$

7.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 1,5 \times 8,45$$

$$Q_{dr} = 12,67 \text{ l/s}$$

Bemessung Drossel, maximaler Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k \text{ max}} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 3,0 \times 8,45$$

$$Q_{dr} = 25,34 \text{ l/s}$$

Drossel gewählt DN 100 als Mindestdurchmesser

$$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) \setminus A_u$$

$$q_{dr,r,u} = (12,67 - 0,00) / 4,44$$

$q_{dr,r,u} = 2,85 \text{ l/s.ha}$

($2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !$)

7.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Gültigkeitsbereich: $0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$; $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)}$; $0,1 / a \leq n \leq 1,0 / a$

$t_f = 7 \text{ min}$ (Annahme: $v = 1 \text{ m/s}$; damit ist $t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]}$)

$$f_A = (0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134)$$

$$f_1 = 1 - (1,0 * 10^{-10} * t_f^3 - 8,0 * 10^{-9} * t_f^2 + 1,0 * 10^{-8} * t_f) * q_{dr,r,u}^3$$

$$+ (1,6 * 10^{-8} * t_f^3 - 9,15 * 10^{-7} * t_f^2 + 1,14 * 10^{-6} * t_f) * q_{dr,r,u}^2$$

$$+ (1,8 * 10^{-7} * t_f^3 - 1,25 * 10^{-5} * t_f^2 + 1,56 * 10^{-5} * t_f) * q_{dr,r,u}$$

$f_1 = 0,9985$

$f_A = 0,9993$

gew. $f_A = 1,0000$

7.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

$f_z = 1$ hohes Risiko einer Unterbemessung	$f_z = 1,20$ geringes Risiko einer Unterbemessung
	$f_z = 1,15$ mittleres Risiko einer Unterbemessung
	$f_z = 1,10$ hohes Risiko einer Unterbemessung
	$f_z = 1,00$ hohes Risiko einer Unterbemessung

7.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden
Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2000

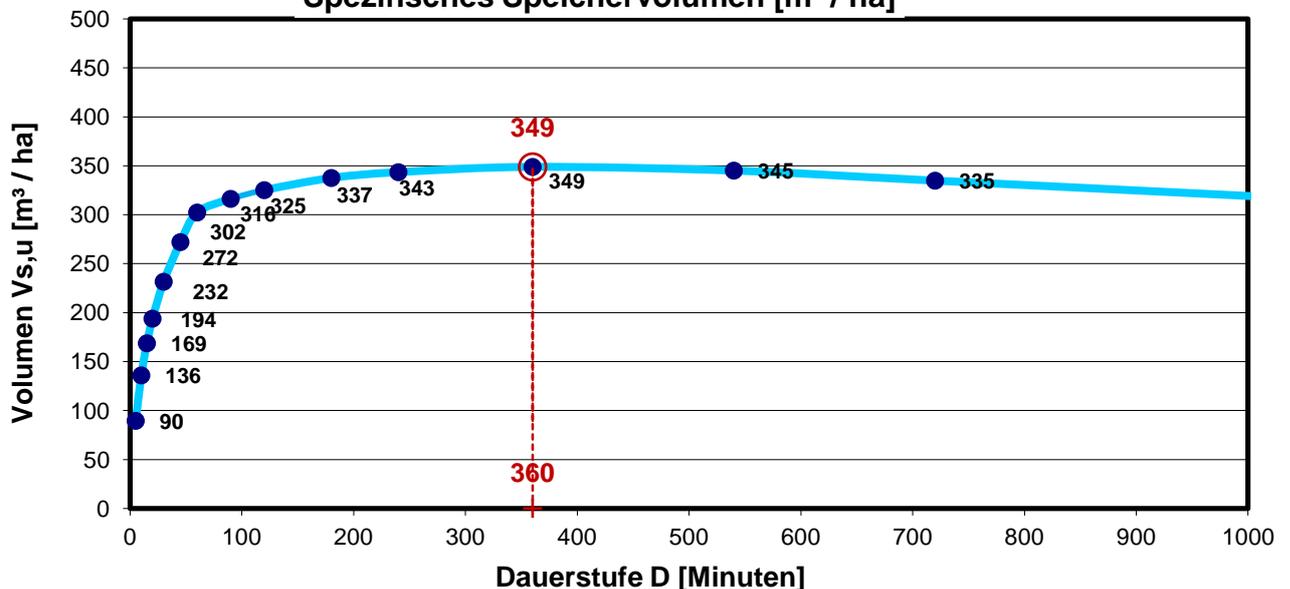
Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,1	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	9,0	301,2
10	13,8	229,4
15	17,1	190,3
20	19,7	164,4
30	23,7	131,5
45	28,0	103,6
60	31,3	86,8
90	33,1	61,4
120	34,6	48,0
180	36,8	34,1
240	38,5	26,7
360	41,0	19,0
540	43,8	13,5
720	46,0	10,6
1080	49,9	7,7
1440	53,8	6,2
2880	68,8	4,0
4320	67,5	2,6

7.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Dauerstufe	Drosselabfluss-spende	Differenz	spezifisches Speichervolumen
D	q _{dr,n,u}	r - q _{dr,r,u}	V _{s,u}
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m ³ /ha]
5	2,9	298,3	90
10	2,9	226,5	136
15	2,9	187,4	169
20	2,9	161,5	194
30	2,9	128,6	232
45	2,9	100,7	272
60	2,9	83,9	302
90	2,9	58,5	316
120	2,9	45,1	325
180	2,9	31,2	337
240	2,9	23,8	343
360	2,9	16,1	349
540	2,9	10,6	345
720	2,9	7,7	335
1080	2,9	4,8	314
1440	2,9	3,3	289
2880	2,9	1,1	199
4320	2,9	-0,3	

Spezifisches Speichervolumen [m³ / ha]



Größtwert bei D = 360 min

V_{s,u} = 349 m³/ha

7.8 Bestimmung der erforderlichen Rückhaltevolumens

$$V = V_{s,u} * A_u$$

$$V = 1.550 \text{ m}^3$$

rd. V = 1.550 m³

7.9 Entleerungszeit (theoretisch)

$$T_e = V / Q_{ab} = 1550 / 0,0253$$

$$T_e = 122.347 \text{ s}$$

T_e = 33,99 h

für n = 0,1

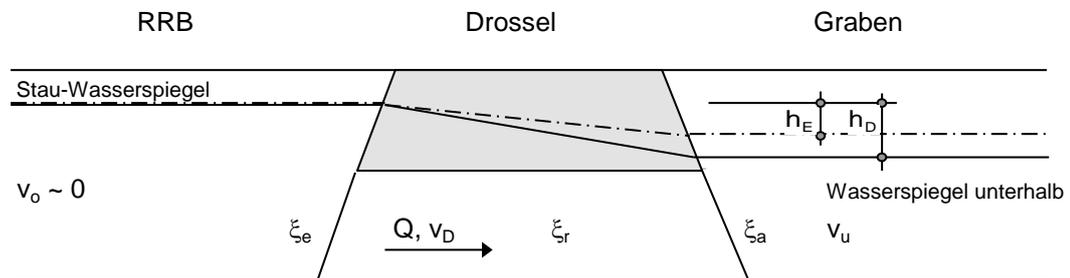
7.10 Beckenabmessung gewählt

Beckensohle	2,00 mNN	rd.	1.250,00 m ²
Stau-Wsp	3,05 mNN	rd.	1.750,00 m ²
Beckenoberkante	3,50 mNN	rd.	1.950,00 m ²
Astau i.M.		rd.	1.500,00 m ²
Einstautiefe	1,05 m		
Stauvolumen		rd.	1.575,00 m ³ > Verf. 1.550 m ³

8. Bemessung Drosselbauwerke (Rohrprofil)

(Bemessung nach DIN 19661)

Bemessungsgrundlagen



h_E [m]	=	Energieverlusthöhe
h_D [m]	=	Druckhöhe = Wasserspiegeldifferenz oberhalb - unterhalb
L [m]	=	Drossellänge
ξ_e [-]	=	Einlaufverlust
ξ_r [-]	=	Reibungsverlust
ξ_a [-]	=	Auslaufverlust
v_o [m/s]	=	Fließgeschwindigkeit oberhalb Drossel
v_u [m/s]	=	Fließgeschwindigkeit unterhalb Drossel
k_{st} [$m^{1/3}/s$]	=	Rauhigkeitsbeiwert nach Strickler (= $81,22/k_b^{1/6}$)
D [m]	=	Durchmesser (DN)
Q [m^3/s]	=	Durchflussquerschnitt, benetzt
c [$m^{1/2}/s$]	=	Geschwindigkeitsbeiwert; hier $c=1,0$
v_D [m/s]	=	Q/A_D ; Geschwindigkeit in der Drosselleitung
A_D [m^2]	=	Durchflussquerschnitt, benetzt

$$h_E = (\xi_e + \xi_r + \xi_a) \cdot \frac{v_D^2}{2 \cdot g}$$

$$h_D = (\xi_e + \xi_r + \xi_a + 1) \cdot \frac{v_D^2}{2 \cdot g}$$

$$\xi_r = \frac{2 \cdot g \cdot 4^{\frac{4}{3}}}{k_s^2 \cdot D^{\frac{1}{3}}} \cdot \frac{L}{D}$$

$$\xi_a = c \cdot \left(1 - \frac{v_u}{v_D}\right)^2$$

$$A_D = \frac{D^2}{4} \cdot \pi$$

$$v_D = Q / A_D$$

9. Bemessung Drosselbauwerke (Rohrprofil)

(Bemessung nach DIN 19661)

lfd. Nr	Stau-WSP RRB	WSP unterhalb Drossel	Durchfluss Q	Geschwind. unterh. Drossel v_u	Durchmesser DN	Länge L	Rauigkeitsbeiwert k_{st}	Geschw. in Drossel v_D	$\frac{v_D^2}{2 \cdot g}$	Einlaufverlust ξ_e	Reibungsverlust ξ_r	Auslaufverlust ξ_a	Druckhöhe h_D	Erforderliche Druckhöhe $h_{Def.}$	Bemerkung
	mNN	mNN	m ³ /s	m/s	mm	m	m ^{1/3} /s	m/s	-	-	-	-	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Drossel-Mindestdurchmesser DN 100															
Getauchte Drossel im Ablaufbauwerk, Trennwand (s. Unterlage 13.4)															
Drossel RRB West, ohne seitliche Einzugsgebiete															
	3,00	2,00	0,027	1,5	103	0,2	90	3,25	0,5	0,50	0,064	0,290	1,00	1,00	RRB-West
gewählt DN 100															
Drossel RRB Ost, ohne seitliche Einzugsgebiete															
	3,05	2,00	0,025	1,5	99	0,2	90	3,29	0,6	0,50	0,067	0,296	1,03	1,05	RRB-Ost
gewählt DN 100															

10. Dimensionierung Absetzbecken und Tauchwand

Vorreinigung mittels Absetzbecken mit Dauerstau und Tauchwand

Leichtflüssigkeitsrückhalt durch feststehende Tauchwand.

Anordnung vor dem RRB-Zulauf, Ablauf direkt in das RRB.

RRB West

Angeschlossene reduzierte Fläche A_{red}		$A_{red} =$	4,59 ha
Regenspende		$r_{15(1,0)} =$	102,8 l/(s.ha)
Kritische Regenspende		$r_{krit} =$	15 l/(s.ha)
Zufluss	$Q_{r15(1,0)} = A_{red} \times r_{15(1,0)}$	$Q_{r15(1,0)} =$	472 l/s
Kritischer Zufluss	$Q_{rkrit} = A_{red} \times r_{krit}$	$Q_{rkrit} =$	69 l/s
Oberflächenbeschickung		$q_A =$	9 m ³ /(m ² .h)
Erforderliche Oberfläche Q_{zu}	$A_{RKB} = Q_{r15(1,0)} \times 3,6 / q_A$	$A_{RKB} =$	189 m ²
Erforderliche Oberfläche Q_{krit}	$A_{RKB} = Q_{rkrit} \times 3,6 / q_A$	$A_{RKB} =$	28 m ²
Gewählte Oberfläche		$A_{RKB} =$	200 m ²
Dauerstauhöhe		$h_b =$	2 m
Gesamttiefe rund		$T >$	3 m
Breite rund		$B =$	8 m
Länge rund 3 x Breite		$L =$	25 m
Mindest Stauvolumen		$V_{RKB} >$	50 m ³
Mittleres Stauvolumen	$V_{RKB} = Q_{r15(1,0)} \times 3,6 \times h_b / q_A$	$V_{RKB} =$	378 m ³
Mittleres kritisches Stauvolumen	$V_{RKB} = Q_{rkrit} \times 3,6 \times h_b / q_A$	$V_{RKB} =$	55 m ³
Gewähltes Stauvolumen		$V_{RKB} =$	400 m ³
Abdichtung		$k_f <$	10 ⁻⁸ m/s
gewählt: 8 cm Betonsteinpflaster, 22 cm Beton C12/15, Bentonitbahn, 10 cm Kiessand			
Eintauchtiefe Tauchwand im Dauerstau		$h_{Eintauch} =$	0,5 m
Durchflusshöhe unterhalb der Tauchwand	$h = h_b - h_{Eintauch}$	$h =$	1,5 m
Durchflussbreite unter der Tauchwand		$b \text{ i.M.} =$	8 m
Abflussquerschnitt unterhalb der Tauchwand	$A = h \times b$	$A =$	12 m ²
Gewählte Tauchwandlänge		$L \text{ i.M.} =$	8 m
Erforderliche Fließgeschwindigkeit unterhalb der Tauchwand		$v <$	0,05 m/s
Fließgeschwindigkeit unterhalb der Tauchwand	$v = Q_{r15(1,0)} / A$	$v =$	0,039 m/s

11. Dimensionierung Absetzbecken und Tauchwand

Vorreinigung mittels Absetzbecken mit Dauerstau und Tauchwand

Leichtflüssigkeitsrückhalt durch feststehende Tauchwand.

Anordnung vor dem RRB-Zulauf, Ablauf direkt in das RRB.

RRB Ost

Angeschlossene reduzierte Fläche A_{red}		$A_{red} =$	4,44 ha
Regenspende		$r_{15(1,0)} =$	102,8 l/(s.ha)
Kritische Regenspende		$r_{krit} =$	15 l/(s.ha)
Zufluss	$Q_{r15(1,0)} = A_{red} \times r_{15(1,0)}$	$Q_{r15(1,0)} =$	457 l/s
Kritischer Zufluss	$Q_{rkrit} = A_{red} \times r_{krit}$	$Q_{rkrit} =$	67 l/s
Oberflächenbeschickung		$q_A =$	9 m ³ /(m ² .h)
Erforderliche Oberfläche Q_{zu}	$A_{RKB} = Q_{r15(1,0)} \times 3,6 / q_A$	$A_{RKB} =$	183 m ²
Erforderliche Oberfläche Q_{krit}	$A_{RKB} = Q_{rkrit} \times 3,6 / q_A$	$A_{RKB} =$	27 m ²
Gewählte Oberfläche		$A_{RKB} =$	200 m ²
Dauerstauhöhe		$h_b =$	2 m
Gesamttiefe rund		$T >$	3 m
Breite rund		$B =$	8 m
Länge rund 3 x Breite		$L =$	25 m
Mindest Stauvolumen		$V_{RKB} >$	50 m ³
Mittleres Stauvolumen	$V_{RKB} = Q_{r15(1,0)} \times 3,6 \times h_b / q_A$	$V_{RKB} =$	366 m ³
Mittleres kritisches Stauvolumen	$V_{RKB} = Q_{rkrit} \times 3,6 \times h_b / q_A$	$V_{RKB} =$	53 m ³
Gewähltes Stauvolumen		$V_{RKB} =$	400 m ³
Abdichtung		$k_f <$	10 ⁻⁸ m/s
gewählt: 8 cm Betonsteinpflaster, 22 cm Beton C12/15, Bentonitbahn, 10 cm Kiessand			
Eintauchtiefe Tauchwand im Dauerstau		$h_{Eintauch} =$	0,5 m
Durchflusshöhe unterhalb der Tauchwand	$h = h_b - h_{Eintauch}$	$h =$	1,5 m
Durchflussbreite unter der Tauchwand		$b \text{ i.M.} =$	8 m
Abflussquerschnitt unterhalb der Tauchwand	$A = h \times b$	$A =$	12 m ²
Gewählte Tauchwandlänge		$L \text{ i.M.} =$	8 m
Erforderliche Fließgeschwindigkeit unterhalb der Tauchwand		$v <$	0,05 m/s
Fließgeschwindigkeit unterhalb der Tauchwand	$v = Q_{r15(1,0)} / A$	$v =$	0,038 m/s

12. Bemessungsgrundlagen Notentlastung

(Bemessung nach Poleni und Weißbach)

Hydraulischer Nachweis als Überfallwehr als rechteckiges Wehr

(Bemessung nach Poleni und Weißbach)

für $v_o \leq 1,0$ m/s (nach Poleni)

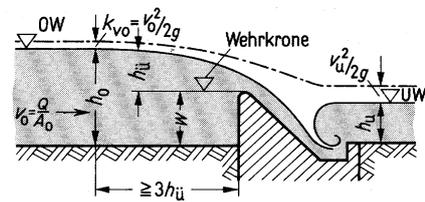
$$Q = c \cdot \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot B \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_{\ddot{u}}^{1,5}$$

für $v_o > 1,0$ m/s (nach Weißbach)

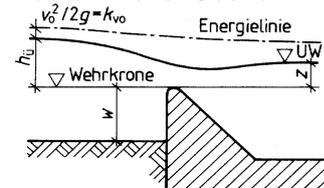
$$Q = c \cdot \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot B \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot \left[\left(h_{\ddot{u}} + \frac{v_o^2}{2 \cdot g} \right)^{1,5} - \left(\frac{v_o^2}{2 \cdot g} \right)^{1,5} \right]$$

- Q [m³/s] Abflussmenge
- B [m] Überfallbreite
(bei ringförmigen Überfall, $b = d \cdot \pi$)
- $h_{\ddot{u}}$ [m] Überfallhöhe
- v_o [m/s] Anströmgeschwindigkeit (maßgebend bei $v_o > 1,0$ m/s)
- c [-] Abminderungsfaktor bei unvollkommenem Überfall
(bei vollkommenem Überfall $c = 1,0$)
- μ [-] Überfallbeiwert (0,5 - 0,8)
- g [m/s²] Fallbeschleunigung ($g = 9,81$)

Vollkommener Überfall

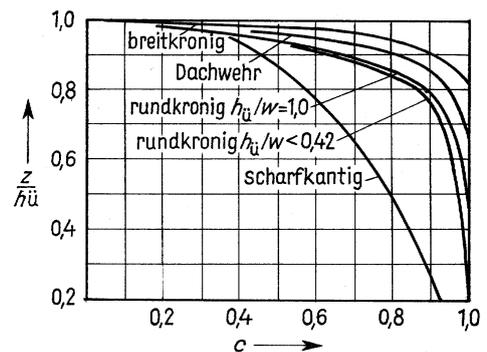


Unvollkommener Überfall



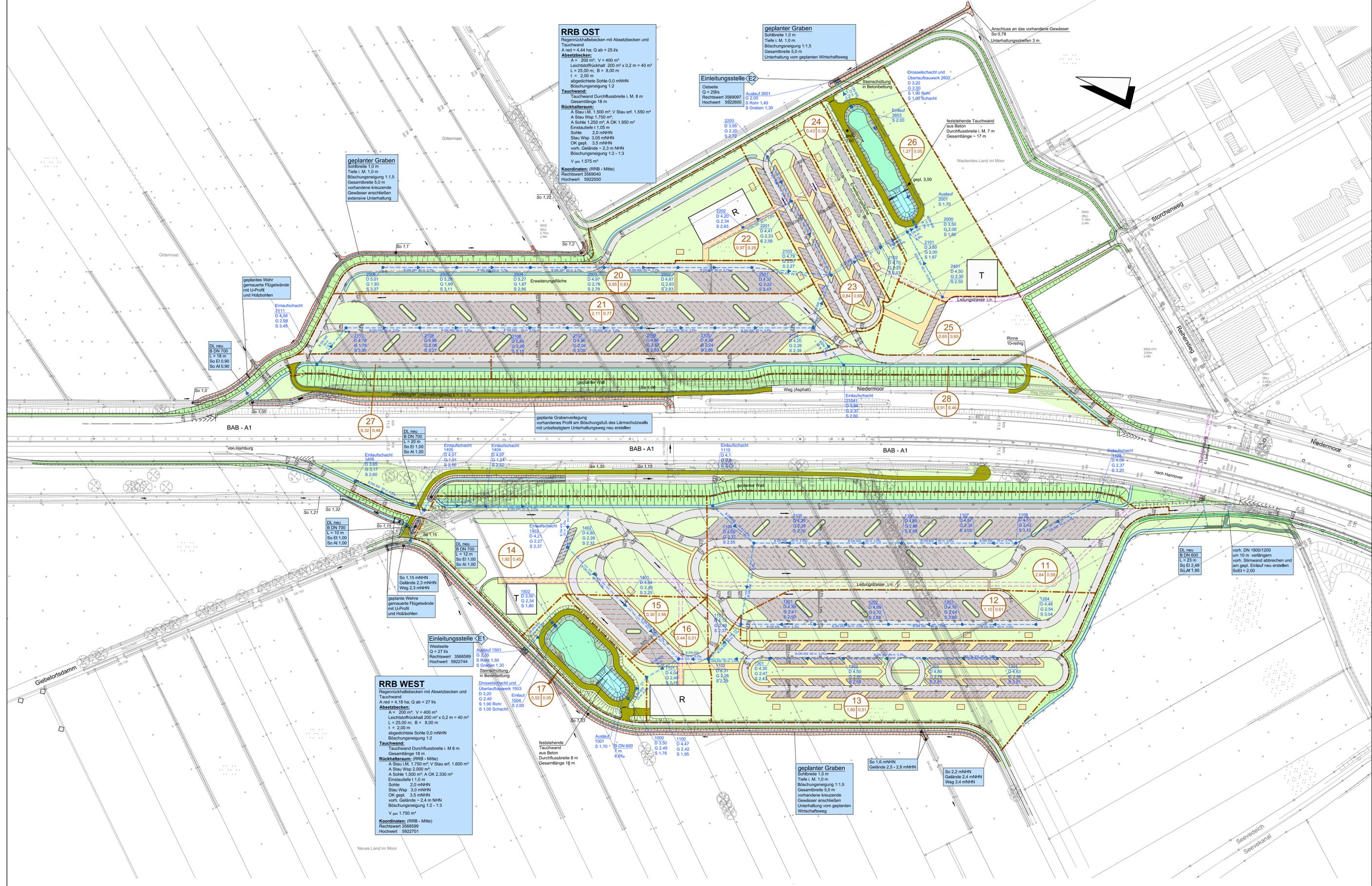
KRONENFORM	μ
Breit, scharfkantig, waagrecht	0,49...0,51
Breit, mit abgerundeten Kanten, waagrecht	0,50...0,55
Vollständig abgerundeter Überfall, gänzlich umgelegte Klappen bei abgerundeten Kanten d. Wehrkörpers	0,65...0,73
Scharfkantig, mit Belüftung des Strahls	0,64
Abgerundet mit lotrechter OW-Seite und geneigter UW-Seite	0,75
Dachförmig mit abgerundeter Krone	0,79

Beiwert c für unvollkommener Überfall



13. Hydraulischer Nachweis Überfallwehr als rechteckiges Wehr (Bemessung nach Poleni und Weißbach)

1	2	3	4	5	7	8	6	9
lfd Nr	Station	Abfluss- menge Q m ³ /s	Überfall- breite B m	Anströmge- schwindigkeit v ₀ m/s	Überfall- beiwert μ -	Abmind.- faktor c -	Überfall- höhe h _ü m	Bemerkung
-	-	m ³ /s	m	m/s	-	-	m	-
1	RRB-West							
2	Drosselschacht mit Trennwand im Schacht, Drossel in Trennwand							
3	Überfallschwelle = ab 3,00 mNHN b = 2,0 m, dann ab 3,20 mNHN							
4	Überfallschwelle = 1/2 Schachtkante und Trennwand im Schacht (gesamt 2*2 + 2*0,8 m = 5,6 m)							
5	Als Überfallkante können nur die Längen hinter der Trennwand angerechnet werden.							
6		0,472	2,00	1,00	0,50	1,00	0,29	ab 3,00 mNHN
7	Ab 3,20 mNHN findet eine zusätzliche Notentlastung über die Seitenwände statt.							
8	Bei einer Notentlastung für r_{15(1,0)} kommt es zu einem Aufstau von rd. 0,30 m im RRB.							
9	Der verbleibende Freibord beträgt bei dem Einstau noch 0,2 m.							
10	Nachweis für ungedrosselten Zufluss gem. Ziffer 2							
11								
12	RRB-Ost							
13	Drosselschacht mit Trennwand im Schacht, Drossel in Trennwand							
14	Überfallschwelle = ab 3,05 mNHN b = 2,0 m, dann ab 3,20 mNHN							
15	Überfallschwelle = 1/2 Schachtkante und Trennwand im Schacht (gesamt 2*2 + 2*0,8 m = 5,6 m)							
16	Als Überfallkante können nur die Längen hinter der Trennwand angerechnet werden.							
17		0,457	2,00	1,00	0,50	1,00	0,29	ab 3,05 mNHN
18	Ab 3,20 mNHN findet eine zusätzliche Notentlastung über die Seitenwände statt.							
19	Bei einer Notentlastung für r_{15(1,0)} kommt es zu einem Aufstau von rd. 0,30 m im RRB.							
20	Der verbleibende Freibord beträgt bei dem Einstau noch 0,15 m.							
21	Nachweis für ungedrosselten Zufluss gem. Ziffer 3							
22								
23								
24								
25								



Legende

- geplanter Regenwasserkanal
- Einzugsgebietsgrenze
- Einzugsgebietsnummer
- Abflusswert (q)
- Einzugsgebietsfläche (ha)
- geplanter Graben
- geplante Müde

RRB OST
 Regenrückhaltebecken mit Absetzbecken und Tauchwand
 A red = 4,44 ha; Q ab = 25 l/s
Absetzbecken:
 A = 200 m²; V = 400 m³
 Leichtstoffrückhalt 200 m² x 0,2 m = 40 m³
 L = 25,00 m; B = 8,00 m
 l = 2,00 m
 abgedichtete Sohle 0,0 mNHN
 Böschungseigung 1:2
Tauchwand:
 Tauchwand Durchflussbreite l. M. 8 m
 Gesamtlänge 18 m
Rückhalteraum:
 A Stau l.M. 1.500 m²; V Stau erf. 1.550 m³
 A Stau Wsp 1.750 m²
 A Sohle 1.250 m²; A OK 1.950 m²
 Einstautiefe 1,05 m
 Sohle 2,0 mNHN
 Stau Wsp 3,05 mNHN
 OK gepl. 3,5 mNHN
 vorh. Gelände = 2,3 mNHN
 Böschungseigung 1:2 - 1:3
 V ges 1.575 m³
Koordinaten: (RRB - Mitte)
 Rechtswert 3569040
 Hochwert 5922950

geplanter Graben
 Sohlbreite 1,0 m
 Tiefe l. M. 1,0 m
 Böschungseigung 1:1,5
 Gesamtbreite 5,0 m
 Unterhaltung vom geplanten Wirtschaftsweg

Einleitungsstelle (E2)
 Ostseite
 Q = 25 l/s
 Rechtswert 3569097
 Hochwert 5922900
 Anlauf 2001
 S 1,90 Rohr
 S Graben 1,30

geplanter Graben
 Sohlbreite 1,0 m
 Tiefe l. M. 1,0 m
 Böschungseigung 1:1,5
 Gesamtbreite 5,0 m
 vorhandene kreuzende Gewässer anschließen
 extensive Unterhaltung

geplantes Wehr
 gemauerte Flügelwände mit U-Profil und Holzbohlen
 Einlaufschacht
 2111
 D 4,58
 G 2,38
 S 3,48

geplante Grabenverlegung
 vorhandenes Profil am Böschungsfuß des Lärmschutzwalls mit unbefestigtem Unterhaltungsweg neu erstellen

DL neu
 B DN 700
 L = 2,0 m
 So EI 1,00
 So AI 1,00

DL neu
 B DN 700
 L = 10 m
 So EI 1,00
 So AI 1,00

geplante Wehre
 gemauerte Flügelwände mit U-Profil und Holzbohlen
 So 1,15 mNHN
 Gelände 2,3 mNHN
 Weg 2,3 mNHN

RRB WEST
 Regenrückhaltebecken mit Absetzbecken und Tauchwand
 A red = 4,18 ha; Q ab = 27 l/s
Absetzbecken:
 A = 200 m²; V = 400 m³
 Leichtstoffrückhalt 200 m² x 0,2 m = 40 m³
 L = 25,00 m; B = 8,00 m
 l = 2,00 m
 abgedichtete Sohle 0,0 mNHN
 Böschungseigung 1:2
Tauchwand:
 Tauchwand Durchflussbreite l. M. 8 m
 Gesamtlänge 18 m
Rückhalteraum: (RRB - Mitte)
 A Stau l.M. 1.750 m²; V Stau erf. 1.600 m³
 A Stau Wsp 2.000 m²
 A Sohle 1.500 m²; A OK 2.330 m²
 Einstautiefe 1,0 m
 Sohle 2,0 mNHN
 Stau Wsp 3,0 mNHN
 OK gepl. 3,5 mNHN
 vorh. Gelände = 2,4 mNHN
 Böschungseigung 1:2 - 1:3
 V ges 1.750 m³
Koordinaten: (RRB - Mitte)
 Rechtswert 3568599
 Hochwert 5922701

geplanter Graben
 Sohlbreite 1,0 m
 Tiefe l. M. 1,0 m
 Böschungseigung 1:1,5
 Gesamtbreite 5,0 m
 vorhandene kreuzende Gewässer anschließen
 Unterhaltung vom geplanten Wirtschaftsweg

PLANFESTSTELLUNG

5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Entwurfsbearbeitung: **IPW** INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG
 Mars-Calle 20-24 • 48149 Bielefeld
 Tel: 05407880-0 • Fax: 05407880-48
 Wallenhorst, den 2012-08-15
 bearbeitet 2010-02 DT
 gezeichnet 2010-02 Zw
 geprüft 2012-08 Tp
 freigegeben 2012-08 Bu

Neubau der Tank und Rastanlage "Elbmarsch" (beidseitig)

Hydraulischer Lageplan
 Maßstab 1:1.000

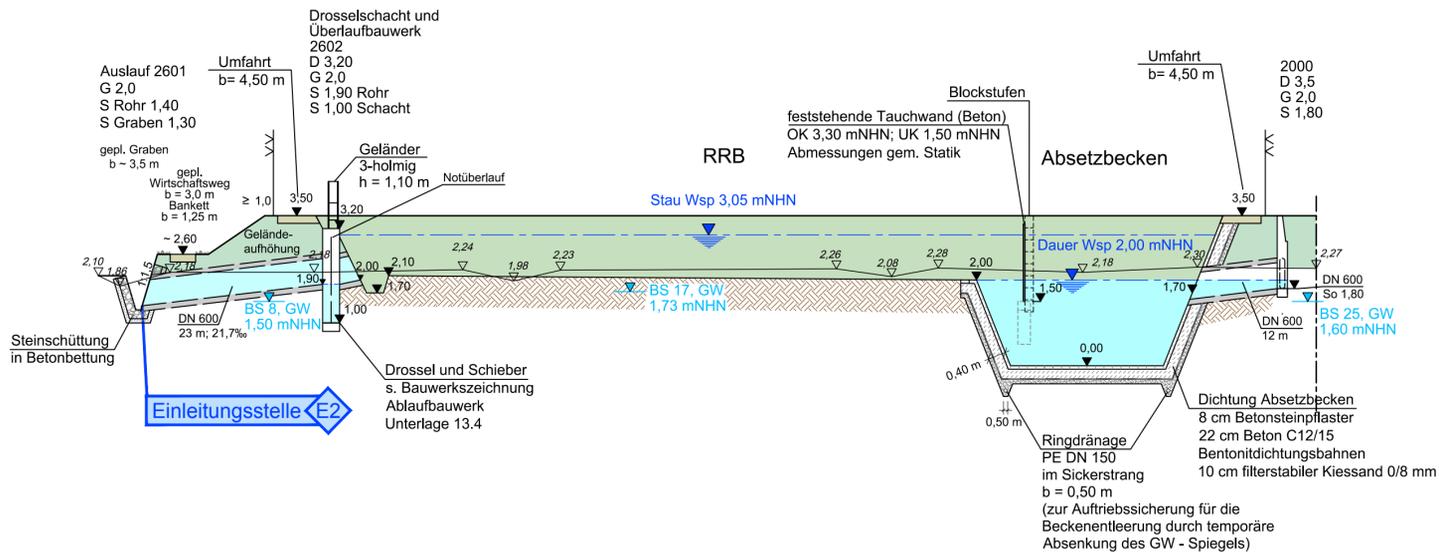
Aufgestellt:
 Verlesen, den 25.08.2012
 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
 Geodatenzentrum Verden
 im Auftrage: *gms* *zofel*

Strassenbauverwaltung des Landes Niedersachsen
 Bundesautobahn: A1
 (Nächster Ort):
 von km: 10,585 bis km 11,994

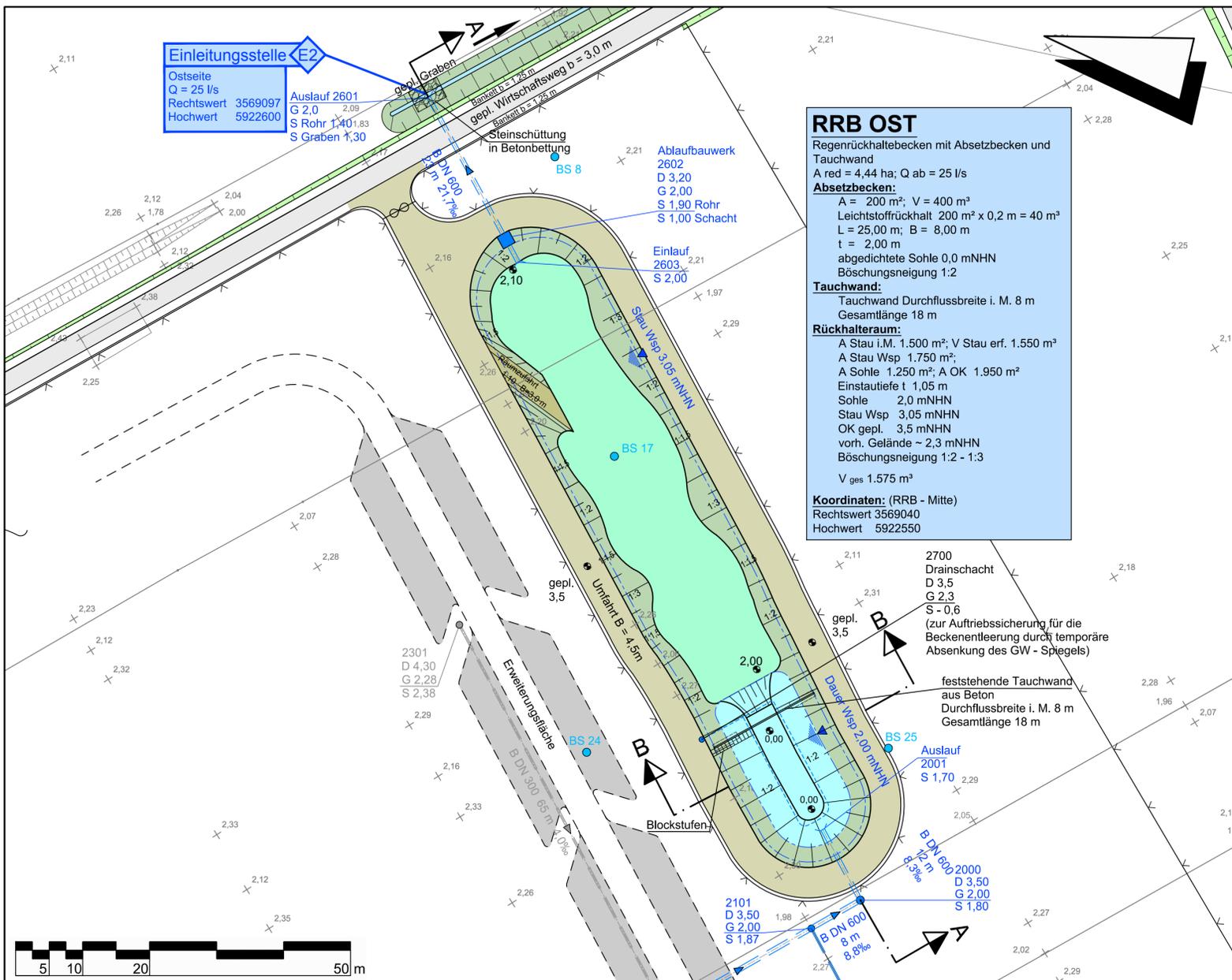
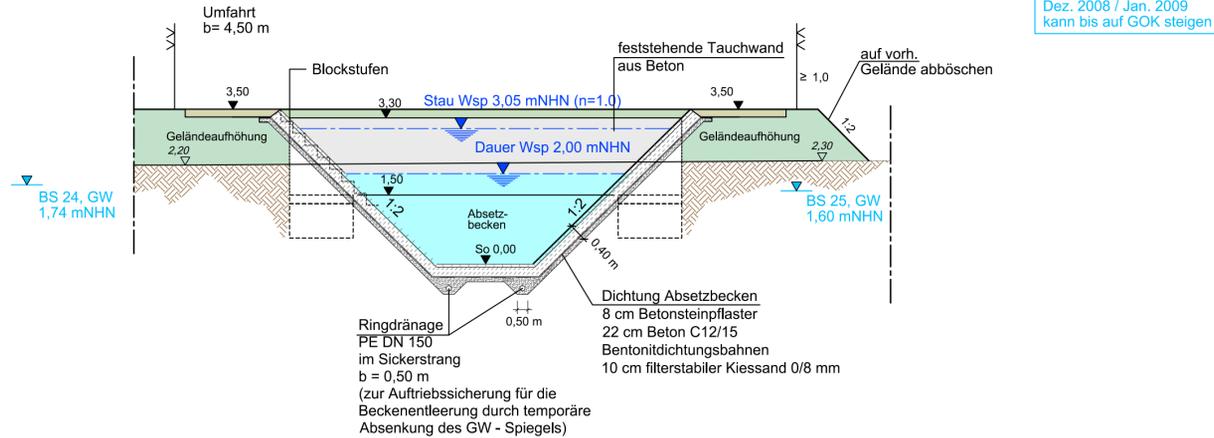
Unterlage 13.2
 Blatt Nr. 1/1
 Reg. Nr.: -
 Datum 09/2012
 Zeichen En

nach-geprüft

Schnitt A - A
M. 1:500/100



Schnitt B - B
M. 1:200/100



PLANFESTSTELLUNG

5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

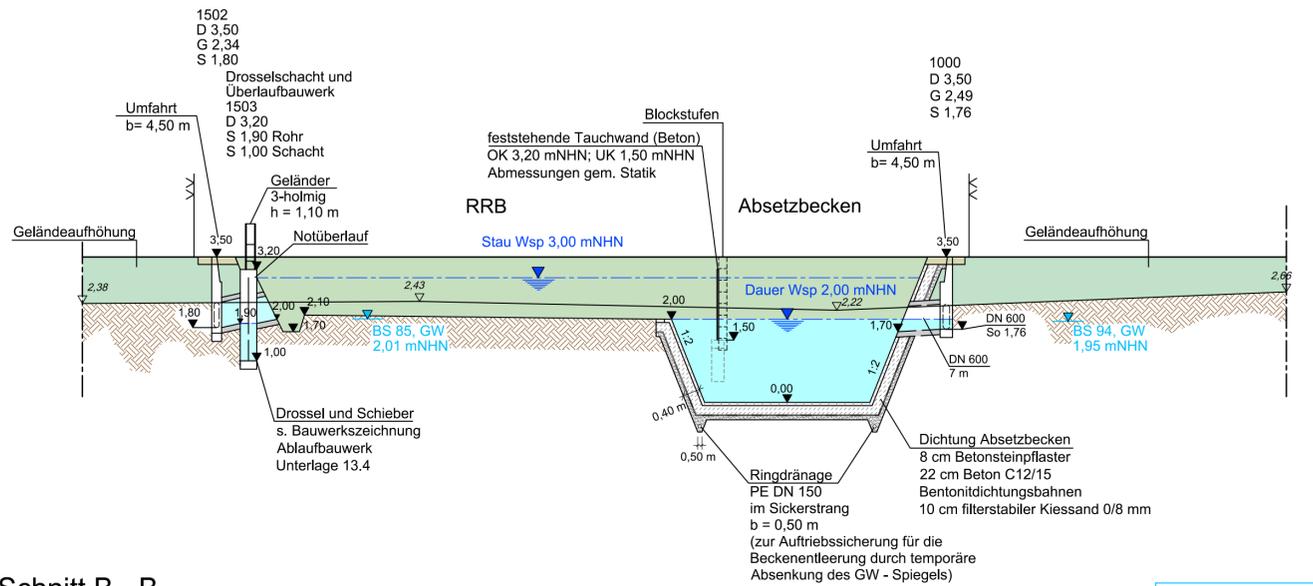
Entwurfsbearbeitung:	INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG Marie-Curie-Str. 4a • 49134 Wallenhorst Tel. 05407/880-0 • Fax 05407/880-88	Datum	Zeichen	
bearbeitet		2010-02	Dr	
gezeichnet		2010-02	Zw	
geprüft		2012-08	Tp	
Wallenhorst, den 2012-08-15	<i>Summ</i>	freigegeben	2012-08	Bu

Plan-Nummer: H:\SBA-VER\208218\PLAENE\WA\2012-Planfeststellung\13.3-wa-lp-RRB.dwg (B1-RRB-ost) - (E13.3-1-0)

Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen		Unterlage	13.3
Bundesautobahn: A1		Blatt Nr.	1/2
(Nächster Ort):		Reg. Nr.:	-
von km: 10,585 bis km 11,994		Datum	Zeichen
		nach-/geprüft	09/2012 En
Neubau der Tank und Rastanlage "Elbmarsch" (beidseitig)		Bauwerkszeichnung RRB - Ost Maßstab 1 : 500	
Aufgestellt: Verden, den 25.09.2012 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Geschäftsbereich Verden			
im Auftrage: ...gez. Zulauf			

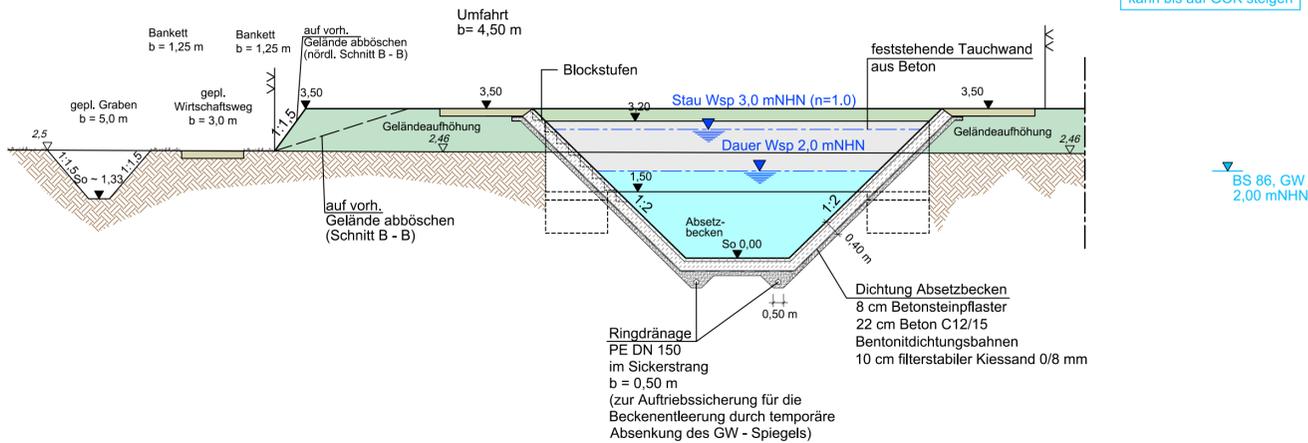
Schnitt A - A

M. 1:500/100



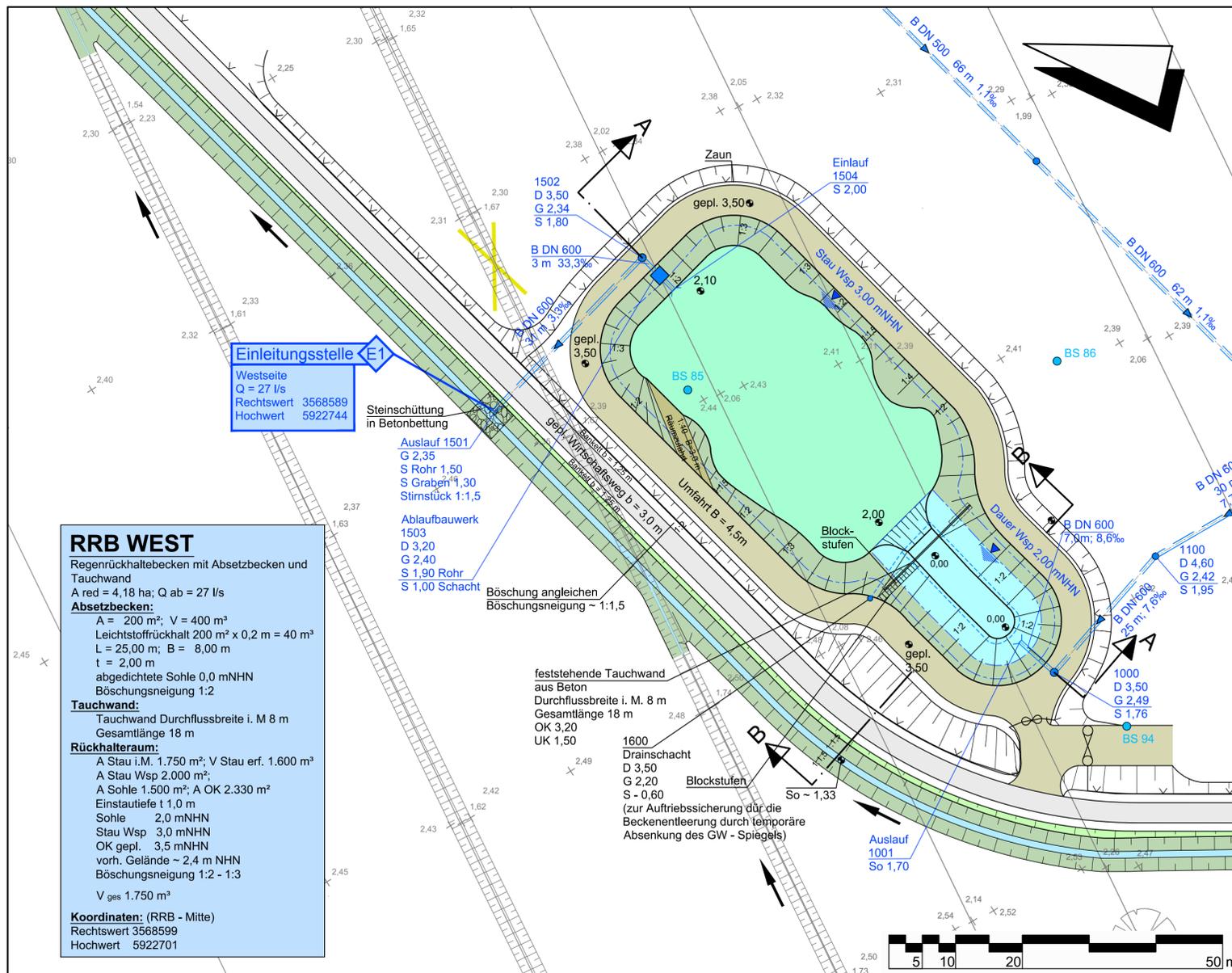
Schnitt B - B

M. 1:200/100



Grundwasserstand
Dez. 2008 / Jan. 2009
kann bis auf GOK steigen

BS 86, GW
2,00 mNHN



Einleitungsstelle E1
Westseite
Q = 27 l/s
Rechtswert 3568589
Hochwert 5922744

RRB WEST

Regenrückhaltebecken mit Absetzbecken und Tauchwand
A red = 4,18 ha; Q ab = 27 l/s
Absetzbecken:
A = 200 m²; V = 400 m³
Leichtstoffrückhalt 200 m² x 0,2 m = 40 m³
L = 25,00 m; B = 8,00 m
t = 2,00 m
abgedichtete Sohle 0,0 mNHN
Böschungsnäigung 1:2
Tauchwand:
Tauchwand Durchflussbreite i. M. 8 m
Gesamtlänge 18 m
Rückhalteraum:
A Stau i.M. 1.750 m²; V Stau erf. 1.600 m³
A Stau Wsp 2.000 m²;
A Sohle 1.500 m²; A OK 2.330 m²
Einstautiefe t 1,0 m
Sohle 2,0 mNHN
Stau Wsp 3,0 mNHN
OK gepl. 3,5 mNHN
vorh. Gelände ~ 2,4 m NHN
Böschungsnäigung 1:2 - 1:3
V ges 1.750 m³
Koordinaten: (RRB - Mitte)
Rechtswert 3568589
Hochwert 5922701

PLANFESTSTELLUNG

5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Entwurfsbearbeitung:	IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG Marie-Curie-Str. 4a • 48134 Wallenhorst Tel. 05407/880-0 • Fax 05407/880-88	Datum	Zeichen
		bearbeitet 2010-02	Dr
		gezeichnet 2010-02	Zw
		geprüft 2012-08	Tp
		freigegeben 2012-08	Bu
Wallenhorst, den 2012-08-15			

Plan-Nummer: H:\SBA-VER\208218\PLAENEWA\2012-Planfeststellung\13.3-wa-ip-RRB.dwg (B2-RRB-west) - (E13.3.2-0)

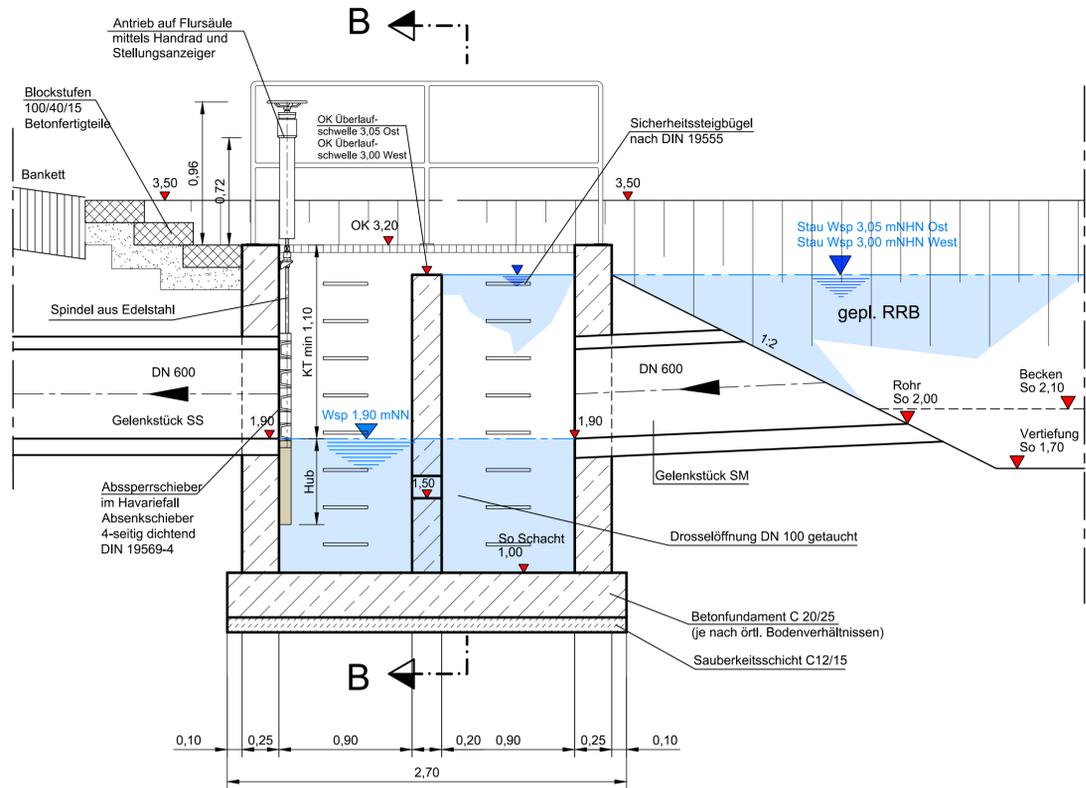
Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen		Unterlage	13.3
Bundesautobahn:	A1	Blatt Nr.	2/2
(Nächster Ort):		Reg. Nr.:	-
von km: 10,585 bis km 11,994		Datum	Zeichen
		nach-/geprüft	09/2012
		En	

Neubau der Tank und Rastanlage "Elbmarsch" (beidseitig)		Bauwerkszeichnung RRB - West Maßstab 1 : 500	
---	--	--	--

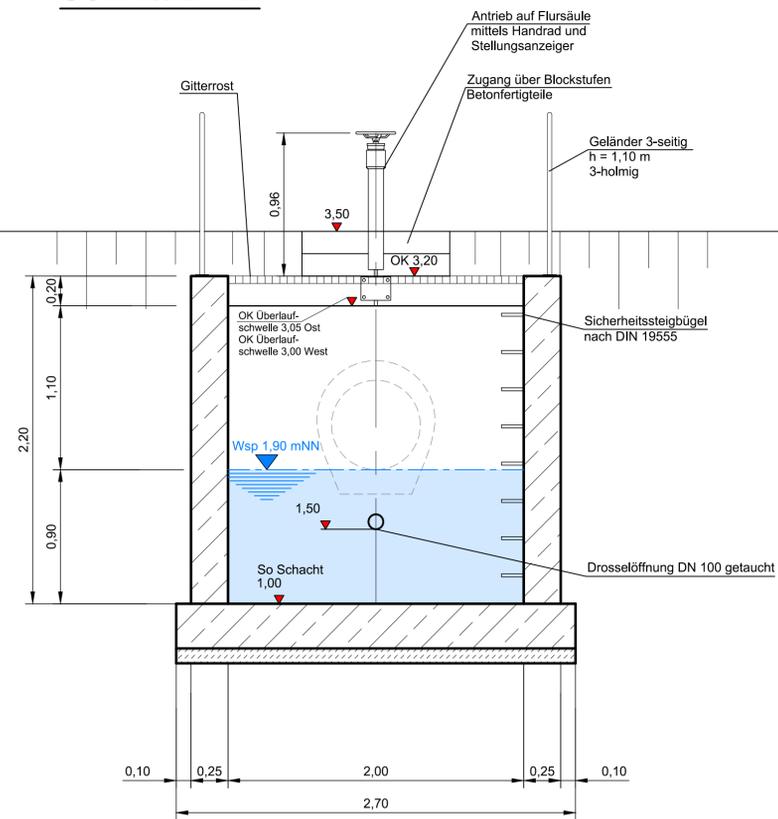
Aufgestellt:
Verden, den 25.09.2012
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Verden
im Auftrage: gez. Zulauf

Drosselschacht und Überlaufbauwerk RRB - Ost und West

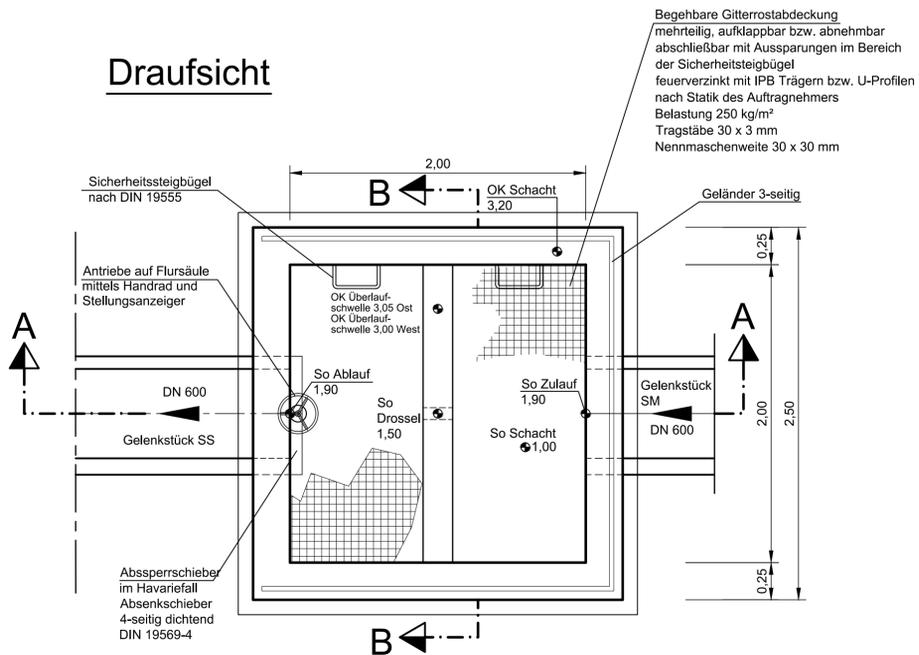
Schnitt A - A



Schnitt B - B



Draufsicht



HINWEIS :

Das Bauwerk ist auftriebssicher herzustellen !

Alle Gelenkstücke und Schachtanschlussstücke an das Bauwerk sind gem. DIN EN 295 bzw. 19565 herzustellen !

Endgültige Decken-, Wand und Sohlstärken nach statischen Erfordernissen !

Alle eingetragenen Maße sind auf der Baustelle verantwortlich zu prüfen !

Abwinkelungen gemäß Lageplan und entsprechenden erf. Abmessungen bei anderen Abwinkelungen.

Die Kanalbaumassnahmen sind entsprechend den Vorgaben in DIN EN 1610 und ATV-DVWK-A139 (01 / 2002) durchzuführen.

PLANFESTSTELLUNG

5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Entwurfsbearbeitung: IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG Marie-Curie-Str. 4a • 49134 Wallenhorst Tel. 05407/880-0 • Fax 05407/880-88	bearbeitet	2010-02	Dr
	gezeichnet	2010-02	Zw
	geprüft	2012-08	Tp
	freigegeben	2012-08	Bu

Plan-Nummer: H:\SBA-VER\208218\PLAENE\WA\2012-Planfeststellung\13.4-wa-drosselschacht.dwg (BWZ Schacht) - (E13.4-1.0)

Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen		Unterlage	13.4
Bundesautobahn: A1		Blatt Nr.	1/1
(Nächster Ort):		Reg. Nr.:	-
von km: 10,585 bis km 11,994		Datum	Zeichen

Neubau der Tank und Rastanlage "Elbmarsch" (beidseitig)	nach-/geprüft	09/2012	En
	Bauwerkszeichnung Ablaufbauwerk		
Maßstab 1 : 25			

Aufgestellt:	
Verden, den 25.09.2012	
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Geschäftsbereich Verden	
im Auftrage: ... gez. Zulauf	