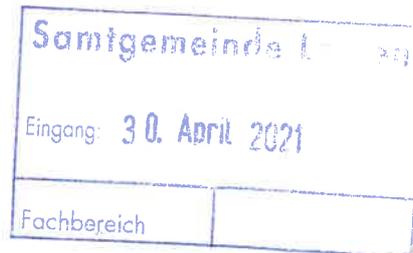


Landkreis Emsland · Postfach 15 62 · 49705 Meppen

Samtgemeinde Lathen
Herr Robin
Erna-de-Vries-Platz 7
49762 Lathen



Fachbereich:

Umwelt

Ansprechpartner:

Herr Schipmann

Gebäude: Flügel/Zi.-Nr.

Kreishaus I B 534, 2.OG

Telefon-Vermittlung 05931 44-0

Telefax 05931 44-39 2534

Internet: <http://www.emsland.de>

E-Mail: hendrik.schipmann@emsland.de

Datum u. Zeichen Ihres Schreibens:

Mein Zeichen:
67/671

Durchwahl:
05931 44- 2534

Meppen
Datum: 27.04.2021

Wasserrechtliche Erlaubnis und Plangenehmigung

Sehr geehrter Herr Robin,

anliegende Erlaubnis und Plangenehmigungsunterlagen vom 11.02.2009 erhalten Sie wie besprochen zur Einsichtnahme für zwei Tage.

Um Rückgabe bis 30.04.2021 wird gebeten.

Mit freundlichem Gruß
Im Auftrag

Schipmann

Hausadresse:
Kreishaus I, Ordeniederung 1, 49716 Meppen

Sprechzeiten:
Mo. - Do. 08:30-12:30 Uhr u. 14:30-16:00 Uhr
Fr. 08:30-13:00 Uhr
Busverbindung: Linie 933, Haltestelle Kreishaus

Bankverbindungen:
Sparkasse Emsland
EVB Meppen
Postbank Hannover

(BLZ 266 500 01) 1 339
(BLZ 266 614 94) 120 050 000
(BLZ 250 100 30) 12 132 306

IBAN: DE39 2665 0001 0000 0013 39, BIC: NOLADE21EMS
IBAN: DE67 2666 1494 0120 0500 00, BIC: GENODEF1MEP
IBAN: DE36 2501 0030 0012 1323 06, BIC: PBNKDEFF250



Landkreis Emsland · Postfach 15 62 · 49705 Meppen

Gemeinde Renkenberge
Schulstraße 1
49762 Renkenberge

Fachbereich:

Wasser- und Bodenschutz

Ansprechpartner: Zi.-Nr.

Herr van Roje B 534

Telefon-Vermittlung 05931 44-0
Telefax 05931 44-392534

Internet: <http://www.emsland.de>
E-Mail: stefan.vanroje@emsland.de

Datum u. Zeichen Ihres Schreibens:

Mein Zeichen:
681/657-24-165.2008034

Durchwahl:
05931 44-2534

Meppen
Datum: 02.10.2009

Antrag vom 23.10.2008 auf Erteilung einer Erlaubnis gemäß § 10 NWG*) sowie einer Plangenehmigung gemäß § 119 NWG*) in Verbindung mit § 128 NWG*)

Erlaubnis- und Plangenehmigungsbescheid

- I. Der Gemeinde Renkenberge, Schulstraße 1, 49762 Renkenberge, wird nach Maßgabe der vorgelegten Antragsunterlagen
- gemäß §§ 3, 4 und 10 des NWG*) unter dem Vorbehalt des § 7 NWG*), die jederzeit widerrufliche Erlaubnis zur Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer III. Ordnung erteilt sowie
 - gemäß § 119 NWG*) in Verbindung mit § 128 NWG*) die Plangenehmigung zur Aufhebung eines Grabens, Aufhebung einer Grabenverrohrung und Herstellung einer Grabenverrohrung im Zuge der Erschließung des Baugebietes "Wittbergfeld II" in der Gemarkung Renkenberge erteilt.
- II. Dieser Erlaubnis- und Plangenehmigungsbescheid wird unter folgenden Nebenbestimmungen erteilt:
- Grundlage des Erlaubnis- und Plangenehmigungsbescheides sind die eingereichten wasserbehördlich geprüften Antragsunterlagen mit den beigefügten technischen Erläuterungen, Berechnungen und Zeichnungen.
 - Bei der Durchführung der Maßnahmen und dem Betrieb der Anlage ist darauf zu achten, dass keine Stoffe in oberirdische Gewässer bzw. in den Untergrund gelangen, die eine schädliche Verunreinigung des Wassers bzw. des Bodens hervorgerufen oder ihre Eigenschaften in sonstiger Weise nachteilig beeinflussen können.
 - Die Arbeiten sind unter Beachtung der anerkannten Regeln der Bautechnik sowie der einschlägigen DIN-Vorschriften und nach den eingereichten Planunterlagen und Erläuterungen auszuführen.
 - Das einzuleitende Regenwasser muss dauernd so beschaffen sein, dass es das Gewässer nicht verunreinigt, den Gemeingebrauch und andere in der Ausübung ihrer Rechte an den Gewässern nicht beeinträchtigt. Auch muss es frei sein von schädlichen Stoffen wie Säure, Öl,

Phenole und dergleichen. Die Verantwortung für die Folgen der Einleitung des Wassers verbleibt bei der Antragstellerin.

5. Die Antragstellerin haftet für alle Schäden, auch gegenüber Dritten, die durch die Einleitung des Wassers in die Gewässer III. Ordnung und durch mangelhaften Bau oder Betrieb der Einleitung entstehen (Nässeschäden durch Aufstau oberhalb der Einmündungsstelle, Überflutungen, Sandablagerungen und dergleichen).
6. Die Antragstellerin hat keinen Anspruch auf Schutz der Anlage gegen Einwirkungen aus dem Gewässer wie Überflutungen, Rückstau oder dergleichen.
7. Die untere Wasserbehörde ist bei der Einleitung von kontaminierten Oberflächenwasser, bzw. wassergefährdender Stoffe, umgehend zu unterrichten. Die eventuell erforderlichen Maßnahmen, auch Beweissicherungsmaßnahmen, sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen. Die Kosten der oben genannten Maßnahmen trägt die Erlaubnisinhaberin.
8. Die Antragstellerin hat Kontrollen der Anlage durch die Wasserbehörde zu dulden und alle Kosten, die durch die für notwendig erachteten Prüfungen und Untersuchungen entstehen, zu tragen.
9. Nach Fertigstellung der Bauarbeiten hat eine Abnahme durch die untere Wasserbehörde unter Beteiligung des Wasser- und Bodenverbandes „Wippinger- und Haardever“ zu erfolgen.
10. Nach Abschluss der Arbeiten ist das Gewässerprofil ober- und unterhalb der Baustelle wieder ordnungsgemäß herzustellen. Eingespülter Sand und andere Ablagerungen sind umgehend wieder auszuräumen.
11. Etwaige Folgeschäden an dem Gewässer sind bis zu einem Zeitraum von 5 Jahren nach Abnahme der Arbeiten von der Antragstellerin auf ihre Kosten zu beseitigen.
12. Entlang des parallel zur Kirchstraße verlaufenden Grabens 1 ist auf der Nordseite ein 5 m breiter Räumstreifen zur Gewässerunterhaltung von jeglicher Anpflanzung, Bebauung und von Zäunen unbedingt freizuhalten.
13. Für die Herstellung der Verrohrung sind Betonglockenmuffenrohre, wandverstärkt, nach DIN 4032, Güteklasse I, mit Fuß und Muffe, Durchmesser DN 700 zu verwenden. Die Rohre sind entsprechend dem vorhandenen Grabengefälle zu verlegen, wobei die Rohrsohle, nicht Unterkante Rohr, bei kreisrunden Rohrprofilen ca. 15 % des Rohrdurchmessers unter der ursprünglichen Grabensohle bzw. der neuen Grabensohle anzuordnen ist. Die Rohrverbindungen sind nach Herstellerangaben fachgerecht abzudichten. Die Standfestigkeit des Untergrunds ist sicherzustellen.
14. Der Rohrgraben ist ordnungsgemäß mit geeignetem Füllmaterial zu verfüllen und sorgfältig zu verdichten.
15. Die Stirnwand im Auslaufbereich der Rohrleitung ist mit Kopfrasen bis Rohrscheitel senkrecht und über dem Rohrscheitel in Neigung 1 : 1 mit seitlicher Ausrundung aufzusetzen und mindestens 30 cm in die Böschungen einzubinden. Zur Stabilisierung der Stirnwand ist lagenweise (30 cm Lagen) Busch einzubauen. Die Vorderkante der Stirnwände ist bündig mit dem Auslaufrohr abzuschließen. Alternativ können auch Stirnstücke eingebaut werden.
16. Bei einem eventuellen späteren Ausbau des Gewässers sind die Überfahrten auf Kosten der Antragstellerin zu beseitigen und gegebenenfalls neu zu verlegen.
17. Die Unterhaltung der Rohrleitungen und der Überfahrten obliegt der Antragstellerin. Für alle eventuellen Schäden, die durch mangelhafte Verlegung, schadhafte Zustand und mangelnde Unterhaltung entstehen, haftet die Antragstellerin. Dies gilt für den Wasserabfluss und die bauliche Unterhaltung.
18. Sollten bei den geplanten Bau- und Erdarbeiten ur- oder frühgeschichtliche Bodenfunde gemacht werden, sind diese unverzüglich einer Denkmalschutzbehörde, der Gemeinde oder einem Beauftragten für die archäologische Denkmalpflege anzuzeigen (§ 14 Abs. 1 NDSchG*). Bodenfunde und Fundstellen sind bis zum Ablauf von 4 Werktagen nach der Anzeige unverän-

dert zu lassen, bzw. für ihren Schutz ist Sorge zu tragen, wenn nicht die Denkmalschutzbehörde vorher die Fortsetzung der Arbeiten gestattet (§ 14 Abs. 2 NDSchG^{*)}).

19. Der Beginn und die Fertigstellung der Maßnahme ist dem Landkreis Emsland - Fachbereich Wasser und Bodenschutz - mitzuteilen.
20. Es bleibt vorbehalten, die Nebenbestimmungen zu ändern oder weitere Nebenbestimmungen zu erteilen, wenn es im öffentlichen Interesse erforderlich ist.

III. Hinweise:

1. Die Plangenehmigung ersetzt sonstige nach dem NWG^{*)} notwendige und enthält die nach dem Niedersächsischen Baurecht erforderlichen Genehmigungen, Zustimmungen und dergleichen sowie die nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz erforderlichen Genehmigungen.
2. Die Erlaubnis / Plangenehmigung ersetzt nicht die Zustimmung der Grundstückseigentümer zur Benutzung ihrer Grundstücke, soweit diese Zustimmung erforderlich ist.

IV. Begründung:

Die Gemeinde Renkenberge, Schulstraße 1, 49762 Renkenberge, hat bei mir einen Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis gem. § 10 NWG^{*)} sowie einer Plangenehmigung gem. § 119 i.V. mit § 128 NWG^{*)} für die unter Punkt I. näher beschriebenen Maßnahmen gestellt.

Gemäß § 170 Abs. 1 NWG^{*)} in Verbindung mit der ZustVO-Wasser^{*)} bin ich für die Entscheidung über den Antrag zuständig.

Der Antrag ist zulässig und begründet.

Da wasserwirtschaftliche Belange nicht entgegenstehen und keine grundsätzlichen Bedenken oder Einwendungen der Träger öffentlicher Belange vorliegen, konnte die beantragte Erlaubnis/Plangenehmigung erteilt werden.

Die Nebenbestimmungen waren der Antragstellerin gemäß § 5 NWG^{*)} aufzuerlegen, um Beeinträchtigungen und nachteilige Wirkungen zu verhindern.

V. Kostenentscheidung:

Die Kosten des Verfahrens hat die Antragstellerin zu tragen. Der Kostenbescheid ist beigefügt.

VI. Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diesen Bescheid können Sie innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erheben. Der Widerspruch ist beim Landkreis Emsland schriftlich oder zur Niederschrift wie folgt einzu legen:

- **Postanschrift: Postfach 15 62, 49705 Meppen oder**
- **Dienstgebäude: Ordeniederung 1, 49716 Meppen.**

Mit freundlichem Gruß
Im Auftrag



^{*)} Fundstellen:

Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)

in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juli 2007 (Nds. GVBl. S. 345)

Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG)

in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. April 1994 (Nds. GVBl. S. 155), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 26. April 2007 (Nds. GVBl. S. 161)

Verordnung über die Zuständigkeit auf dem Gebiet des Wasserrechts (ZustVO-Wasser)

in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. November 2004 (Nds. GVBl. S. 550)

Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz (NDSchG)

in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Mai 1978 (Nds. GVBl. S. 517), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 415)



Gemeinde Renkenberge

Landkreis Emsland

NWG-Antrag

nach dem Nds. Wassergesetz (NWG)
in der Fassung vom 25. Juli 2007

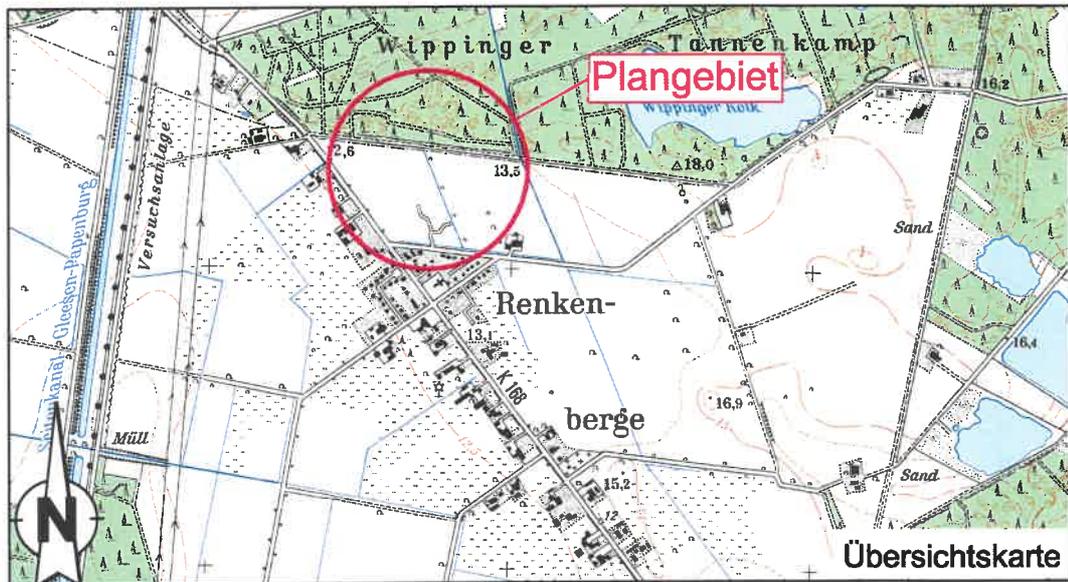
- a) Plangenehmigung nach §§ 119 / 128 für die Aufhebung eines Grabens und die Aufhebung und Herstellung von Verrohrungen
- b) Erlaubnis nach § 10 für die Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer III. Ordnung

im Zuge der Erschließung des Wohngebietes

"Wittbergsfeld II"

(Bebauungsplan Nr. 10)

mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten



Aufgestellt:
Renkenberge, den 23.10.2008
Gemeinde Renkenberge
Der Bürgermeister

Bearbeitet:
Papenburg, den 23.10.2008
Ing.-Büro W. Grote GmbH



BERATENDER ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Ing.-Büro W. Grote GmbH - Bahnhofstraße 8-10 - D-26871 Papenburg
Telefon: (04961)9443-0 - Telefax: (04961)9443-50 - mail@ing-buero-grote.de

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1	Erläuterungsbericht	
Anlage 2	Übersichtskarte	M. 1:25.000
Anlage 3	Übersicht Entwässerungssystem	M. 1:25.000
Anlage 4	Hydraulischer Lageplan	M. 1:1.000
Anlage 5	Profile Graben 1	M. 1:100
Anlage 6	Profile Graben 2	M. 1:100
Anlage 7	Auslaufbauwerk (Schnitt A-A)	M. 1:50
Anlage 8	Hydraulischer Nachweis	

Erläuterungsbericht

**zum Antrag
nach dem Nds. Wassergesetz (NWG)
gem. §§ 119 / 128 und § 10
der Gemeinde Renkenberge
im Zuge
der Erschließung des Wohngebietes
"Wittbergfeld II"
(Bebauungsplan Nr. 10)
mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines
2. Gegenwärtiger Zustand
3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen
 - 3.1 Regenwasserkanalisation mit Rückhaltefunktion
4. Landschaftspflegerischer Beitrag

1. Allgemeines

Die Gemeinde Renkenberge plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Wittbergsfeld II“ die Erschließung eines neuen Wohngebietes mit zukünftig geplanten Erweiterungsabschnitten. Grundlage für die hiermit vorliegenden Antragsunterlagen ist der Bebauungsplanvorschlag vom 25.05.2007 sowie das Bebauungskonzept vom 11.08.2008 der Bürogemeinschaft Honnigfort-Brümmer, Haren. Das Gebiet liegt im nördlichen Bereich der Gemeinde Renkenberge. Im Westen und im Süden des Plangebietes liegen vorhandene Wohngebiete. Nördlich und östlich liegen land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen. Erschlossen wird das geplante Wohngebiet über die südlich liegende „Kirchstraße“.

Das auf den Verkehrsflächen des Bebauungsplangebietes „Wittbergsfeld II“ sowie den zukünftigen Erweiterungsabschnitten anfallende Oberflächenwasser soll über eine Rückhaltung gedämpft und dann gedrosselt in den parallel zur „Kirchstraße“ verlaufenden Graben (hier: Graben 1) eingeleitet werden.

Weiter ist es vorgesehen eine vorhandene Verrohrung im Verlauf des Grabens 1 aufzuheben und im Bereich der Anbindung des Wohngebietes an die Kirchstraße eine neue Verrohrung herzustellen. Ein vorhandener Graben im Plangebiet ist aufzuheben.

Die Gemeinde Renkenberge beantragt für die Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer III. Ordnung die Erlaubnis, sowie die Genehmigung für die Aufhebung eines Grabens und für die Aufhebung sowie Herstellung von Verrohrungen.

2. Gegenwärtiger Zustand

Südlich des Plangebietes verläuft im Seitenraum der „Kirchstraße“ ein Graben (hier: Graben 1). Der Graben verläuft in östlicher Richtung mit einer Gesamtlänge von rd. 500 m. Der Graben 1 mündet in den „Hammoorgraben“ (Gewässer II. Ordnung). Der „Hammoorgraben“ verläuft nach Nordwesten und mündet in den „Seitenkanal Gleesen-Papenburg“. Innerhalb des Plangebietes verläuft ein Gewässer III. Ordnung (hier: Graben 2) in Nord-Süd-Richtung. Funktional ist der Graben 2 eher als Versickermulde anstatt als Graben zu betrachten. Er hat Tiefen von weniger als 30 cm.

Die Geländeoberkanten innerhalb des Plangebietes liegen zurzeit zwischen ca. NN +12,30 m und NN +12,90 m. Die Fahrbahnhöhen der „Kirchstraße“ liegen im Bereich des Plangebietes bei rd. NN +12,80 m.

Im Februar 2004 wurden Bodenerkundungen im Bebauungsplangebiet „Wittbergsfeld“ durchgeführt. Als Deckschicht steht ein humoser Feinsand

mit einer Mächtigkeit von rd. 0,30 bis 0,40 m an. Darunter liegt bis rd. 1,20 m unter Geländeoberkante Feinsand mit bereichsweise humosen Beimengungen. In darunter folgender Tiefe sind Feinsande vorzufinden.

Grundwasser wurde in einer Tiefe von rd. 1,20 bis 1,40 m unter der Oberkante des Geländes angetroffen.

Die Flächen werden zurzeit landwirtschaftlich genutzt.

3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Es ist vorgesehen, das im Bereich der Grundstücksflächen anfallende Oberflächenwasser zu versickern.

Das auf den Verkehrsflächen des Bebauungsplangebietes „Wittbergsfeld II“ sowie den zukünftigen Erweiterungsabschnitten anfallende Oberflächenwasser wird über einen Regenwasserkanal gesammelt. Durch eine Rückhaltung wird der Abfluss gespeichert und gedrosselt an die vorhandene Vorflut abgegeben. Der geplante Regenwasserkanal gewährleistet neben der Ableitung des Oberflächenabflusses auch die Rückhaltung des Abflusses.

Für die derzeitige Zufahrt zum Plangebiet ist der Graben 1 auf einer Länge von rd. 9 m mit einem Durchlass DN 600 verrohrt. Diese Verrohrung soll aufgehoben werden.

Die Verrohrung für die zukünftige Zufahrt zu dem Plangebiet ist rd. 25 m weiter westlich geplant. Westlich der zukünftigen Zufahrt ist ein Durchlass DN 700 vorhanden. Auf Grund dessen wird auch für die geplante Verrohrung ein Durchlass DN 700 gewählt.

Der im Plangebiet verlaufende Graben 2 wird mit dem Bebauungsplan „Wittbergsfeld II“ und den zukünftigen Erweiterungsabschnitten überplant und soll aufgehoben werden.

3.1 Regenwasserkanalisation mit Rückhaltefunktion

Die im Plangebiet vorgesehene Regenwasserkanalisation nimmt den Oberflächenabfluss der in der Anlage 3: Hydraulischen Lageplan genannten Einzugsgebiete auf. Die erforderlichen Durchmesser ergeben sich aus der hydraulischen Berechnung. Als Schachtabdeckungen sind Schachtabdeckungen der Klasse D für Schwerlastverkehr vorgesehen. Kontrollschächte werden in einem Abstand bis max. 90 m sowie an den Knickpunkten der Regenwasserleitungen angeordnet. Als Rohrleitungen sind Betonglockenmuffenrohre vorgesehen. Der Nachweis der Mindestüberdeckungshöhen ist im Zuge der Bauausführung im Rahmen einer Rohrstatik nachzuweisen.

Durch eine Rückhaltung wird der Abfluss gespeichert und gedrosselt an die Vorflut abgegeben. Der Staukanal gewährleistet neben der Ableitung des Oberflächenabflusses auch die Rückhaltung des Abflusses.

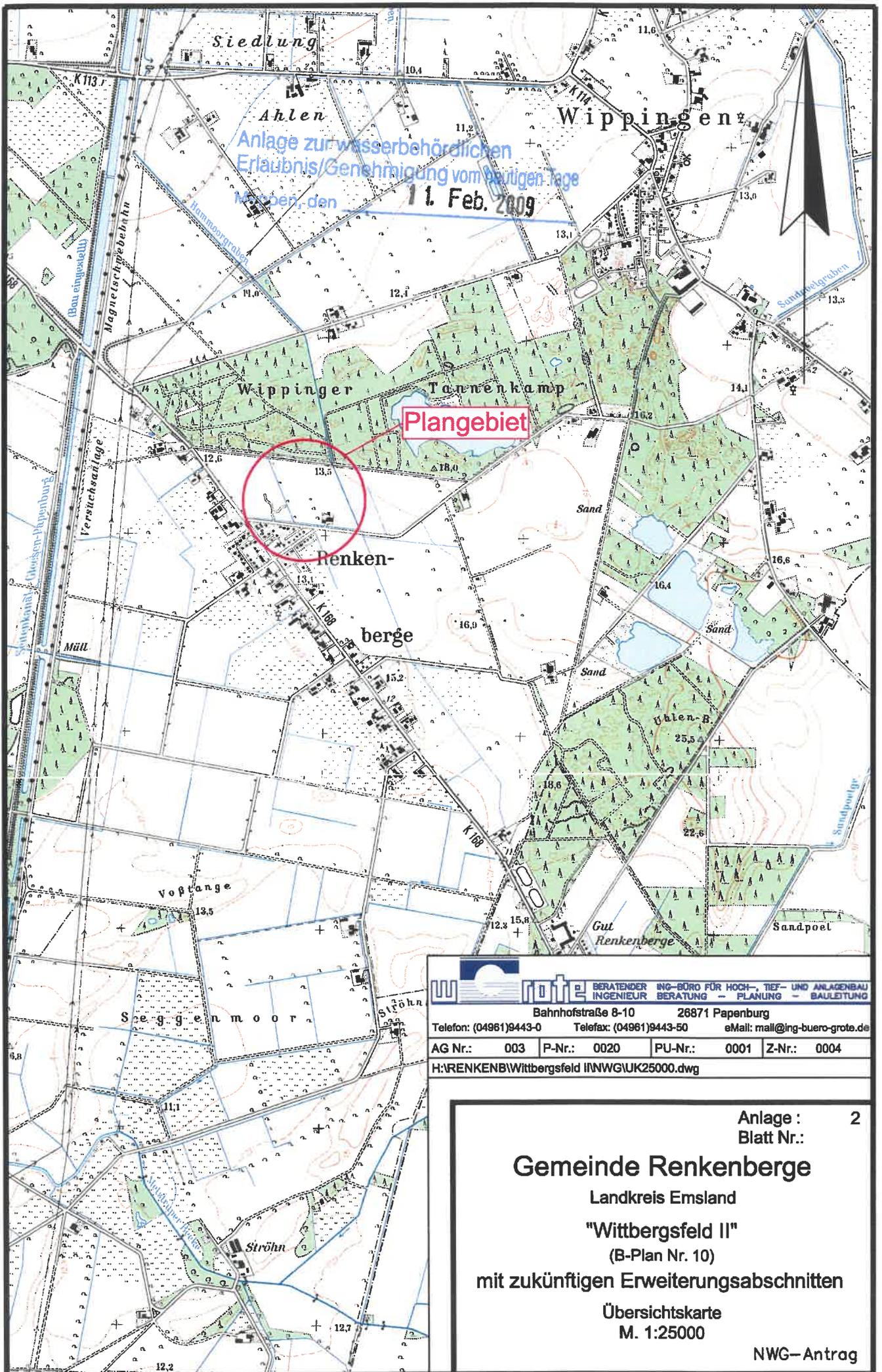
Die Drosselung erfolgt über ein Auslaufbauwerk mit Schlammfang und Tauchwand sowie Drosselleitung und Notüberlaufleitung.

Für die Drosselleitung der Rückhaltung ist ein Mindestdurchmesser DN 100 vorgesehen. Die Sohle der Drosselleitung DN 100 wird bei NN +11,41 m geplant. Der Mittelwasserstand des Grabens 1 liegt im Bereich der Einleitungsstelle bei ca. NN +11,30 m. Der Notüberlauf wird auf NN +12,10 m in Form einer Rohrleitung DN 200 hergestellt. Der Mindestfreibord zur geplanten Bebauung beträgt ca. 0,70 m.

Beide Leitungen werden zu einer Ablaufleitung DN 300 zusammengeführt und an die Vorflut angebunden.

4. Landschaftspflegerischer Beitrag

Die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Oberflächenentwässerung finden innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 10 bzw. der für die zukünftigen Erweiterungsabschnitten noch aufzustellenden Bebauungspläne statt. Im Zuge der Eingriffsregelung dieser Bebauungspläne wird der Eingriff nach § 7 NdsNatSchG kompensiert.



Anlage zur wasserbehördlichen
Erlaubnis/Genehmigung vom heutigen Tage
Papenburg, den 11. Feb. 2009

Plangebiet

ing-buero für HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Bahnhofstraße 8-10 26871 Papenburg
 Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 eMail: mail@ing-buero-grote.de

AG Nr.: 003	P-Nr.: 0020	PU-Nr.: 0001	Z-Nr.: 0004
-------------	-------------	--------------	-------------

H:\RENKENBWittbergsfeld INNWG\UK25000.dwg

Anlage : 2
Blatt Nr.:

Gemeinde Renkenberge
Landkreis Emsland
"Wittbergsfeld II"
(B-Plan Nr. 10)
mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten

Übersichtskarte
M. 1:25000

NWG-Antrag

Anlage zur wasserbehördlichen
Erlaubnis/Genehmigung vom heutigen Tage
Meppen, den 11. Feb. 2009



Legende

- - - Grenze des Unterhaltungsverbandes
- - - Einzugsgebietsgrenze der Gewässer II. Ordnung
- Gewässer II. Ordnung

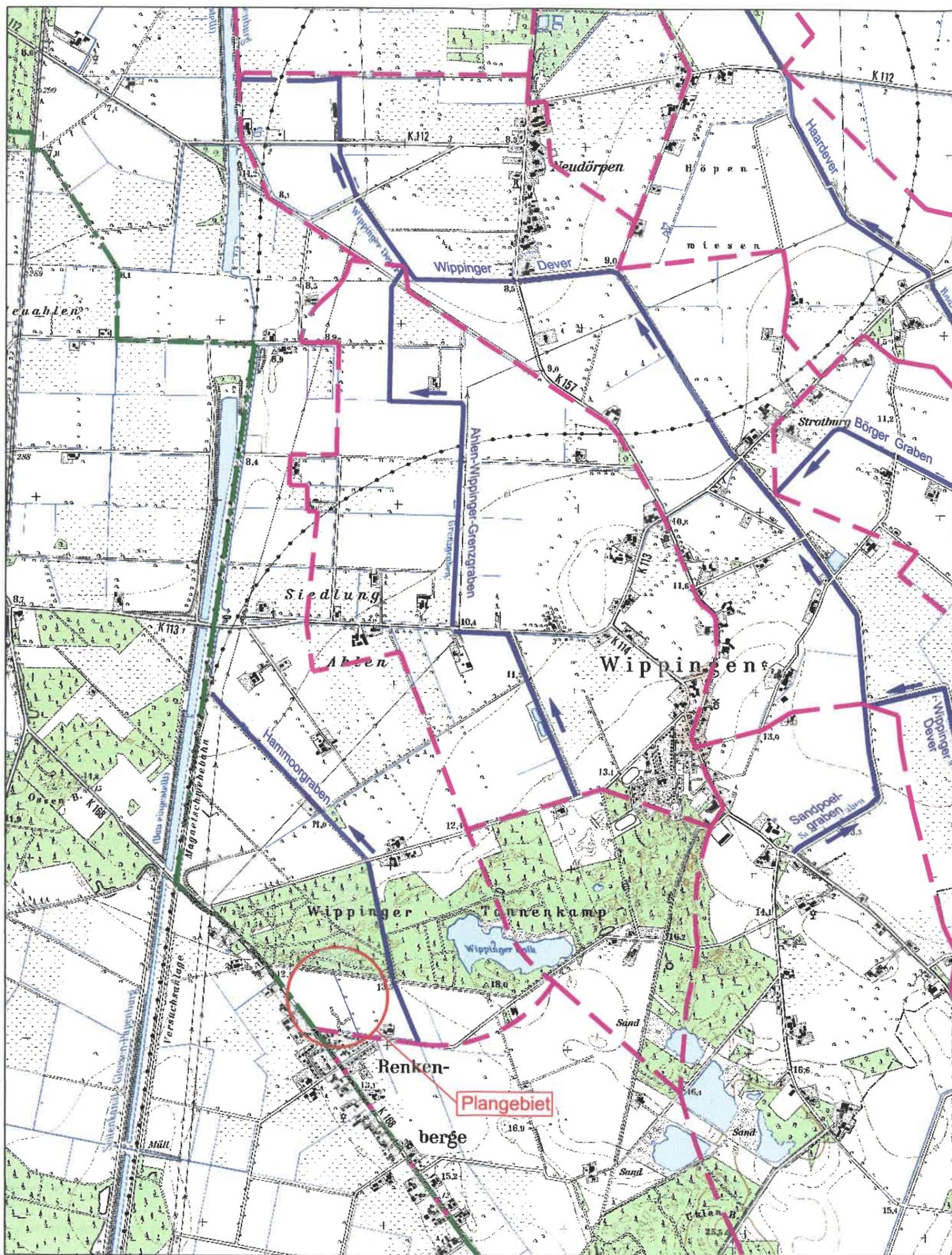
Nr.	Art der Änderung oder Ergänzung	Datum	Zeichen
AG Nr.: 003	P-Nr.: 0020	PU-Nr.: 0001	Z-Nr.: 0001
Suchpfad: H:\RENKENB\Wittbergsfeld II\NWG\Übersicht Einzugsgebiete.dwg			

W. Grote BERATENDER ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Bahnhofstraße 8-10 26871 Papenburg
Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 eMail: mail@ing-buero-grote.de

bearbeitet: Meiners gezeichnet: Fr Datum: 23.10.2008

Gemeinde Renkenberge Landkreis Emsland	
"Wittbergsfeld II" (B-Plan Nr. 10) mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten	
Übersicht Entwässerungssystem M. 1:25000	Anlage: 3 Blatt Nr.: Ausfertigung:
Aufgestellt: Renkenberge, den 23.10.2008 Gemeinde Renkenberge Der Bürgermeister	
NWG-Antrag	





- Legende**
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 10 "Wittbergsfeld II"
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches der zukünftigen Erweiterung
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches der langfristigen Erweiterung
 - Bauabschnittsgrenze
 - 1 2 3
3 Abflusswert
3 Gebietsgröße (ha)
 - Grenze des Einzugsgebietes RW-Kanal
 - geplanter Regenwasserkanal mit Nennweite, Gefälle, Länge und Fließrichtung
 (A) Sammlerbezeichnung
 R 102 Schachtbezeichnung
 D=9,10 gepl. Deckelhöhe
 S1=6,65 gepl. Zulaufhöhe (Absturz)
 S=7,10 gepl. Schachtsohle

Anlage zur wasserbehördlichen Erlaubnis/Genehmigung vom heutigen Tage
 Meppen, den 11. Feb. 2009

Alle Höhen in m bezogen auf NN

Kartengrundlage ist ein Auszug der Automatisierten Liegenschaftskarte mit Erlaubnis der Behörde für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften Meppen erhalten von der Samtgemeinde Lathen am 14.03.2006

Nr.	Art der Änderung oder Ergänzung	Datum	Zeichen
AG Nr.: 003	P-Nr.: 0020	PU-Nr.: 0001	Z-Nr.: 0002
Suchpfad: H:\RENKENB\Wittbergsfeld II\NWG\Hydraulischer Lageplan.dwg(Lageplan)			

Grote BERATENDER INGENIEUR- UND ANLAGENBAU
 INGENIEUR-BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG
 Ing.-Büro W. Grote GmbH Bahnhofstraße 8-10 D-26871 Papenburg
 Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 mail@ing-buero-grote.de
 bearbeitet: Plock gezeichnet: Wg Datum: 23.10.2008

Gemeinde Renkenberge
 Landkreis Emsland

"Wittbergsfeld II"
 (B-Plan Nr. 10)
 mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten

Hydraulischer Lageplan Anlage: 4
 Blatt Nr.:
 Ausfertigung:

M. 1:1000

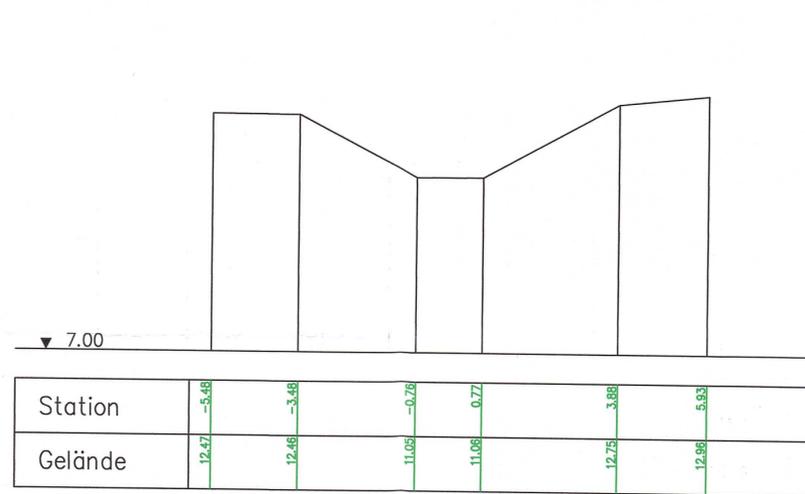
Aufgestellt:
 Renkenberge, den 23.10.2008
 Gemeinde Renkenberge
 Der Bürgermeister

NWG-Antrag

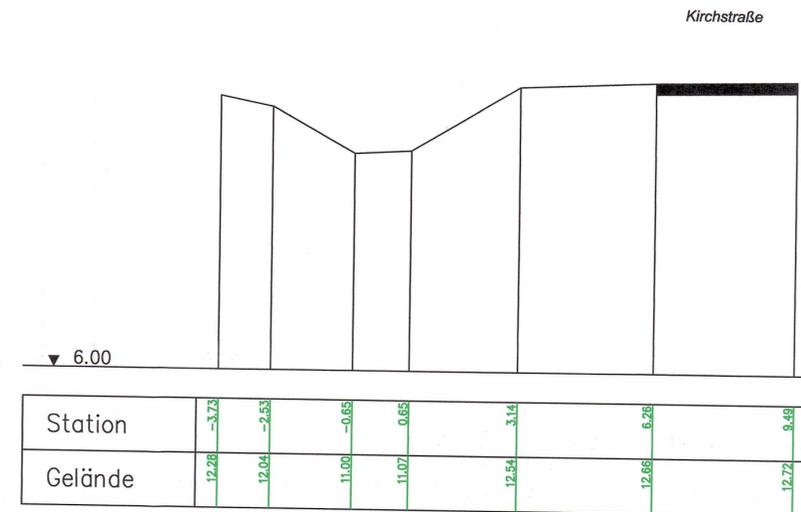
Durchlass DN 700, L=rd.25m wird hergestellt
 Rs=10,85m/10,80m

Durchlass DN 600, L=9m wird aufgehoben

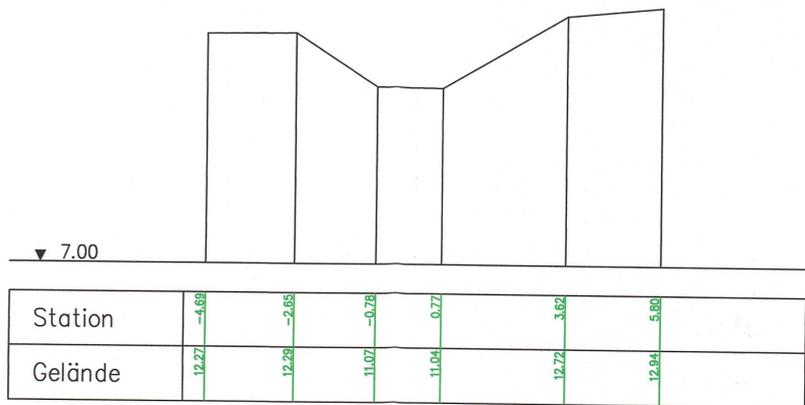
Station: 0+097
 Profil-Nr: 1
 Maßstab-Lage: 1 : 100
 Maßstab-Höhe: 1 : 100



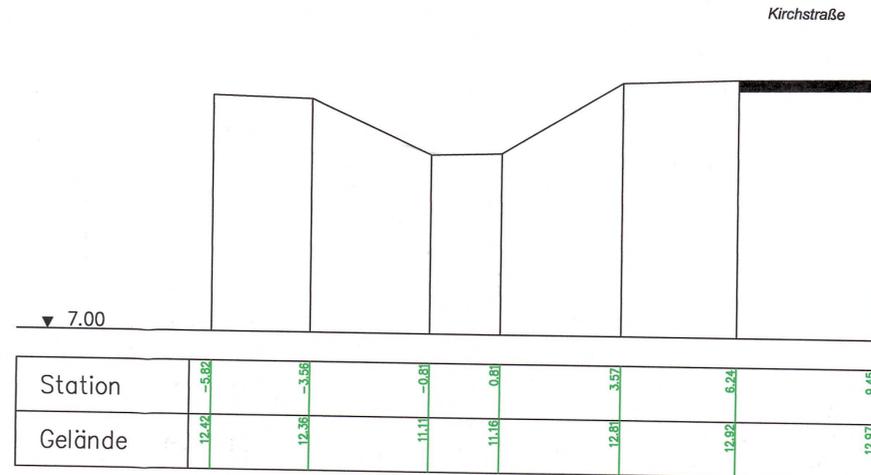
Station: 0+351
 Profil-Nr: 4
 Maßstab-Lage: 1 : 100
 Maßstab-Höhe: 1 : 100



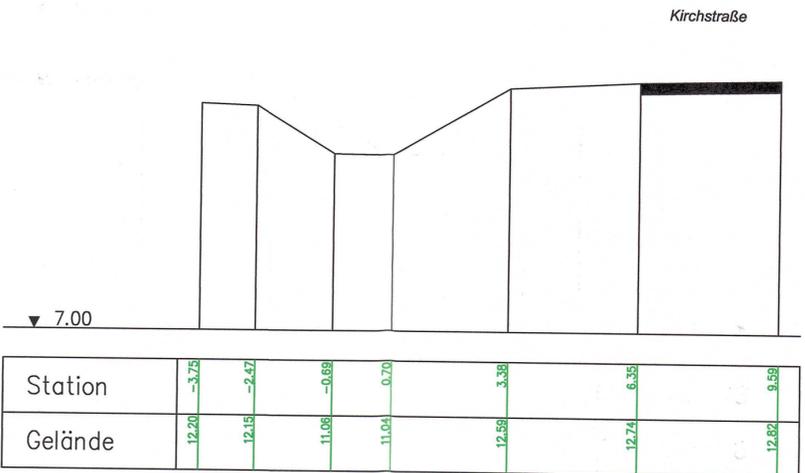
Station: 0+228,50
 Profil-Nr: 2
 Maßstab-Lage: 1 : 100
 Maßstab-Höhe: 1 : 100



Station: 0+472
 Profil-Nr: 5
 Maßstab-Lage: 1 : 100
 Maßstab-Höhe: 1 : 100



Station: 0+308
 Profil-Nr: 3
 Maßstab-Lage: 1 : 100
 Maßstab-Höhe: 1 : 100



Anlage zur wasserbehördlichen
 Erlaubnis/Genehmigung vom heutigen Tage
 Meppen, den 11. Feb. 2009

Alle Höhen in m bezogen auf NN

Nr.	Art der Änderung oder Ergänzung	Datum	Zeichen
AG Nr.: 003	P-Nr.: 0020	PU-Nr.: 0001	Z-Nr.: 0003
Suchpfad: H:\RENKEMB\Wittbergfeld II\NWG\PO70416.dwg			

ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
 BERATENDER INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG
 Bahnhofstraße 8-10 26871 Papenburg
 Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 eMail: mail@ing-buero-grote.de
 bearbeitet: Meiners gezeichnet: Fr Datum: 23.10.2008

Gemeinde Renkenberge
 Landkreis Emsland

"Wittbergfeld II"
 (B-Plan Nr. 10)
 mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten

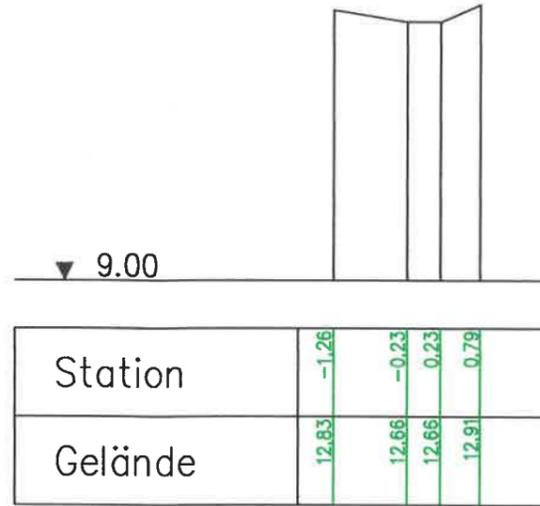
Profile
 Graben 1
 M. 1:100

Anlage: 5
 Blatt Nr.:
 Ausfertigung:

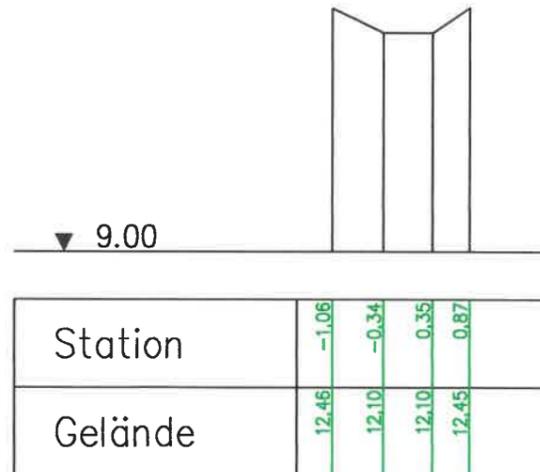
Aufgestellt:
 Renkenberge, den 23.10.2008
 Gemeinde Renkenberge
 Der Bürgermeister

Anlage zur wasserbehördlichen
Erlaubnis/Genehmigung vom heutigen Tage
Meppen, den 11. Feb. 2009

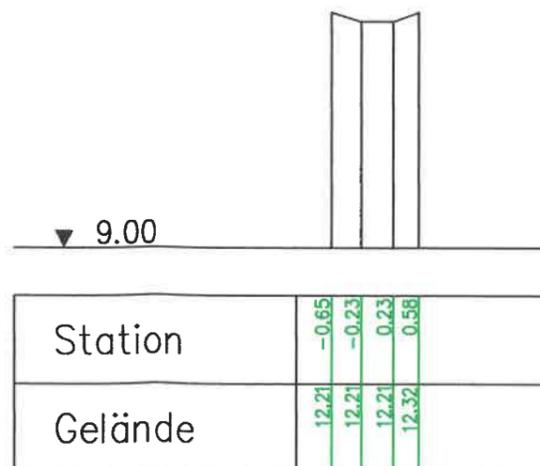
Station:
Profil-Nr: 6
Maßstab-Lage: 1 : 100
Maßstab-Höhe: 1 : 100



Station:
Profil-Nr: 7
Maßstab-Lage: 1 : 100
Maßstab-Höhe: 1 : 100



Station:
Profil-Nr: 8
Maßstab-Lage: 1 : 100
Maßstab-Höhe: 1 : 100



Alle Höhen in m bezogen auf NN

Nr.	Art der Änderung oder Ergänzung	Datum	Zeichen
AG Nr.: 005	P-Nr.: 0020	PU-Nr.: 0001	Z-Nr.: 0003
Suchpfad: H:\RENKEMB\Wittbergsfeld II\NWG\P070416.dwg (Lageplan)			

W. Grote BERATENDER ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Bahnhofstraße 8-10 26871 Papenburg
Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 eMail: mail@ing-buero-grote.de

bearbeitet: Meiners gezeichnet: Fr Datum: 23.10.2008

Gemeinde Renkenberge
Landkreis Emsland

"Wittbergsfeld II"
(B-Plan Nr. 10)
mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten

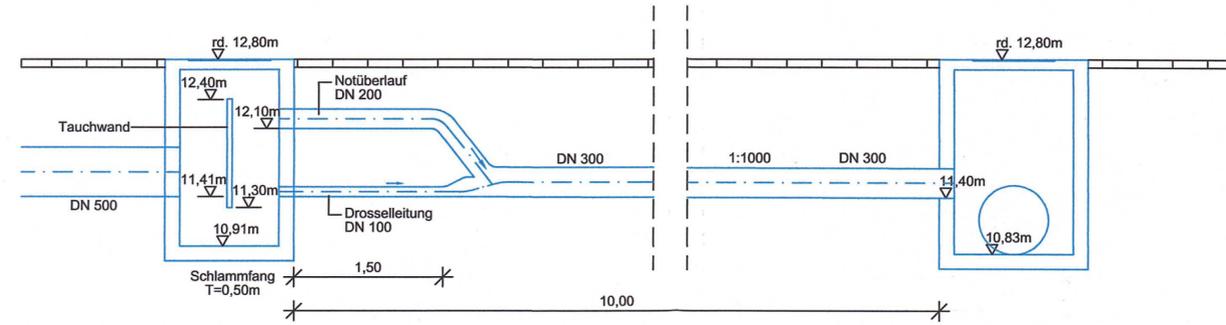
Profile
Graben 2
M. 1:100

Anlage: 6
Blatt Nr.:
Ausfertigung:

Aufgestellt:
Renkenberge, den 23.10.2008
Gemeinde Renkenberge
Der Bürgermeister

NWG-Antrag

Anlage zur wasserbehördlichen
Erlaubnis/Genehmigung vom heutigen Tage
Meppen, den _____



Nr.	Art der Änderung oder Ergänzung	Datum	Zeichen
AG Nr.: 003	P-Nr.: 0020	PU-Nr.: 0001	Z-Nr.: 0006
Suchpfad: H:\RENKENB\Wittbergsfeld II\NWG\Schnitt A - A.dwg			

W. Grote BERATENDER ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG
Ing.-Büro W. Grote GmbH Bahnhofstraße 8-10 D-26871 Papenburg
Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 mail@ing-buero-grote.de
bearbeitet: Ku gezeichnet: Ba Datum: 23.10.2008

Gemeinde Renkenberge
Landkreis Emsland

"Wittbergsfeld II"
(B-Plan Nr. 10)
mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten

Auslaufbauwerk
(Schnitt A - A)
M. 1:50

Anlage: 7
Blatt Nr.:
Ausfertigung:

Aufgestellt:
Renkenberge, den 23.10.2008
Gemeinde Renkenberge
Der Bürgermeister

NWG-Antrag

Hydraulischer Nachweis

**zum Antrag
nach dem Nds. Wassergesetz (NWG)
gem. §§ 119 / 128 und § 10
der Gemeinde Renkenberge
im Zuge
der Erschließung des Wohngebietes
"Wittbergfeld II"
(Bebauungsplan Nr. 10)
mit zukünftigen Erweiterungsabschnitten**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines
 - 1.1 Regenspenden und Regenhöhen
 - 1.2 Abflussbeiwerte
 - 1.3 Einzugsgebiet
2. Regenwasserkanalisation mit Rückhaltefunktion
 - 2.1 Ablauf
 - 2.2 Erforderliches Stauvolumen $V_{(s,erf.)}$
 - 2.3 Vorhandenes Stauvolumen $V_{(s)}$

1. Allgemeines

Die Gemeinde Renkenberge beabsichtigt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 10 „Wittbergsfeld II“ sowie auf den zukünftigen Erweiterungsabschnitten ein Wohngebiet zu erschließen.

Das auf den Verkehrsflächen des Bebauungsplangebietes „Wittbergsfeld II“ sowie den zukünftigen Erweiterungsabschnitten anfallende Oberflächenwasser wird über einen Regenwasserkanal gesammelt. Durch eine Rückhaltung wird der Abfluss gedämpft und somit gedrosselt an die vorhandene Vorflut abgegeben.

1.1 Regenspenden und Regenhöhen

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebenden Regenspenden $r_{(D;n)}$ werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (itwh KOSTRA-DWD 2000) entnommen. Für Planungszwecke wird ein Toleranzbetrag von 10 % berücksichtigt.

Niederschlagshöhen und -spenden für Kluse, Emsland
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Rasterfeld : Spalte: 14 Zelle: 30

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	2,8	93,5	5,4	179,5	8,0	265,6	11,4	379,3	14,0	465,3	16,5	551,4	20,0	665,2	22,5	751,2
10,0 min	5,3	87,9	8,4	139,4	11,4	190,8	15,5	258,8	18,6	310,2	21,7	361,6	25,8	429,6	28,9	481,0
15,0 min	6,8	75,8	10,3	113,9	13,7	181,9	18,2	202,2	21,6	240,3	25,0	278,3	29,6	328,6	33,0	366,7
20,0 min	7,9	65,6	11,6	96,3	15,2	127,0	20,1	167,6	23,8	198,4	27,5	229,1	32,4	269,7	36,1	300,4
30,0 min	9,1	50,8	13,2	73,6	17,3	96,3	22,7	126,4	26,8	149,1	30,9	171,8	36,3	201,9	40,4	224,6
45,0 min	10,1	37,5	14,7	54,3	19,2	71,1	25,2	93,4	29,8	110,2	34,3	127,0	40,3	149,3	44,8	166,1
60,0 min	10,6	29,5	15,5	43,1	20,4	56,6	26,9	74,6	31,8	88,2	36,6	101,8	43,1	119,7	48,0	133,3
90,0 min	11,8	21,8	17,0	31,4	22,2	41,1	29,1	53,8	34,3	63,5	39,5	73,1	46,4	85,9	51,6	95,8
1,0 h	12,6	17,6	18,1	25,1	23,5	32,7	30,8	42,7	36,2	50,3	41,7	57,9	48,9	67,9	54,3	75,5
2,0 h	14,0	13,0	19,8	18,3	25,6	23,7	33,3	30,8	39,1	36,2	44,9	41,6	52,6	48,7	58,4	54,1
4,0 h	15,0	10,4	21,1	14,7	27,2	18,9	35,2	24,5	41,3	28,7	47,4	32,9	55,4	36,5	61,5	42,7
6,0 h	16,6	7,7	23,1	10,7	29,6	13,7	38,2	17,7	44,7	20,7	51,1	23,7	59,7	27,6	66,2	30,6
9,0 h	18,4	5,7	25,3	7,8	32,2	9,9	41,4	12,8	48,3	14,9	55,2	17,0	64,3	19,8	71,2	22,0
12,0 h	19,8	4,6	27,0	6,3	34,2	7,9	43,8	10,1	51,0	11,8	58,2	13,5	67,8	15,7	75,0	17,4
18,0 h	21,8	3,4	29,8	4,6	37,7	5,8	46,2	7,4	56,1	8,7	64,1	9,9	74,6	11,5	82,5	12,7
24,0 h	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	100,2	3,9	110,0	4,2

- T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
- h - Niederschlagshöhe (in [mm])
- rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

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

T, D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
I a	10,25	15,50	27,00	32,50	37,50	45,00
100 j	33,00	48,00	75,00	90,00	100,00	110,00

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

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D:T) bzw. hN(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.

1.2 Abflussbeiwerte

Folgende Bemessungswerte werden für die Bemessung der Einzugsgebietsflächen berücksichtigt:

Im Zuge der Erschließung werden ca. 70 % der Straßenverkehrsfläche als befestigte Fläche und 30 % als unbefestigte Fläche ausgeführt.

Abflussbeiwert
befestigte Flächen $\psi = 0,9$

Abflussbeiwert
unbefestigte Flächen $\psi = 0,2$

$$\psi_m = 0,7 * 0,9 + 0,3 * 0,2$$

$$\underline{\psi_m = 0,69}$$

Abflussbeiwert
Straßenverkehrsfläche $\psi_m = 0,7$

1.3 Einzugsgebiet

An das geplante Entwässerungssystem sind Straßenverkehrsflächen angeschlossen. Die Größe der Einzugsgebiete wurde mit dem Programm „AutoCAD“ ermittelt und sind in Anlage 3: Hydraulischer Lageplan dargestellt.

Entsprechend dem hydraulischen Lageplan stellen sich die Gesamtflächen wie folgt dar:

A		B	C	D
Teileinzugsgebiet		Einzugsgebietsfläche	mittlerer Abflussbeiwert	"undurchlässige" Fläche
Nr.	Flächentyp	A_E	ψ_m	A_u
		[ha]	[-]	[ha]
		Vorgabe	Vorgabe	D=B°C
1	Straßenverkehrsfläche	0,114	0,7	0,080
2	Straßenverkehrsfläche	0,091	0,7	0,064
3	Straßenverkehrsfläche	0,102	0,7	0,071
4	Straßenverkehrsfläche	0,115	0,7	0,081
5	Straßenverkehrsfläche	0,121	0,7	0,085
6	Straßenverkehrsfläche	0,189	0,7	0,132
Summe		0,732		0,512

Der mittlere Abflussbeiwert ergibt sich zu:

$$\psi(m) = \frac{\sum A(u)}{\sum A(E)}$$

ψ_m = [-] mittlerer Abflussbeiwert

A_u = [ha] undurchlässige Fläche

A_E = [ha] Einzugsgebietsfläche

$\psi_m = 0,512 \text{ ha} / 0,732 \text{ ha}$

$\psi_m = 0,7$

Folglich ergibt sich die undurchlässige Einzugsgebietsfläche $A(u)$ zu:

$$A(u) = A(E) * \psi(m)$$

$A_u = 0,732 \text{ ha} * 0,7$

$A_u = 0,512 \text{ ha}$

2. Regenwasserkanalisation mit Rückhaltefunktion

2.1 Ablauf

Der über die Rückhaltung gespeicherte Regenwasserabfluss wird gedrosselt der vorhandenen Vorflut zugeführt. Es ist eine Drosselleitung mit einem Mindestdurchmesser DN 100 von der Rückhaltung zum Durchlass im Graben 1 vorgesehen. Der Auslauf der Drosselleitung wird bei NN +11,40 m angeordnet. Die Grabensohle liegt bei rd. NN +11,00 m. Die Sohle der Grabenverrohrung ist auf NN +10,85/10,80 m mit einem Gefälle von 2 ‰ geplant.

Zur Ermittlung des Drosselabflusses wird zur Sicherheit bei steigenden Wasserständen im Graben und in der Rückhaltung im Verlauf eines Regenereignisses eine durchschnittliche Wasserspiegeldifferenz von nur $h_d = 0,10 \text{ m}$ zwischen dem Wasserstand im Graben und in der Rückhaltung angenommen. Die Drosselleitung wird dabei als Düker berechnet. Die Berechnung der Abflussleistung erfolgt über das Programm „HYDRA“ von PSW Knauf.

Abflussleistung der Drosselleitung – Q_{dr}

Projekt: Renkenberge, Staukanal				
Q - Düker (Prandtl-Colebrook)				
Eingabe-Parameter :				
Rohrdurchmesser	DN	in	mm	: 100.00
Rauheit	k	in	mm	: 0.25
Höhenunterschied	h	in	m	: 0.10
Dükerlänge	l	in	m	: 1.50
Einlaufbeiwert	ZETAe			: 0.30
Krümmerverluste	ZETAk			: 0.00
Auslaufverlust	ZETAa			: 1.00
kin. Zähigkeit	Ny	E-06	m ² /s	: 1.31
E r g e b n i s s e :				
Abfluss	Q	in	l/s	: <u>8.4</u>
Geschwindigkeit	v	in	m/s	: 1.07
Fließquerschnitt	A	in	m ²	: 0.008
Widerstandsbeiwert	Lambda			: 0.0268
Reynoldszahl	Re			: 8.2E+04

$$Q_{dr} = 8,4 \text{ l/s}$$

2.2 Erforderliches Stauvolumen $V_{(s,erf.)}$

Die Berechnung erfolgt in der folgenden Tabelle nach dem so genannten „einfachen Verfahren“, das in dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A117 vom April 2006 dargestellt ist.

- an die Rückhaltung angeschlossene Einzugsgebiet:

A_u [ha] undurchlässige Einzugsgebietsfläche
 $A_u = 0,512 \text{ ha}$ (siehe Abschnitt 1.3)

- Bemessungsregen

T [a] Wiederkehrzeit
 $T = 5 \text{ a}$

n [a⁻¹] Überschreitungshäufigkeit
 $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$

D [min] Regendauer bzw. Dauerstufe

- $r_{D;n}$ [l/(s*ha)] Niederschlagsspende
(siehe Abschnitt 1.1: „Regenspenden und Regenhöhen“)
Die Starkniederschlagsspenden $r_{D;n}$ werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (itwh KOSTRA-DWD 2000) entnommen. Für Planungszwecke wird ein Toleranzbetrag von 10 % berücksichtigt.
- o vorstehende Kanalnetz
- t_f [min] rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung
(Fließzeit im Kanalnetz wird vernachlässigt und gleich Null gesetzt)
 $t(f) = 0 \text{ min}$
- Q_{t24} [l/s] Trockenwetterabfluss des Einzugsgebietes im Tagesmittel
 $Q_{t24} = 0 \text{ l/s}$
- o Berechnungsfaktoren
- f_A [-] Abminderungsfaktor
Der Abminderungsfaktor wird in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n bestimmt. Die Bestimmung erfolgt entsprechend ATV-DVWK-A 117, Anhang B
- f_z [-] Zuschlagsfaktor
mittleres Risikomaß: $f_z = 1,20$
- o Abfluss aus der Rückhaltung
- Q_{dr} [l/s] Drosselabfluss der Regenrückhaltung
Der Drosselabfluss wurde im Abschnitt 2.1 zu 8,4 l/s ermittelt. Für die Berechnung des Stauvolumens wird der Drosselabfluss zur Sicherheit angesetzt mit:
 $Q_{dr} = 5 \text{ l/s}$
- $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)] Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf A_u
- $$q(dr,r,u) = \frac{Q(dr) - Q(t24)}{A(u)}$$
- $$q_{dr,r,u} = (5 \text{ l/s} - 0 \text{ l/s}) / 0,512 \text{ ha}$$
- $q_{dr,r,u} = 9,76 \text{ l/s*ha}$

o Spezifisches Speichervolumen der Rückhaltung

$V_{s,u}$ [m³/ha] spezifisches Speichervolumen bezogen auf A(u)
 $V(s,u) = (r(D,n) - q(dr,r,u) * D * f(Z) * f(A) * 0,06$

Erforderliches Speichervolumen der Regenrückhaltung

Undurchlässige Fläche:	A(u) in [ha]:	0,512
Häufigkeit:	n in [1/a]:	0,2
Zuschlagsfaktor:	f(Z):	1,20
Fließzeit:	t(f) in [min]:	0
Drosselabflusspende:	q(dr,r,u) in [l/(s*ha)]:	9,76

Abminderungsfaktor:

$f(A) = (0,6134 * n + 0,3866) * f(1) - (0,6134 * n - 0,6134)$

Hilfsfunktion f(1) entsprechend ATV-DWWK-A 117

f(1) = 1,000

f(A) = 1,000

Regendauer	Regenspende	Differenz zwischen Regenspende und Drosselabflusspende	spezifisches Speichervolumen
D	r(D;n)*110%		V(s,u)
[min]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
Vorgabe	aus "KOSTRA"	r(D;n) - q(dr,r,u)	(r(D;n)-q(dr,r,u))*D*f(Z)*f(A)*0,06
5	417,2	407,5	147
10	284,7	274,9	198
15	222,4	212,7	230
20	184,4	174,6	251
30	139,0	129,3	279
45	102,7	93,0	301
60	82,1	72,3	312
90	59,2	49,4	320
120	47,0	37,2	321
180	33,9	24,1	313
240	27,0	17,2	297
360	19,5	9,7	252
540	14,1	4,3	168
720	11,1	1,4	70
1080	8,1	-1,6	-126
1440	6,7	-3,1	-316
2880	3,7	-6,0	-1248
4320	2,9	-6,9	-2146

Spezifisches Volumen:	$V(s,u)$ in [m ³ /ha]:	321
Größtwert bei:	D in [min]:	120

Speichervolumen: $V(s) = V(s,u) * A(u)$

$V(s)$ in [m³]: 165

Das erforderliche Speichervolumen beträgt somit $V_{(s,erf.)} = 165 \text{ m}^3$.

2.3 Vorhandenes Stauvolumen $V_{(s)}$

Das vorhandene Stauvolumen wird über die Länge und den Querschnitt des Staukanals ermittelt.

Die Querschnittsfläche des Regenwasserkanals ermittelt sich wie folgt:

$$\text{DN 500} \rightarrow A_{(s)} = \pi * r^2 = \pi * 0,25^2 \text{ m}^2 = 0,196 \text{ m}^2$$

Das vorhandene Stauvolumen ergibt sich dann zu:

$$V_{(s)} = L_{(s)} * A_{(s)}$$

$$L_{(s)} = 53 \text{ m} + 85 \text{ m} + 34 \text{ m} + 42 \text{ m} + 38 \text{ m} + 59 \text{ m} + 46 \text{ m} + 67 \text{ m} + 65 \text{ m} + 72 \text{ m} + 35 \text{ m} + 24 \text{ m} + 36 \text{ m} + 61 \text{ m} + 30 \text{ m} + 52 \text{ m} + 34 \text{ m} + 55 \text{ m}$$

$$L_{(s)} = 888 \text{ m}$$

$$V_{(s)} = 888 \text{ m} * 0,196 \text{ m}^2$$

$$\underline{V_{(s)} = 174 \text{ m}^3}$$

$$> \text{erforderlich } V_{(s,erf.)} = 165 \text{ m}^3$$