



Stadt Rahden

KREIS MINDEN-LÜBBECKE

**Bebauungsplan Nr. 99
„Arrondierung GE Rahden-Süd“
Oberflächenentwässerung und
Schmutzwasserentsorgung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung**



**Erläuterungsbericht mit
Hydraulischen Berechnungen**

Unterlage 1

Übersichtskarte

Unterlage 2

Lageplan

Unterlage 3

Projektnummer: 221406
Datum: 2021-11-23

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung.....	2
2	Verwendete Unterlagen.....	2
3	Bestehende Verhältnisse.....	3
3.1	Lage.....	3
3.2	Boden und Grundwasser.....	4
3.3	Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer.....	5
3.4	Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen.....	5
3.5	Vorhandene Schutzzonen und Überschwemmungsgebiete.....	5
4	Geplante Maßnahmen	6
4.1	Allgemeines	6
4.1.1	Bemessungsgrundlagen.....	7
4.2	Regenwasserkanalisation	8
4.3	Schmutzwasserkanalisation	8
4.4	Regenrückhaltebecken.....	9
5	Baukosten.....	9
6	Wasserrechtliche Verhältnisse.....	10
7	Zusammenfassung.....	10

Bearbeitung:

Dipl. Ing. (FH) Klaus Drees

Wallenhorst, 2021-11-23

Proj.-Nr.: 221406

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 9001-2015

1 Veranlassung

Die Stadt Rahden beabsichtigt weitere Gewerbeflächen zu erschließen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 99 „Arrondierung GE Rahden-Süd“ soll das vorhandene Gewerbegebiet Rahden Süd in östliche Richtung erweitert werden.

Für die Erschließung des Gebietes ist eine wasserwirtschaftliche Vorplanung aufzustellen. Dabei ist zu prüfen und aufzuzeigen, in welcher Form das anfallende Oberflächenwasser im Baugebiet schadlos versickert oder abgeleitet und das anfallende Schmutzwasser entsorgt werden kann.

Die Wasserwirtschaftliche Vorplanung kommt hiermit zur Vorlage und besteht aus den folgenden Unterlagen:

Erläuterungsbericht mit		Unterlage 1
Hydraulische Berechnungen		
Übersichtskarte	M 1 : 25.000	Unterlage 2
Lageplan	M 1 : 1.000	Unterlage 3

2 Verwendete Unterlagen

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung ist aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Unterlagen:

- [1] Planunterlagen des Bebauungsplanes Nr. 99 „Arrondierung GE Rahden-Süd“ vom 09.11.2021, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst (221406).
- [2] Bauentwurf und Wasserrechtsantrag zum B-Plan Nr. 67 „Gewerbegebiet Rahden Süd“ vom 28.06.2019 Änderung vom 11.08.2020, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst (218173).
- [3] Bodenuntersuchung im Plangebiet vom September 2021, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst (221406).
- [4] Abwasserbeseitigungskonzept (ABK) und Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK) Fortschreibung 2009/2012, Fortschreibung 2015, sowie Fortführung 2021 Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wallenhorst (208290, 211050, 214244, 220163).
- [5] Einleitungsanträge und BWK-M3-Nachweis Kleine Aue vom 20.11.2018, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wallenhorst (218028).
- [6] Linienbetrachtung Kleine Aue vom 22.11.2021, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wallenhorst (221340)
- [7] Bestandsüberprüfung und eine lage- und höhenmäßige Vermessung des Gebietes, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst ergänzt durch DGM1 Daten www.opengeodata.nrw.de Download Oktober 2021.
- [8] Bestandsunterlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen soweit vorhanden.

Als Grundlage der Erschließungsplanung dienen der Bebauungsplan mit seinen Festsetzungen in Plan und Text und die o. g. Unterlagen. Neben Katasterunterlagen liegen eine Überprüfung des Bestandes und eine höhenmäßige Vermessung des Gebietes vor.

Das Konzept wurde mit der Unteren Wasserbehörde, Kreis Minden-Lübbecke, abgestimmt.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage

Das geplante Gewerbegebiet mit einer Größe von rd. 6,6 ha liegt südlich der Ortslage Rahden, östlich des vorhandenen Gewerbegebietes Süd. Das Plangebiet wird eingegrenzt durch die Straße Seufzerallee im Westen, Carl-Zeiss-Straße im Süden, der Straße Fünfhausen im Osten und Norden. Die künftigen Bauflächen werden zurzeit landwirtschaftlich genutzt.

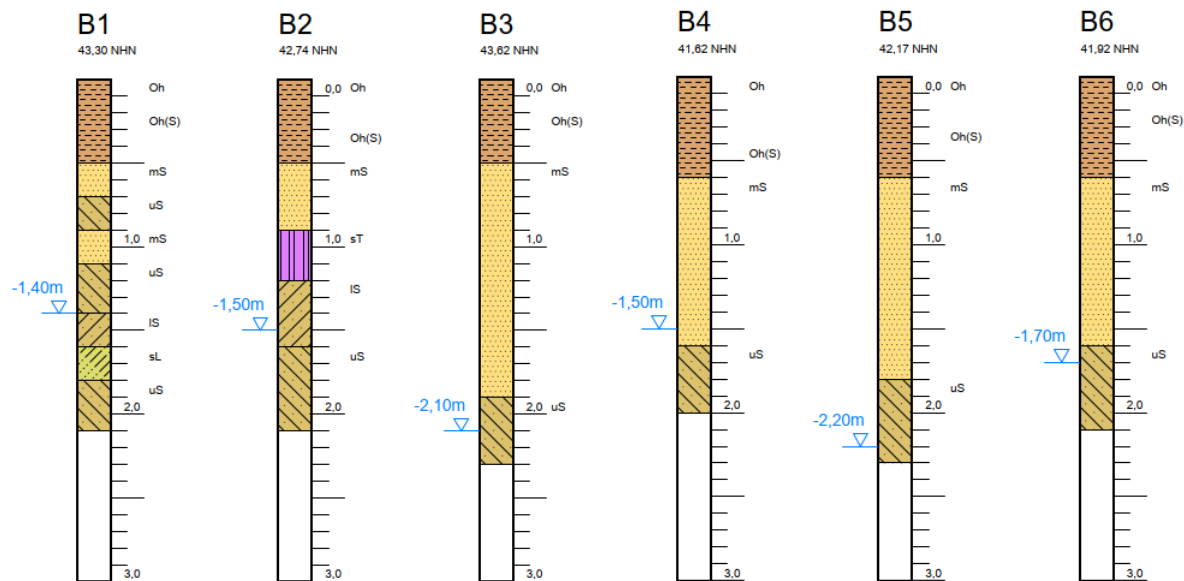
Das fast ebene Gelände weist Höhenunterschiede von rd. 2 m auf, mit 43,7 mNHN im mittleren westlichen Bereich an der Seufzerallee und 41,7 mNHN im südöstlichen bzw. 41,3 im nordöstlichen Teil des Plangebietes. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in östliche insbesondere in nordöstliche bzw. südöstliche Richtung.



Luftbild mit Geltungsbereich
(Luftbild 2020: Geobasis NRW, Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0)

3.2 Boden und Grundwasser

Der Untersuchungsbereich liegt in der Bodenregion der Altmoränenlandschaften mit den Merkmalen von Böden der Niederungen und Urstromtäler. Zur Feststellung der Boden-, Versickerungs- und Grundwasserverhältnisse wurden 6 gestörte Sondierbohrungen bis zu 3,0 m Tiefe und 6 Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und die Schichtenprofile nachfolgend dargestellt. Die Untersuchungsstellen 3 & 4 konnten, bedingt durch eine nicht gewünschte Betretung nur im Randbereich durchgeführt werden.



Der Untersuchungsraum stellt sich als landwirtschaftlich genutztes Areal (Acker / Pferdekoppeln) mit ebener Geländeoberfläche dar. Als Boden- und Profiltyp ist hier Gley-Podsol und Podsol-Pseudogley ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurde Mittelsand, schluffiger Sand, lehmiger Sand, sandiger Lehm sowie sandiger Ton angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit zwischen 0,5 und 0,6 m ermittelt.

Bei den Bohrarbeiten Mitte September 2021 wurde Grundwasser zwischen 1,40 und 2,20 m unter der Geländeoberkante angetroffen (siehe Schichtenprofile). Da im Jahresverlauf im Monat September in der Regel eher tiefere Grundwasserstände angetroffen werden, ist zu anderen Jahreszeiten auch mit höheren Grundwasserständen zu rechnen.

Maßgebliche Kriterien für die Versickerung von Niederschlagswasser sind neben qualitativen Anforderungen an das Niederschlagswasser die hydrologische und qualitative Eignung des Untergrundes. Dazu zählen eine ausreichende Durchlässigkeit, eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwasserleiters und ein ausreichender Grundwasserflurabstand.

Nach DWA Arbeitsblatt A138 ist die wesentliche Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswasser die ausreichende Wasserdurchlässigkeit des Bodens. Für eine entwässerungstechnische Versickerung liegt der k_f – Wert in der Regel zwischen 10^{-3} m/s und 10^{-6} m/s. Wobei die Mächtigkeit des Sickerraumes mit mindestens 1,0 m angegeben wird.

Aus den Doppelringinfiltrationen, welche auf den gewachsenen Boden direkt unterhalb des Oberbodens eingesetzt wurden, lässt sich eine Infiltrationsrate zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s ermitteln. Diese gemessenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen zwar innerhalb der Grenzwerte der zulässigen Versickerungsfähigkeit nach DWA, sind aber aufgrund der Schichtung mit schluffigem oder tonigem Sand, bis hin zum sandigen Ton in diesen Bereichen erheblich geringer anzusetzen. Dieses zeigen auch die Erfahrungen der Baumaßnahme des Regenrückhaltebeckens für den südlichen Bebauungsplan Nr. 67.

Die Grundwasserstände wurden durch wiederholte Abtutung zwischen 1,40 und 2,20 m unter Geländeoberkante ermittelt. Der jahreszeitlich schwankende Pegelstand (Grundwasserschwankung bis zu +/- 0,5 m) ist zu berücksichtigen. Die vorgeschriebene Mächtigkeit des Sickerraumes wird damit kaum oder gerade noch eingehalten.

Eine abschließende Bewertung kann nur unter Beachtung der wasserwirtschaftlichen Vorschriften, den daraus resultierenden technischen Lösungsansätzen und einer Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde erfolgen. Aufgrund der Erfahrungswerte aus dem südlich gelegenen bereits erschlossenen Abschnitt mit RRB (welches ursprünglich als Sickerbecken angeordnet war und nicht die Sickerleistung erfüllte) wird von einer gezielten Versickerung des Oberflächenwassers abgesehen und eine Sammlung und „Ableitung mit Retention“ geplant.

3.3 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Die derzeitige Oberflächenentwässerung erfolgt oberflächlich entsprechend dem natürlichen Geländegefälle in nordöstliche und südöstliche Richtung zur Straße Fünfhausen und dort weiter über die Oberflächen, Ausmündungen und Gewässer III. Ordnung zum Vorfluter Kleine Aue.

3.4 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

In der Seufzerallee verlaufen an der Ostseite Telefonleitungen und eine 10 kV Freileitung. In der südlich und nördlich verlaufenden Carl-Zeiss-Straße sind ein Regenwasserkanal und eine Schmutzwasserdruckrohrleitung vorhanden.

Die Ver- und Entsorgungsleitungen sind, soweit bekannt, im Lageplan eingetragen. Für die Bauausführung ist die genaue Lage und Vollständigkeit der Leitungsangaben bei den Versorgungsunternehmen zu erfragen und ggf. durch Querschlag festzustellen.

3.5 Vorhandene Schutzzonen und Überschwemmungsgebiete

Das Plangebiet befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzzonen und ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten.

4 Geplante Maßnahmen

4.1 Allgemeines

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Erschließung ist die Zielvorgabe der Erhalt des lokalen Wasserhaushaltes und damit verbunden den möglichst weitgehenden Erhalt der Flächen-durchlässigkeit (Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung) sowie die Stärkung der städtischen Vegetation (Verdunstung) als Bestandteile der Infrastruktur. Damit kann der oberflächige Abfluss gegenüber abwasserbetonten Entwässerungskonzepten reduziert und an den unbebauten Zustand angenähert werden.

Ist ein planmäßiger Erhalt der Flächendurchlässigkeit (Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung) nicht möglich (Bodenverhältnisse, Grundwasserstand), wird im Rahmen der Erschließung eine Sammlung und Ableitung der Oberflächenabflüsse vorgesehen. Dezentrale Maßnahmen durch Flächendurchlässigkeit (Abflussvermeidung, Abflussverzögerung durch Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung etc.) sollten soweit möglich dennoch genutzt werden.

Hinsichtlich einer möglichen Regenwasserbehandlung wird vor Einleitung in ein Gewässer das Arbeitsblatt DWA-A 102-2 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“ und vor Einleitung in das Grundwasser das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ in Verbindung mit der DWA-A 138 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ beachtet.

Aufgrund des angetroffenen Bodens, der Grundwasserstände und Erfahrungen aus den bisher erschlossenen Bereichen ist eine planmäßige zentrale bzw. dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse nicht möglich. Es ist lediglich eine partielle Flächenversickerung über versickerungsfähige Beläge in Bereichen von Parkplätzen möglich. Grundsätzlich ist im Rahmen der Erschließung eine Sammlung und Ableitung der Oberflächenabflüsse über Regenwasserkanalisationen und ggf. Grabenprofilen mit Ableitung zu einem zentralen Regenrückhaltebecken (RRB) im nordöstlichen Bereich des Plangebietes vorgesehen. In dem zentralen Regenrückhaltebecken werden die Oberflächenabflüsse retendiert und auf den natürlichen Abfluss gedrosselt der Vorflut zugeleitet. Teilflächen im Süden können an die vorhandene Entwässerung des B-Planes Nr. 67 angeschlossen werden.

Erforderliche Maßnahmen in Bezug auf die Retention von Niederschlagswasser (Regenrückhaltebecken) erfolgen auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalträumen“.

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Vorplanung werden die erforderlichen Maßnahmen in Bezug auf die Niederschlagswasserbehandlung und -retention ermittelt und konzipiert. Ziel ist es, die Vorflut qualitativ und quantitativ vor übermäßigen Belastungen zu schützen.

Unter Beachtung der DWA-A 102-2 wird auf Grundlage der Belastungskategorie für Niederschlagswasser von bebauten und befestigten Flächen nach Flächentyp und Flächennutzung (Anhang A, Tabelle A.1) für dieses Plangebiet und seiner angeschlossenen Flächen ggf. eine gesonderte Regenwasserbehandlung notwendig (nach Ersteinschätzung eine vorläufige Einstufung der Flächenarten in Kategorie II (V2) gemäß Tabelle A.1).

Die Regenwasserbehandlungsanlage ist bei Erfordernis auf den maßgebenden Zufluss auszuliegen. Der erforderliche Wirkungsgrad für $\eta_{\text{erf,AFS63}}$ ergibt sich in der hier zugrunde gelegten Berechnung zu ca. 47 % (siehe Anhang). Bezogen auf das Planungsvorhaben bieten sich eine Vorreinigung nach dem bekannten Muster der bisherigen Regenrückhaltebecken mit einer Vorreinigung über Vorraum, Gabionen-Wand und Filtervlies an. Die Details sind in der weiterführenden Planung mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

4.1.1 Bemessungsgrundlagen

Als Regenspende werden die Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2010R (Nov. 2017) für die Stadt Rahden Spalte 24, Zeile 36 mit einem Basisabfluss von $r_{15(1)} = 105,6 \text{ l/(s*ha)}$ ohne Zuschläge zu Grunde gelegt.

Bemessungshäufigkeit gem. DWA-A 117, DWA-A 118, DIN EN 752

Bemessung Kanalisation

n	=	0,5	-	(2-jährlich) Stadtzentrum, Gewerbe mit Überflutungsprüfung
n	=	0,2	-	(5-jährlich) Überstauhäufigkeit bei Neuplanungen
T	=	10	Minuten	Geländeneigung < 1%, Befestigung > 50 %

Bemessung Regenrückhaltebecken

n	=	0,2	-	(5-jährlich)
---	---	-----	---	--------------

Mittlerer Abflussbeiwert (weitere Abminderungswerte f_D gem. DWA-A102 wurden nicht berücksichtigt)

C_m	=	0,8	-	Gewerbeflächen, Straßenflächen
C_m	=	0,8	-	Seufzerallee, aber seitliche Versickerung im Grünstreifen
C_m	=	0,05	-	Grünflächen, Bepflanzungsflächen, etc.

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

Beispiel Spitzenabflussbeiwerte, mittlerer Abflussbeiwerte gem. DWA-A 138-Entwurf

C_s	C_m	Flächenart, Art der Befestigung
1,0	0,9	- asphaltierte Flächen, Betonflächen
0,9	0,7	- Betonsteinpflaster, wassergebundene Flächen
0,3	0,2	- Schotterrasen
0,4	0,2	- Rasengittersteine
0,2	0,1	- Rasenflächen
0,25	0,1	- Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten, flaches Gefälle
0,3	0,2	- Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten, steiles Gefälle

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

Für die Regenwasserkanäle auf den Gewerbeflächen sind die Berechnungsregenspenden und Grundlagen nach DIN 1986-100 bzw. ggf. in Verbindung mit DWA-A 118, DIN EN 752 einzuhalten.

Die Dimensionierung in der weiterführenden Planung erfolgt gemäß DWA-A 118 mit dem Zeitbeiwertverfahren und einem Blockregen. Damit wird ohne Nachweis vorausgesetzt, dass die Überstauhäufigkeit (Wasserspiegel auf Geländehöhe) 1-mal in 3 Jahren / 1-mal in 5 Jahren (Gewerbe oder Stadtzentren) und die Überflutungshäufigkeit 1-mal in 20 Jahren / 1-mal in 30 Jahren (Gewerbe oder Stadtzentren) nicht überschritten wird. Eine möglichst schadlose Ableitung von Extremniederschlägen, die nicht im Kanalquerschnitt abgeführt werden können und überstauen, wird in der Planung berücksichtigt.

4.2 Regenwasserkanalisation

Die Linienführung der Regenwasserkanäle wird bestimmt durch die geplanten Straßentrassen, die Lage des Regenrückhaltebeckens, das Geländegefälle und die geplanten Anknüpfungspunkte der vorhandenen Regenwasserkanalisation. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Plangebiet voraussichtlich in 2 Bauabschnitten erschlossen wird.

Der Südliche Bereich des Plangebietes wird an die vorhandenen Regenwasserkanalisation des B-Planes Nr. 67 angeschlossen und in das vorhandene Regenrückhaltebecken abgeleitet. Die Flächen und Abflüsse sind bereits in der Dimensionierung berücksichtigt.

Für den nördlichen Planungsbereich ist noch eine alternative Trassenführung möglich, die in der weiteren Detailplanung zu prüfen ist.

4.3 Schmutzwasserkanalisation

Die im Gewerbegebiet anfallenden Schmutzwasserabflüsse werden über Kleinpumpwerke auf den einzelnen Gewerbegrundstücken und Anschlussleitungen auf dem Gelände gefasst und über eine Druckrohrleitung in der geplanten Straßentrasse für

- den nördlichen Planungsabschnitt an die vorhandene Druckrohrleitung in der Carl-Zeiss-Straße
- für den südlichen Planungsabschnitt an das vorhandene Schmutzwasserpumpwerk angeschlossen.

Das Abwasser wird über Pumpaggregate und eine Druckrohrleitung in das vorhandene Schmutzwasser-Druckrohrleitungsnetz des westlichen Gewerbegebietes gefördert.

4.4 Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken ist als ein zentrales Becken am Tiefpunkt nordöstlich im Plangebietes angeordnet. Die Größenordnung ergibt sich aus dem Oberflächenzufluss aus der Regenwasserkanalisation und der erforderlichen Drosselung des Abflusses auf die natürliche Abflussmenge der angeschlossenen Plangebietsfläche. Weiterhin maßgebend ist für die Dimensionierung des Beckens die Schutzbedürftigkeit der unterliegenden Gebiete. Hierdurch ergibt sich ein erforderliches Stauvolumen von rd. 1.500 m³ bei einer Überstauhäufigkeit von n= 0,2 (5-jährlich). Der Drosselabfluss ergibt sich für die angeschlossene befestigte Fläche von rd. 4,89 ha zu Q = 15 l/s.

Das Erdbecken wird ggf. mit einem Vorreinigungsbereich z. B. mit Gabionen-Wand und Filtervlies ausgeführt.

Der Drosselablauf des Beckens erfolgt an der Nordostseite und wird über eine rd. 220 m lange Ablaufleitung in der Straße Poggendiek in nördliche Richtung zu einem Gewässer III. Ordnung abgeleitet. Das Gewässer mündet nach ca. 425 m in den Vorfluter Kleine Aue bei km rd. 8,9. In diesem Gewässer wird auch der Abschlag aus dem RÜB 4 „Seufzerallee“ abgeleitet. Der im mittleren Trassenverlauf an der Straße Poggendiek beginnende Graben, mit Ablauf in nördliche Richtung bis zum Gewässer III. Ordnung, besitzt nicht die ausreichende Tiefenlage zum Anschluss der Regenwasserkanalisation. In der weiteren Planung kann hier als Alternative ein Ausbau des Grabens betrachtet werden.

5 Baukosten

Die Baukosten werden wie folgt geschätzt:

540m	Regenwasserkanalisation	350 €/m	189.000,00 €
10St.	Hausanschlüsse Regenwasserkanal	1.600 €/St.	16.000,00 €
1.500m ³	Regenrückhaltebecken	80 €/m ³	120.000,00 €
1St.	Vorreinigung		60.000,00 €
1St.	Drosselschacht		10.000,00 €
220m	Ablaufleitung RRB bis Gewässer	500 €/m	110.000,00 €
600m	Druckrohrleitung	90 €/m	54.000,00 €
1St.	Anschluss vorh. DRL Carl-Zeiss-Str.		2.500,00 €
1St.	Anschluss vorh. Schmutzwasserpumpwerk		2.500,00 €
10St.	Hausanschlüsse Schmutzwasser-DRL (ohne PW)	600 €/St.	6.000,00 €
insgesamt			570.000,00 €
für Unvorhergesehenes und zur Aufrundung rd.			26.638,66 €
Zwischensumme			596.638,66 €
Mehrwertsteuer			19% 113.361,34 €
GESAMTKOSTEN rd.			710.000,00 €

6 Wasserrechtliche Verhältnisse

Die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 99 „Arrondierung GE Rahden-Süd“ führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die retendiert/versickert werden müssen.

1. Für die Einleitung der anfallenden Oberflächenabwässer aus dem Plangebiet in das Gewässer III. Ordnung mit Weiterleitung zum Vorfluter Kleine Aue ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG in Verbindung mit einer Anzeige gem. § 57.1 LWG für das RRB erforderlich. Mit der Einleiterlaubnis ist der Begleitbogen zur Einleiterlaubnis auszufüllen.
2. Für die Errichtung, der Betrieb und die wesentliche Änderung einer Abwasserbehandlungsanlage, die nicht unter § 60 Absatz 3 des Wasserhaushaltsgesetzes fallen, bedürfen der Genehmigung durch die zuständige Behörde.
3. Für Baumaßnahmen am Gewässer, wie z. B. Durchlässe an Straßenkreuzungen, Gewässerbaumaßnahmen, etc., sind ggf. wasserrechtliche Genehmigungen gem. § 22 LWG erforderlich. Im Zusammenhang mit größeren Gewässerbaumaßnahmen erfolgt die Genehmigung in Verbindung mit dem Antrag nach § 68 WHG.

Die entsprechenden Wasserrechtsanträge sind im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung zu bearbeiten und abzustimmen.

7 Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Entwurf wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 99 „Arrondierung GE Rahden-Süd“ im Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt. Weitergehende Details sind im Rahmen einer Entwurfs- und Genehmigungsplanung sowie einer Ausführungsplanung aufzuzeigen.

Wallenhorst, 2021-11-23

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG


i. V. Thomas Jürging

1 Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2010R in der Zeitspanne Januar - Dezember (ohne Zuschläge)

Ort: **Rahden**

Spalte: **24**

Zeile: **36**

D	T	1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
		h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N
5 min		4,8	160,0	6,4	213,3	7,3	243,3	8,5	283,3	10,1	336,7	11,7	390,0	12,7	423,3	13,9	463,3	15,5	516,7
10 min		7,6	126,7	9,8	163,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,9	248,3	17,1	285,0	18,4	306,7	20,1	335,0	22,3	371,7
15 min		9,5	105,6	12,1	134,4	13,7	152,2	15,7	174,4	18,3	203,3	20,9	232,2	22,5	250,0	24,5	272,2	27,1	301,1
20 min		10,9	90,8	13,9	115,8	15,6	130,0	17,9	149,2	20,9	174,2	23,9	199,2	25,7	214,2	27,9	232,5	30,9	257,5
30 min		12,7	70,6	16,3	90,6	18,4	102,2	21,1	117,2	24,7	137,2	28,3	157,2	30,4	168,9	33,1	183,9	36,7	203,9
45 min		14,2	52,6	18,6	68,9	21,1	78,1	24,3	90,0	28,7	106,3	33,0	122,2	35,6	131,9	38,8	143,7	43,1	159,6
60 min		15,2	42,2	20,2	56,1	23,0	63,9	26,7	74,2	31,6	87,8	36,6	101,7	39,5	109,7	43,1	119,7	48,1	133,6
90 min		16,5	30,6	21,8	40,4	24,9	46,1	28,8	53,3	34,1	63,1	39,4	73,0	42,5	78,7	46,4	85,9	51,7	95,7
120 min	2 h	17,6	24,4	23,1	32,1	26,3	36,5	30,4	42,2	36,0	50,0	41,5	57,6	44,7	62,1	48,8	67,8	54,3	75,4
180 min	3 h	19,1	17,7	25,0	23,1	28,5	26,4	32,8	30,4	38,7	35,8	44,6	41,3	48,1	44,5	52,5	48,6	58,4	54,1
240 min	4 h	20,3	14,1	26,5	18,4	30,1	20,9	34,7	24,1	40,8	28,3	47,0	32,6	50,7	35,2	55,2	38,3	61,4	42,6
360 min	6 h	22,1	10,2	28,7	13,3	32,6	15,1	37,4	17,3	44,0	20,4	50,6	23,4	54,5	25,2	59,4	27,5	66,0	30,6
540 min	9 h	24,0	7,4	31,1	9,6	35,2	10,9	40,4	12,5	47,4	14,6	54,5	16,8	58,6	18,1	63,8	19,7	70,9	21,9
720 min	12 h	25,5	5,9	32,9	7,6	37,2	8,6	42,7	9,9	50,0	11,6	57,4	13,3	61,7	14,3	67,2	15,6	74,6	17,3
1080 min	18 h	27,8	4,3	35,7	5,5	40,3	6,2	46,1	7,1	53,9	8,3	61,8	9,5	66,4	10,2	72,2	11,1	80,1	12,4
1440 min	24 h	29,5	3,4	37,7	4,4	42,6	4,9	48,7	5,6	56,9	6,6	65,1	7,5	70,0	8,1	76,1	8,8	84,3	9,8
2880 min	48 h	36,6	2,1	45,3	2,6	50,5	2,9	56,9	3,3	65,7	3,8	74,4	4,3	79,5	4,6	86,0	5,0	94,7	5,5
4320 min	72 h	41,5	1,6	50,5	1,9	55,8	2,2	62,5	2,4	71,5	2,8	80,6	3,1	85,9	3,3	92,6	3,6	101,6	3,9

(Tabelle ohne Zuschläge)

*) Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt

*) Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt						Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100								
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	15 min	60 min	24 h	72 h	15 min	60 min	Berechnungsregenspenden für Dachflächen, maßgebende Regendauer 5 Minuten						
								Bemessung $r_{5,5} =$	286,7	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{5,100} =$	533,3	$l/(s*ha)$
1 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)	1,00	1,00	Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen, 5 - 10 - 15 Minuten						
	h_N [mm]	9,50	15,20	29,50	41,50	9,50	16,00	Bemessung $r_{5,2} =$	210,0	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{5,30} =$	433,3	$l/(s*ha)$
100 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)	1,00	1,00	Bemessung $r_{10,2} =$	163,3	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{10,30} =$	315,0	$l/(s*ha)$
	h_N [mm]	27,10	48,10	84,30	101,60	28,00	50,00	Bemessung $r_{15,2} =$	136,7	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{15,30} =$	257,8	$l/(s*ha)$

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

h_N Niederschlagshöhe in [mm] R_N Niederschlagsspende in $l/(s*ha)$

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

Bearbeiter
gedruckt Dr
2021-11-24

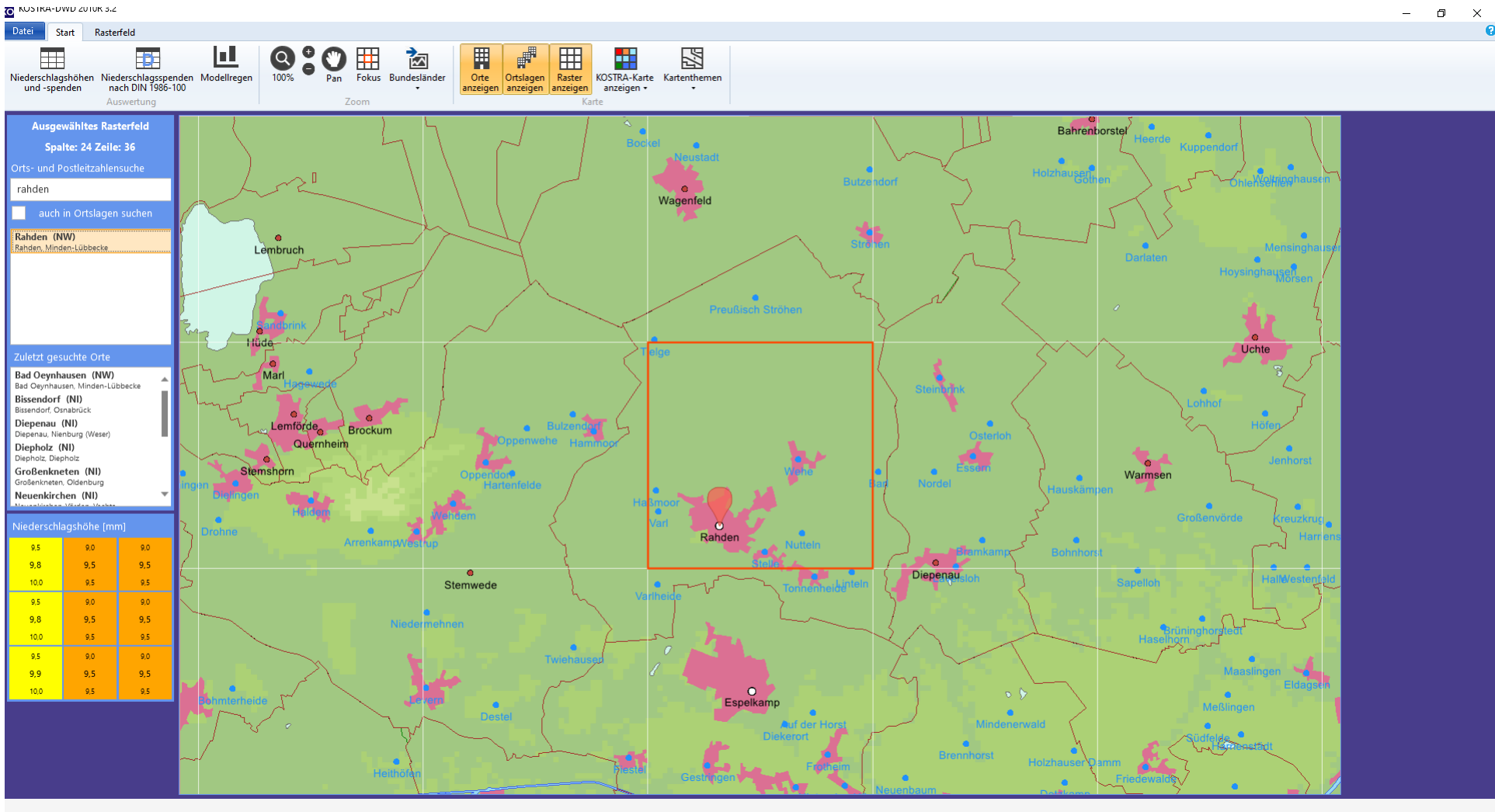
Stand 2021-06-28

Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2010R in der Zeitspanne Januar - Dezember

Ort: **Rahden**

Spalte: **24**

Zeile: **36**



Bearbeiter
gedruckt
Stand

Dr
2021-11-24
2021-06-28

2. Zusammenstellung der Einzugsgebiete und Abflüsse

Flächenart	A _{E,b,a,i}	C _{m,i}	A _{Bem}	Bemerkung
	m ²	-	m ²	
Flächen B-Plan Nr. 99 "Arrondierung GE Rahden-Süd"				
GE-Ost einschl. Leitungsrecht	24.822	0,80	19.858	
GE-West	24.863	0,80	19.890	
Grün-Ost-Nord	1.797	0,05	90	
RRB	3.094	0,05	155	
F+R	1.338	0,80	1.070	Seufzerallee
Grün-West	1.694	0,05	85	Seufzerallee
Verkehrsfläche	8.590	0,80	6.872	
Gesamt	66.198		48.020	
<i>ACAD-Umring</i>	<i>66.196</i>			
Davon im B-Plan Nr. 67 "Gewerbegebiet Rahden-Süd" bereits berücksichtigt				
1 (GE)	-2.000	0,80	-1.600	
2 (Carl-Zeiss-Str.)	-1.368	0,80	-1.094	
Reserve-Anschlussfl.	-10.000	0,80	-8.000	
verbleiben	52.830	0,706516	37.325	
Davon nicht angeschlossen				
F+R	-1.338	0,80	-1.070	Seufzerallee Versickerung im Seitenbereich
Grün-West	-1.694	0,05	-85	Seufzerallee Versickerung im Seitenbereich
Verkehrsfläche	-920	0,80	-736	Carl-Zeiss-Str., Nr. 9, Nr. 3, Anschl. an KR GE-Süd
verbleiben A_{E,k,b,na}	48.878	0,724951	35.434	
Angeschlossen am RRB B-Plan Nr. 99 "Arrondierung GE Rahden-Süd":				
	4,888	0,725	3,543	ha
Davon nicht befestigte Fläche				
A _{E,k,nb}	0,489			(RRB, Grünstreifen Ost/Nord)
Davon befestigte angeschlossene Fläche				
A _{E,k,b,a}	4,399			V2 Kategorie II

3. Ermittlung der Regenwasserbehandlungsbedürftigkeit gemäß DWA-A 102-2

Einstufung der Flächen als V2, Kategorie II

Gewerbegebiet mit Hof- und Verkehrsflächen mit voraussichtlich geringen Kfz-Verkehr,
 Park- und Stellflächen mit mäßiger Frequentierung.

Flächenermittlung gemäß DWA-A 102 - Teil 2, Anhang A

Angeschlossene befestigte Fläche $A_{b,a}$		$A_{b,a} =$	4,89 ha
Kategorie I	gering belastet	$A_{b,a} =$	0,00 ha
Kategorie II	mäßig belastet	$A_{b,a} =$	4,89 ha
Kategorie III	stark belastet	$A_{b,a} =$	0,00 ha

V2

Flächenspezifischer Stoffabtrag für AFS 63

Kategorie I	gering belastet	$b_{R,a} =$	280,00 kg/(ha*a)
Kategorie II	mäßig belastet	$b_{R,a} =$	530,00 kg/(ha*a)
Kategorie III	stark belastet	$b_{R,a} =$	760,00 kg/(ha*a)

Bilanzierung des Stoffabtrages

Kategorie I	gering belastet	$b_{b,a,I} =$	0,00 kg/ha
Kategorie II	mäßig belastet	$b_{b,a,II} =$	2590,53 kg/ha
Kategorie III	stark belastet	$b_{b,a,III} =$	0,00 kg/ha
Stoffabtrag gesamt		$b_{b,a} =$	2590,53 kg/ha

Flächenspezifischer Stoffabtrag	$b_{R,a,AFS63} =$	530,0 kg/(ha*a)
Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag	$b_{R,e.,zul,AFS63} =$	280,0 kg/(ha*a)
Erforderlicher Stoffrückhalt (erforderlicher Wirkungsgrad)	$\eta_{erf,AFS63} =$	47,2 %

Regenspende

Kritische Regenspende	$r_{krit} =$	15 l/(s.ha)
Kritischer Regenabfluss	$Q_{rkrit} = A_{b,a} \times r_{krit}$	$Q_{rkrit} =$ 73 l/s

Ergebnis

Der zu erwartende flächenspezifische Stoffabtrag liegt oberhalb des zulässigen flächenspezifischen Stoffabtrages. Somit wird eine Regenwasserbehandlung für den maßgebenden Regenabfluss erforderlich.

Der erforderliche Wirkungsgrad für die Vorreinigung ergibt sich zu ca. 47,2 %

Bezogen auf das Planungsvorhaben bieten sich die Vorreinigung mittels Gabionenwand und Filtervlies mit Vorraum an. Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung erfolgt die Bemessung der Regenwasserbehandlungsanlage auf Basis des maßgebenden Regenabflusses und flächenspezifischen Stoffabtrages.

4 Dimensionierung Regenrückhaltebecken (RRB)

RRB (B-Plan Nr. 99) - Drosselung auf $q_{dr,k \max} = 3 \text{ l/(s.ha)}$, für $n = 0,2$ (5-jährlich)

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

4.1 Bemessungsgrundlagen

		Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	4,888 ha	$(A_E = A_{E,nb} + A_{E,b})$
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	4,888 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	0,725 -	
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	0,000 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert bef. Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	0,000 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	0,000 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	0,000 -	
Trockenwetterabfluss:	$Q_{t24} =$	0,0 l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \min} =$	0,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \max} =$	3,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k} =$	1,5 l/(s.ha)	$q_{dr,k} = (q_{dr,k \min} + q_{dr,k \max}) / 2$
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a	$(0,1/a \leq n \leq 1,0/a !)$

4.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$A_u =$	$A_{E,b}$	x	$\Psi_{m,b}$	+	$A_{E,nb}$	x	$\Psi_{m,nb}$
$A_u =$	4,888	x	0,72	+	0,000	x	0,02 bis 0,6
$A_u =$	3,54	ha		+	0,00	ha	
$A_u =$	3,54	ha					

4.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$Q_{dr} =$	$q_{dr,k}$	x	A_E
$Q_{dr} =$	1,5	x	4,89
$Q_{dr} =$	7,33	l/s	

Bemessung Drossel, max. Drosselabfluss

$Q_{dr} =$	$q_{dr,k \max}$	x	A_E
$Q_{dr} =$	3,0	x	4,89
$Q_{dr} =$	14,66	l/s	
$Q_{E1, zul.} =$	68	l/s	

$q_{dr,r,u} =$	$(Q_{dr} - Q_{t24}) \setminus A_u$		
$q_{dr,r,u} =$	$(7,33 - 0,00) / 3,54$		
$q_{dr,r,u} =$	2,07	l/s.ha	$(2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !)$

4.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

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

$t_f =$	5 min	(Annahme: $v = 1 \text{ m/s}$; damit ist $t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]}$)
$f_A =$	$(0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134)$	
$f_1 =$	$1 - (1,0 * 10^{-10} * t_f^3 - 8,0 * 10^{-9} * t_f^2 + 1,0 * 10^{-8} * t_f) * q_{dr,r,u}^3$	
	$+ (1,6 * 10^{-8} * t_f^3 - 9,15 * 10^{-7} * t_f^2 + 1,14 * 10^{-6} * t_f) * q_{dr,r,u}^2$	
	$+ (1,8 * 10^{-7} * t_f^3 - 1,25 * 10^{-5} * t_f^2 + 1,56 * 10^{-5} * t_f) * q_{dr,r,u}$	
$f_1 =$	0,9995	
$f_A =$	0,9997	
gew. $f_A =$	1,00	

4.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

$f_z =$	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

4.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

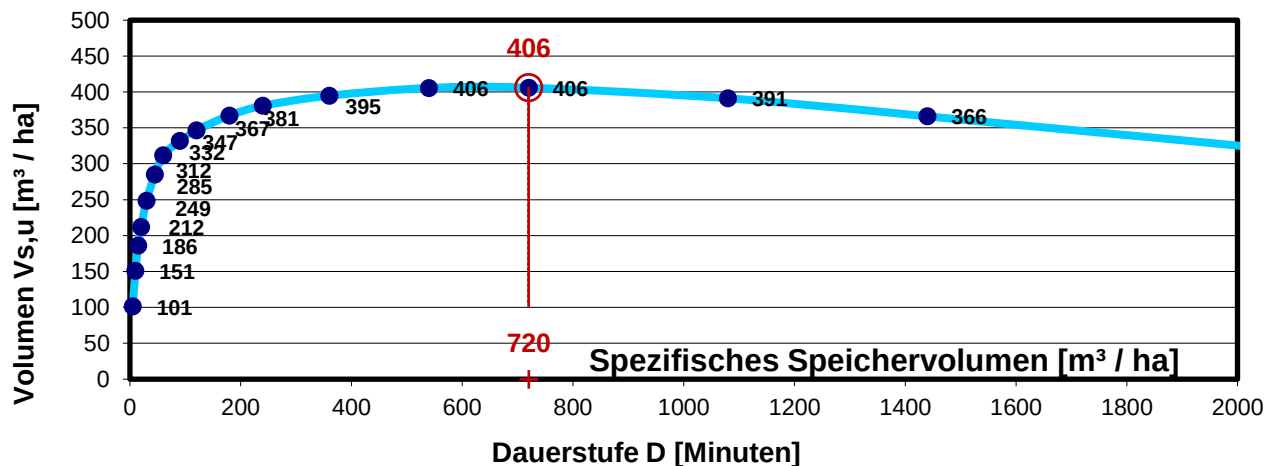
Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	8,5	283,3
10	12,7	211,7
15	15,7	174,4
20	17,9	149,2
30	21,1	117,2
45	24,3	90,0
60	26,7	74,2
90	28,8	53,3
120	30,4	42,2
180	32,8	30,4
240	34,7	24,1
360	37,4	17,3
540	40,4	12,5
720	42,7	9,9
1080	46,1	7,1
1440	48,7	5,6
2880	56,9	3,3
4320	62,5	2,4

4.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

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

Dauer- stufe	Drossel- abfluss- spende	Differenz	spezifisches Speicher- volumen
D	$q_{dr,n,u}$	$r - q_{dr,r,u}$	$V_{s,u}$
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m³/ha]
5	2,1	281,2	101
10	2,1	209,6	151
15	2,1	172,3	186
20	2,1	147,1	212
30	2,1	115,1	249
45	2,1	87,9	285
60	2,1	72,1	312
90	2,1	51,2	332
120	2,1	40,1	347
180	2,1	28,3	367
240	2,1	22,0	381
360	2,1	15,2	395
540	2,1	10,4	406
720	2,1	7,8	406
1080	2,1	5,0	391
1440	2,1	3,5	366
2880	2,1	1,2	255
4320	2,1	0,3	103



Größtwert bei $D = 720$ min

$V_{s,u} =$	406	m³/ha
-------------	-----	-------

4.8 Bestimmung der erforderlichen Rückhaltevolumens

$$V = V_{s,u} \cdot A_u$$

$$V = 1.438 \text{ m}^3$$

rd. V =	1.500	m³
---------	-------	----

4.9 Entleerungszeit (theoretisch)

$$T_e = V / Q_{ab} = 1438 / 0,0147$$

$$T_e = 196.198 \text{ s}$$

$T_e =$	54,50 h
---------	---------

für $n = 0,2$

4.10 Beckenabmessung gewählt

Beckensohle	40,10 mNHN
Stau-Wsp	41,00 mNHN
Beckenoberkante	41,3 - 41,9 mNHN
A_{stau} i.M.	
Einstautiefe	
Stauvolumen	

Mindestwerte geschätzt !!!

$A_{S_0} = \text{rd.}$	1.600 m²
$A_{\text{StauWsp.}} = \text{rd.}$	2.100 m²
$A_{OK} = \text{rd.}$	2.500 m²
rd.	1.850 m²
$t = \text{rd.}$	0,90 m
$V_{\text{Stau}} \text{ rd.}$	1.665 m³ $\geq V_{\text{erf.}}$ 1.500 m³

5. BWK-M3 - Betrachtung

Kleine Aue

Flussgebietskennzahl

476189

Entw.- Gebiets- Nr	Stadtteil	Entwässerungsgebiet	Abw.- art	Nord-Wert	Ost-Wert	Station	Einleitungs- erlaubnis	kanal. Fläche	Abfluss- beiwert	Ared	Regen- sp. $r_{15(1,0)}$	Abfluss $r_{15(1,0)}$	Abfluss tlw.- 15 %	Teil-Abfluss $Q_{E1, zul.}$
				[UTM]	[UTM]	[km]	[l/s]	[ha]	[-]	[ha]	[l/(s·ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
11 00	Rahden	Kläranlage Rahden KA 00 01	SW	5808796	474968	0,520 (KA) + 0,100	70,0	583,00	variier.			164	164	
11 01	Rahden	RÜB I 02 01 "Baronia"	MW	5810156	474854	5,670 (KA) + 1,080	495,8	495,80	variier.	3,79	131,2	0	0	73
11 02	Rahden	RÜB II 02 02 "Auf der Welle"	MW	5809087	474563	8,000 (KA) + 0,750	2022,0	107,74	variier.	31,32	87,2	25	25	600
11 03	Rahden	RÜB III 02 03 "Diekweg"	MW	5808688	475025	0,590	1107,0	24,59	variier.	11,06	126,3	0	0	212
11 04	Rahden	RÜB IV 02 04 "Seufzerallee"	MW	5808071	473981	8,900 (KA) + 0,750	473,1	17,21	0,38	6,54	105,6	32	32	125
13 09	Rahden	"Bauerbrink/Bremer Straße", (1)	RW	5810725	474559	1,800 (KA) + 5,123	720,0	34,50	0,30	10,35	105,6	152	152	198
13 10	Rahden	"Bauerbrink/Bremer Straße" (2)	RW	5810860	474265	1,800 (KA) + 4,732	508,5	16,05	0,30	4,82	105,6	0	0	92
13 12	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet E	RW	5810046	475514	6,590	486,1	8,37	0,55	4,60	105,6	486	413	88
13 13	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet D2	RW	5810206	475354	6,380 (KA) + 0,150	77,0	9,06	0,36	3,26	105,6	22	22	62
13 14	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet D1	RW	5810396	475454	6,240	39,5	1,29	0,29	0,37	105,6	40	34	7
13 15	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet A	RW	5810546	475481	6,100	157,1	5,13	0,29	1,49	105,6	157	134	29
13 16	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet B2	RW	5810036	475524	6,600	8,9	1,69	0,05	0,08	105,6	9	8	2
13 17	Rahden	RRB 03 01 Gewerbegebiet Ost	RW	5809916	475559	6,730	371,5	9,02	0,39	3,52	105,6	65	65	67
13 18	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet C	RW	5809626	475694	6,900 (KA) + 0,175	61,0	5,78	0,10	0,58	105,6	61	52	11
13 19	Rahden	"Auf der Hardt"	RW	5809416	475454	7,260	111,7	3,53	0,30	1,06	105,6	112	95	20
13 20	Rahden	"Mühlenweg"	RW	5809256	475329	7,440	44,3	1,20	0,35	0,42	105,6	44	38	8
13 21	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung IV	RW	5808311	474809	8,460	205,9	6,50	0,30	1,95	105,6	206	175	37
13 22	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung III	RW	5808316	474814	8,460	400,8	10,85	0,35	3,80	105,6	401	341	73
13 23	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung II	RW	5808356	475344	7,960 (KA) + 0,767	170,5	4,61	0,35	1,61	105,6	170	145	31
13 24	Stelle	"Auf dem Witting", Einleitung I	RW	5808386	475574	7,960 (KA) + 0,673	76,0	2,06	0,35	0,72	105,6	76	65	14
13 25	Rahden	Bereich Bohne, Brettholle	RW	5808097	473714	8,890 (KA) + 1,050	134,5	3,64	0,35	1,27	105,6	134	114	24
13 26	Rahden	RRB 03 05 Gewerbegebiet Süd	RW	5807315	474046	8,890 (KA) + 1,375	910,9	13,07	0,66	8,63	105,6	27	27	165
13 27	Rahden	RRB 03 08 Erweiterung Gewerbegebiet Süd	RW	5807239	474247	8,890 (KA) + 1,165	434,0	5,93	0,80	4,11	105,6	18	18	79
13 28	Rahden	RRB 03 09 Arrondierung Gewerbegebiet Süd	RW			8,890 (KA) + 0,412	-	4,89	0,725	3,54	105,6	15	15	68
63 01	Tonnenheide	"An der Mühle"+"Küthe" (Lichtmeier) alt E6303	RW	5807769	476739	2,013 (BA) + 0,150	73,1	2,10	0,3-0,4	0,69	105,6	73	62	13
63 02	Tonnenheide	"Alte Wiesen"	RW	5807787	477043	2,320	28,3	1,34	0,20	0,27	105,6	28	24	5
63 04	Tonnenheide	"Südlich der L 765"	RW	5807417	477093	2,470 (BA) + 0,350	35,8	0,85	0,40	0,34	105,6	36	30	6
63 05	Tonnenheide	"Landstraßen 765 + 802" (Einl. Dritter)	RW	5807657	477393	2,660	123,8	2,93	0,40	1,17	105,6	124	105	22
63 06	Tonnenheide	"Im Teiche"	RW	5807667	477493	2,770	91,3	2,88	0,30	0,86	105,6	91	78	17
63 07	Tonnenheide	"Küthe" (Einl. Dritter)	RW	5806767	476083	2,180 (KA) + 1,300	127,3	3,26	0,37	1,21	105,6	127	108	23

**) gem Abstimmung Vermerk vom 24.08.2012

+) bezogen auf $r_{15(1)}$

***) reduz. Drosselabfl., u. gepl. Maßnahmen berücksichtigt, Qab RRB Schmirgraben (RBF Auf der Welle), Drosselreduzierung RRB 0305

Abminderung Q um 15% (nicht bei RRB, RÜB, KA!)

2.540

2.173

Hydraulischer Nachweis gemäß BWK-M3:

Wenn $Q_{E1,ist} < Q_{E1,zul}$, dann ist die Zielsetzung eingehaltenWenn $Q_{E1,ist} > Q_{E1,zul}$, dann sind ggf. Maßnahmen erforderlich

$$A_{E0} = 59,82 \text{ km}^2$$

$$A_{red} = 113,4 \text{ ha}$$

$$H_{q1,pnat} = 70 \text{ l/(s·km}^2\text{)}$$

$$x = 0,5$$

$$Q_{E1,ist} = 2.540 \text{ l/s}$$

$$Q_{E1,zul} = 2.173 \text{ l/s}$$

4. BWK-M3 - Betrachtung

Kleine Aue

Flussgebietskennzahl

476189

Entw. Gebiets- Nr	Stadtteil	Entwässerungsgebiet	Abw.-art	Nord-Wert	Ost-Wert	Station	Einleitungs- erlaubnis	kanal. Fläche	Abfluss- beiwert	Ared	Regen- sp. $r_{15(1,0)}$	Abfluss $r_{15(1,0)}$	Teil-Abfluss $Q_{E1, zul.}$
				[UTM]	[UTM]	[km]	[l/s]	[ha]	[-]	[ha]	[l/(s·ha)]	[l/s]	[l/s]
11 00	Rahden	Kläranlage Rahden KA 00 01	SW	5808796	474968	0,520 (KA) + 0,100	70,0	583,00	variier.			164	
11 01	Rahden	RÜB I 02 01 "Baronia"	MW	5810156	474854	5,670 (KA) + 1,080	495,8	495,80	variier.	3,79	131,2	0	72
11 02	Rahden	RÜB II 02 02 "Auf der Welle"	MW	5809087	474563	8,000 (KA) + 0,750	2022,0	107,74	variier.	31,32	87,2	25	597
11 03	Rahden	RÜB III 02 03 "Diekweg"	MW	5808688	475025	0,590	1107,0	24,59	variier.	11,06	126,3	0	211
11 04	Rahden	RÜB IV 02 04 "Seufzerallee"	MW	5808071	473981	8,900 (KA) + 0,750	473,1	17,21	0,38	6,54	105,6	32	125
13 09	Rahden	"Bauerbrink/Bremer Straße", (1)	RW	5810725	474559	1,800 (KA) + 5,123	720,0	34,50	0,30	10,35	105,6	152	197
13 10	Rahden	"Bauerbrink/Bremer Straße" (2)	RW	5810860	474265	1,800 (KA) + 4,732	508,5	16,05	0,30	4,82	105,6	0	92
13 12	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet E	RW	5810046	475514	6,590	486,1	8,37	0,55	4,60	105,6	486	88
13 13	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet D2	RW	5810206	475354	6,380 (KA) + 0,150	342,7	9,06	0,50	3,25	105,6	77	62
13 14	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet D1	RW	5810396	475454	6,240	39,5	1,29	0,29	0,37	105,6	40	7
13 15	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet A	RW	5810546	475481	6,100	157,1	5,13	0,29	1,49	105,6	157	28
13 16	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet B2	RW	5810036	475524	6,600	8,9	1,69	0,05	0,08	105,6	9	2
13 17	Rahden	RRB 03 01 Gewerbegebiet Ost	RW	5809916	475559	6,730	371,5	9,02	0,39	3,52	105,6	65	67
13 18	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet C	RW	5809626	475694	6,900 (KA) + 0,175	61,0	5,78	0,10	0,58	105,6	61	11
13 19	Rahden	"Auf der Hardt"	RW	5809416	475454	7,260	111,7	3,53	0,30	1,06	105,6	112	20
13 20	Rahden	"Mühlenweg"	RW	5809256	475329	7,440	44,3	1,20	0,35	0,42	105,6	44	8
13 21	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung IV	RW	5808311	474809	8,460	205,9	6,50	0,30	1,95	105,6	206	37
13 22	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung III	RW	5808316	474814	8,460	400,8	10,85	0,35	3,80	105,6	401	72
13 23	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung III	RW	5808356	475344	7,960 (KA) + 0,767	170,5	4,61	0,35	1,61	105,6	170	31
13 24	Stelle	"Auf dem Witting", einleitung I	RW	5808386	475574	7,960 (KA) + 0,673	76,0	2,06	0,35	0,72	105,6	76	14
13 25	Rahden	Bereich Bohne, Brettholle	RW	5808097	473714	8,890 (KA) + 1,050	134,5	3,64	0,35	1,27	105,6	134	24
13 26	Rahden	RRB 03 05 Gewerbegebiet Süd	RW	5807315	474046	8,890 (KA) + 1,375	910,9	13,07	0,66	8,63	105,6	27	164
13 27	Rahden	RRB 03 08 Erweiterung Gewerbegebiet Süd	RW	5807239	474247	8,890 (KA) + 1,165	434,0	5,93	0,80	4,11	105,6	18	78
13 27	Rahden	RRB 03 08 Erw GE-Süd B-Pl. 99	RW					5,50	0,75	4,15	105,6	18	79
63 01	Tonnenheide	"An der Mühle"+"Küthe" (Lichtmeier) alt E6303	RW	5807769	476739	2,013 (BA) + 0,150	73,1	2,10	0,3-0,4	0,69	105,6	73	13
63 02	Tonnenheide	"Alte Wiesen"	RW	5807787	477043	2,320	28,3	1,34	0,20	0,27	105,6	28	5
63 04	Tonnenheide	"Südlich der L 765"	RW	5807417	477093	2,470 (BA) + 0,350	35,8	0,85	0,40	0,34	105,6	36	6
63 05	Tonnenheide	"Landstraßen 765 + 802" (Einl. Dritter)	RW	5807657	477393	2,660	123,8	2,93	0,40	1,17	105,6	124	22
63 06	Tonnenheide	"Im Teiche"	RW	5807667	477493	2,770	91,3	2,88	0,30	0,86	105,6	91	16
63 07	Tonnenheide	"Küthe" (Einl. Dritter)	RW	5806767	476083	2,180 (KA) + 1,300	127,3	3,26	0,37	1,21	105,6	127	23

**) gem Abstimmung Vermerk vom 24.08.2012

+) bezogen auf $r_{15(1)}$

***) reduz. Drosselabfl., u. gepl. Maßnahmen berücksichtigt, Qab RRB Schmirgraben (RBF Auf der Welle), Drosselreduzierung RRB 0305

(Abminderung der Einleitungswassermenge um 15 % auf 8

2.511 2.174

Hydraulischer Nachweis gemäß BWK-M3:

Wenn $Q_{E1, ist} < Q_{E1, zul}$, dann ist die Zielsetzung eingehaltenWenn $Q_{E1, ist} > Q_{E1, zul}$, dann sind ggf. Maßnahmen erforderlich

$$A_{E0} = 59,82 \text{ km}^2$$

$$A_{red} = 114,0 \text{ ha}$$

$$H_{q1, pnat} = 70 \text{ l/(s·km}^2\text{)}$$

$$x = 0,5$$

$$Q_{E1, ist} = 2.511 \text{ l/s}$$

$$Q_{E1, zul} = 2.174 \text{ l/s}$$

Erhebliche Abflussreduzierung, weitere Maßnahmen erforderlich

5. BWK-M3 - Betrachtung

Kleine Aue - Braune Aue

Flussgebietskennzahl

476189

Entw. Gebiets- Nr	Stadtteil	Entwässerungsgebiet	Abw.-art	Nord-Wert [UTM]	Ost-Wert [UTM]	Station [km]	Einleitungs- erlaubnis [l/s]	kanal. Fläche [ha]	Abfluss- beiwert [-]	Ared [ha]	Regen- sp. $r_{15(1,0)}$ [l/(s·ha)]	Abfluss $r_{15(1,0)}$ [l/s]	Teil-Abfluss $Q_{E1, zul.}$ [l/s]
11 00	Rahden	Kläranlage Rahden KA 00 01	SW	5808796	474968	0,520 (KA) + 0,100	70,0	583,00	variier.			164	
11 01	Rahden	RÜB I 02 01 "Baronia"	MW	5810156	474854	5,670 (KA) + 1,080	495,8	495,80	variier.	3,79	131,2	0	75
11 02	Rahden	RÜB II 02 02 "Auf der Welle"	MW	5809087	474563	8,000 (KA) + 0,750	2022,0	107,74	variier.	31,32	87,2	25	619
11 03	Rahden	RÜB III 02 03 "Diekweg"	MW	5808688	475025	0,590	1107,0	24,59	variier.	11,06	126,3	0	219
11 04	Rahden	RÜB IV 02 04 "Seufzerallee"	MW	5808071	473981	8,900 (KA) + 0,750	473,1	17,21	0,38	6,54	105,6	32	129
13 09	Rahden	"Bauerbrink/Bremer Straße", (1)	RW	5810725	474559	1,800 (KA) + 5,123	720,0	34,50	0,30	10,35	105,6	720	204
13 10	Rahden	"Bauerbrink/Bremer Straße" (2)	RW	5810860	474265	1,800 (KA) + 4,732	508,5	16,05	0,30	4,82	105,6	508	95
13 12	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet E	RW	5810046	475514	6,590	486,1	8,37	0,55	4,60	105,6	486	91
13 13	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet D2	RW	5810206	475354	6,380 (KA) + 0,150	342,7	9,06	0,50	3,25	105,6	77	64
13 14	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet D1	RW	5810396	475454	6,240	39,5	1,29	0,29	0,37	105,6	40	7
13 15	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet A	RW	5810546	475481	6,100	157,1	5,13	0,29	1,49	105,6	157	29
13 16	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet B2	RW	5810036	475524	6,600	8,9	1,69	0,05	0,08	105,6	9	2
13 17	Rahden	RRB 03 01 Gewerbegebiet Ost	RW	5809916	475559	6,730	371,5	9,02	0,39	3,52	105,6	65	69
13 18	Rahden	Gewerbegebiet Ost, Gebiet C	RW	5809626	475694	6,900 (KA) + 0,175	61,0	5,78	0,10	0,58	105,6	61	11
13 19	Rahden	"Auf der Hardt"	RW	5809416	475454	7,260	111,7	3,53	0,30	1,06	105,6	112	21
13 20	Rahden	"Mühlenweg"	RW	5809256	475329	7,440	44,3	1,20	0,35	0,42	105,6	44	8
13 21	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung IV	RW	5808311	474809	8,460	205,9	6,50	0,30	1,95	105,6	206	39
13 22	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung III	RW	5808316	474814	8,460	400,8	10,85	0,35	3,80	105,6	401	75
13 23	Stelle	"Mindener Straße", Einleitung III	RW	5808356	475344	7,960 (KA) + 0,767	170,5	4,61	0,35	1,61	105,6	170	32
13 24	Stelle	"Auf dem Witting", einleitung I	RW	5808386	475574	7,960 (KA) + 0,673	76,0	2,06	0,35	0,72	105,6	76	14
13 25	Rahden	Bereich Bohne, Brettholle	RW	5808097	473714	8,890 (KA) + 1,050	134,5	3,64	0,35	1,27	105,6	134	25
13 26	Rahden	RRB 03 05 Gewerbegebiet Süd	RW	5807315	474046	8,890 (KA) + 1,375	910,9	13,07	0,66	8,63	105,6	27	170
13 27	Rahden	RRB 03 08 Erweiterung Gewerbegebiet Süd	RW	5807239	474247	8,890 (KA) + 1,165	434,0	5,93	0,80	4,11	105,6	18	81
63 01	Tonnenheide	"An der Mühle"+"Küthe" (Lichtmeier) alt E6303	RW	5807769	476739	2,013 (BA) + 0,150	73,1	2,10	0,3-0,4	0,69	105,6	73	14
63 02	Tonnenheide	"Alte Wiesen"	RW	5807787	477043	2,320	28,3	1,34	0,20	0,27	105,6	28	5
63 04	Tonnenheide	"Südlich der L 765"	RW	5807417	477093	2,470 (BA) + 0,350	35,8	0,85	0,40	0,34	105,6	36	7
63 05	Tonnenheide	"Landstraßen 765 + 802" (Einl. Dritter)	RW	5807657	477393	2,660	123,8	2,93	0,40	1,17	105,6	124	23
63 06	Tonnenheide	"Im Teiche"	RW	5807667	477493	2,770	91,3	2,88	0,30	0,86	105,6	91	17
63 07	Tonnenheide	"Küthe" (Einl. Dritter)	RW	5806767	476083	2,180 (KA) + 1,300	127,3	3,26	0,37	1,21	105,6	127	24

**) gem Abstimmung Vermerk vom 24.08.2012

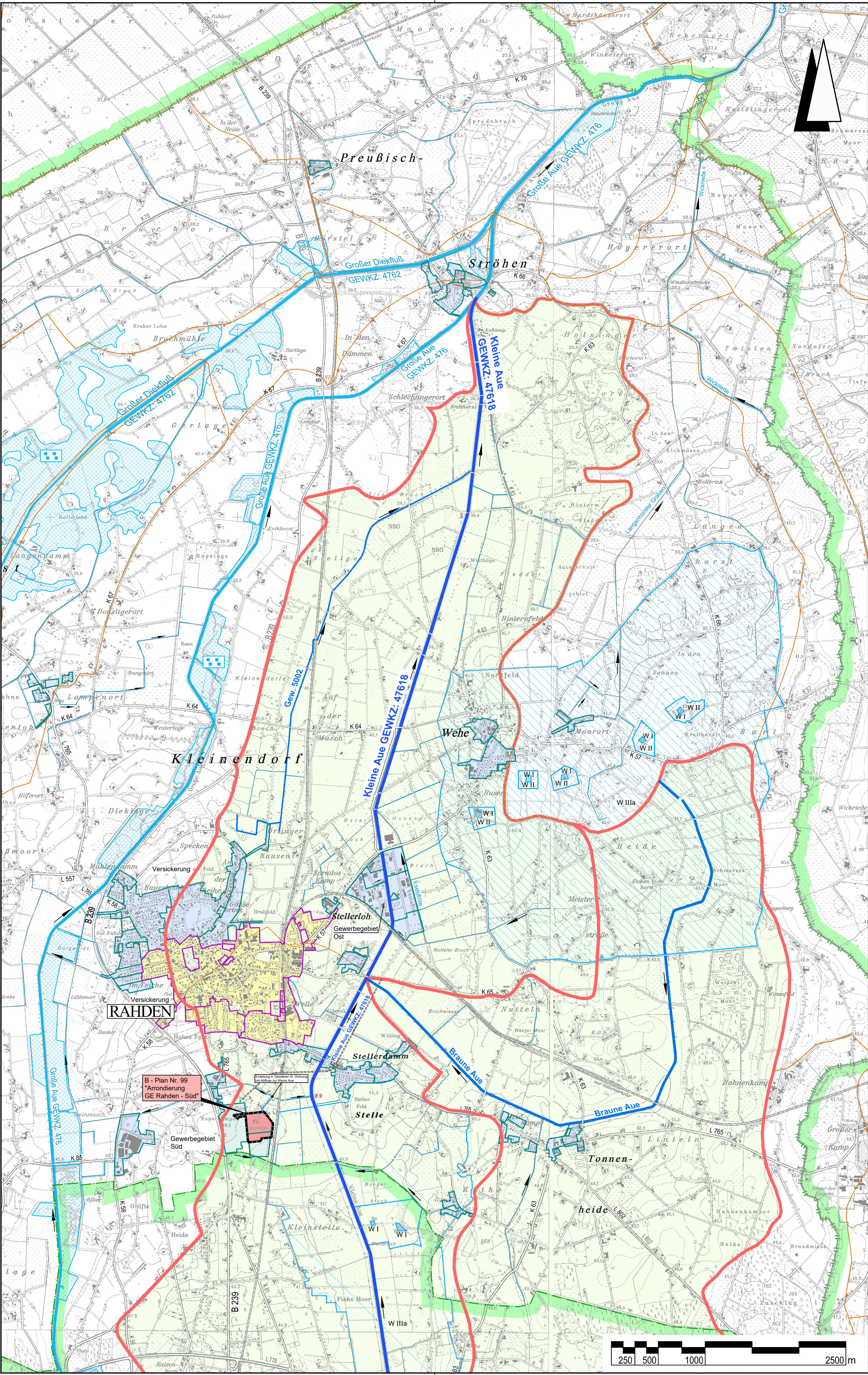
+) bezogen auf $r_{15(1)}$

***) reduz. Drosselabfl., u. gepl. Maßnahmen berücksichtigt, Q_{ab} RRB Schmirgraben (RBF Auf der Welle), Drosselreduzierung RRB 0305

(Abminderung der Einleitungswassermenge um 15 % auf 8

Hydraulischer Nachweis gemäß BWK-M3:				$A_{E0} =$	59,82 km ²	$A_{red} =$	109,9 ha
Wenn $Q_{E1, ist} < Q_{E1, zul}$, dann ist die Zielsetzung eingehalten				$H_{q1, pnat} =$	70 l/(s·km ²)	$x =$	0,5
Wenn $Q_{E1, ist} > Q_{E1, zul}$, dann sind ggf. Maßnahmen erforderlich				$Q_{E1, ist} =$	3.411 l/s	$Q_{E1, zul} =$	2.171 l/s

Maßnahmen erforderlich !!!!



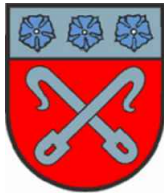
Auszug aus TK 25 Nr. 3417, 3418, 3517, 3518, 3617, 3618

Legende

- Landesgrenze
- Kreisgrenze
- Gemeindegrenze
- vorhandener Vorfluter
- Einzugsgebiet Kleine Aue
- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- W I Wasserschutzgebiet Zone I
- W II Wasserschutzgebiet Zone II
- W IIIa Wasserschutzgebiet Zone IIIa
- W IIIb Wasserschutzgebiet Zone IIIb
- Entwässerung Regenwasser
- Entwässerung Mischwasser

Quelle:
Geobasisdaten mit Erlaubnis von: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2020
Überschwemmungsgebiete, Deponien etc.: www.opengodata.urw.de vom 21.10.2020

Lagebezug: ETRS89 UTM 32N			
5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Entwurfsbearbeitung:			
Wallenhorst, 2021-11-23	bearbeitet	2021-11	Dr
	gezeichnet	2021-11	Zw
	geprüft	2021-11	Jg
	freigegeben	2021-11	Jg
Pfad: H:\RAHDEN\221406\PLAENE\WAI\2-wa_uekarte.dwg(uekarte) - (E2-1-0)			



STADT RAHDEN

B - Plan Nr. 99
"Arrondierung GE Rahten - Süd"
Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

Übersichtskarte	Maßstab 1 : 25.000	Unterlage : 2 Blatt Nr. : 1/1
Aufgestellt:	Genehmigt:	

Ploidatum: 2021-11-25

Speicherdatum: 2021-11-25

