Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	2
1.1	Unterlagen	2
2	Örtliche Gegebenheiten	3
3	Technische Grundlagen, Berechnungen und Nachweise	5
3.1	Technische Grundlagen der Bemessung	5
3.2	Bemessung der Regenrückhaltung nach DWA-A 117	8
3.3	Hydrodynamische Netzberechnung	9
4	Schlussbemerkung	11

Verzeichnis der Anhänge (Textteil)

Anhang 1	Einzugsgebietsdaten
Anhang 2	Niederschlagsdaten
Anhang 3	Berechnungsergebnisse DWA-A 117
Anhang 4	Berechnungsergebnisse Hystem-Extran

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Roetgen hat für das Bebauungsplangebiet 33 - Hahnbruch-Brunnenweg in Roetgen-Rottein städtebauliches Konzept und einen Bebauungsplanentwurf aufgestellt.

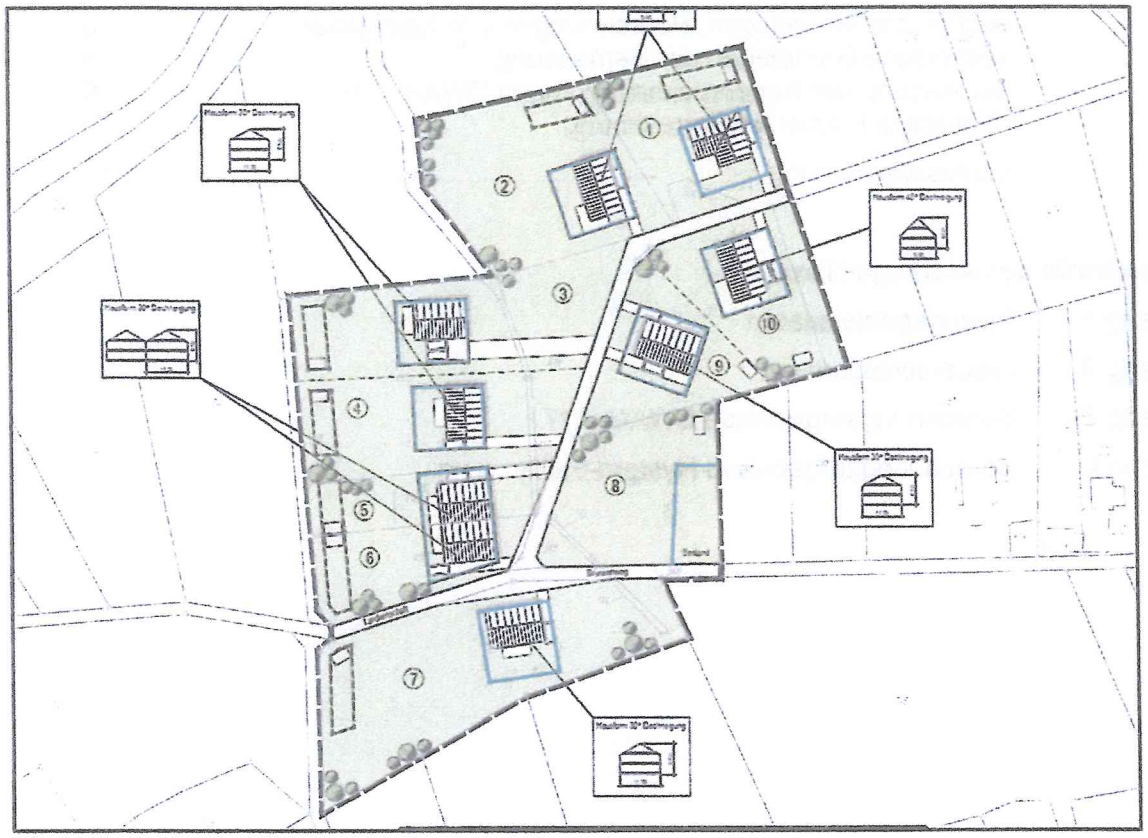


Abbildung 1: Auszug Städtebauliches Konzept ([4])

Die GE HA Ingenieurbüro Dipl.-Ing. G. Geßenich GmbH wurde mit den Ingenieurleistungen der Erschließungs- und Entwässerungsplanung beauftragt.

Die Abwasserkanäle und die erforderliche Regenrückhaltung sind hydraulisch zu bemessen und nachzuweisen.

1.1 Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden vomAuftraggeberzur Verfügung gestellt bzw. liegen der Planung zu Grunde:

[1] Bebauungsplanentwurf zum BP 33, Gemeinde Roetgen, 09/2017

[2] Textliche Festsetzung zum BP 33 als >Entwurf, Gemeinde Roetgen, 09/2017

[3] Begründung zum BP 33 als Entwurf, Gemeinde Roetgen, 09/2017

[4] Städtebauliches Konzept als Vorentwurf zum BP 33, BKI GmbH, 09/2017

[5] Lageplan Kanalergänzung Brunnenweg, GEHA, 03/2013

[6] Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD2010R

[7] Angaben zum potentiellen Natürlichen Abfluss, E-Mail WVER

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Bebauungsplangebiet 33 - Hahnbruch-Brunnenweg liegt in der Ortslage Rott im Gemeindegebiet von Roetgen. Roetgen ist eine Gemeinde in der Städteregion Aachen an der Grenze zu Belgien. Zur Gemeinde Roetgen gehören die Ortsteile Roetgen, Rott und Mulartshütte mit insgesamt etwa 8.250 Einwohnern.

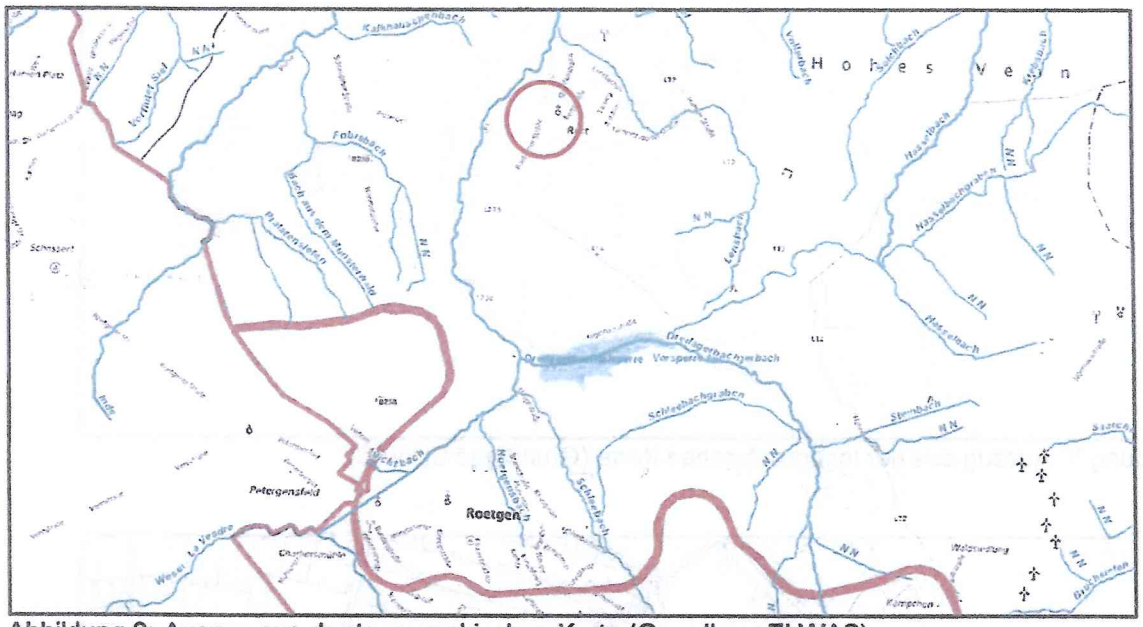


Abbildung 2: Auszug aus der topographischen Karte (Grundlage ELWAS)

Das Bebauungsplangebiet 33 - Hahnbruch-Brunnenweg beinhaltet gemäß [1], [2], [3]Teile des Brunnenweges und der Straße Hahnbruch. Es umfasst die südlich des Brunnenweges liegenden Flurstücke 93 und 144, die westlich und nördlich liegenden Flurstücke 415 bis 419, Teile der Flurstücke 142, 17 und 611 und das Flurstück 601 sowie die von Brunnenweg und Hahnbruch eingeschlossenen Flurstücke 22, teilweise 23, 143, 588, 598 und 548 teilweise, alle in der Flur 4, Gemarkung Rott. Die genaue Gebietsabgrenzung ist der Planzeichnung [1] zu entnehmen.

Der im Plangebiet liegende Brunnenweg führt über die Leistraße auf die Quirinusstraße, die an die Roetgener Straße und die Königsberger Straße angrenzt. Diese verbindet den Ortsteil Rott über den Ortskern Roetgen hinaus mit der Bundesstraße B 258, die die Hauptverbindung zwischen der Autobahnanschlussstelle Aachen - Lichtenbusch ist und in Richtung Südosten durch das gesamte Gemeindegebiet der Gemeinde Roetgen verläuft. Sie stellt eine Hauptverbindung zu den umliegenden Kommunen dar.

Die Umgebung des Plangebietes ist östlich geprägt durch Einfamilienhausbebauung in einer für Rott typischen ein- und zweigeschossigen Bauweise, überwiegend mit großzügigen Grundstückszuschnitten. Das Plangebiet selbst und die westlich und nördlich angrenzenden Flächen werden derzeit landwirtschaftlich genutzt und grenzen an den Vichtbach und ein nahegelegenes Waldgebiet an.

Die Bebauung entlang der Straßen Brunnenweg und Hahnbruch soll im Bereich der Planung aufgelockert ergänzt werden.

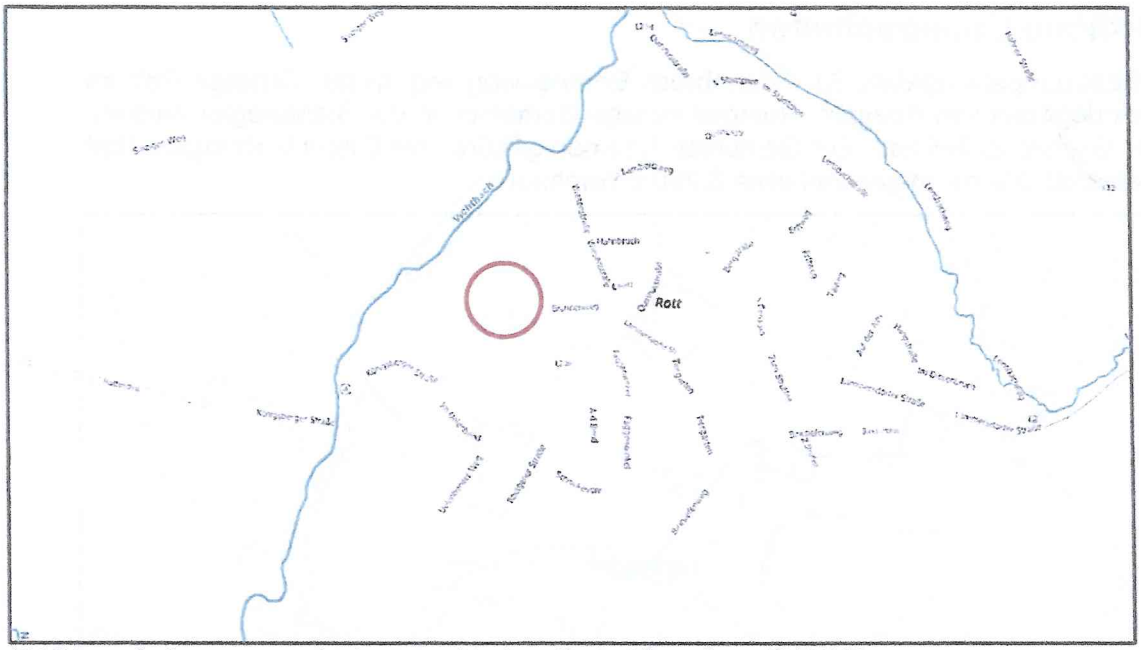


Abbildung 3: Auszug aus der topographischen Karte (Grundlage ELWAS)

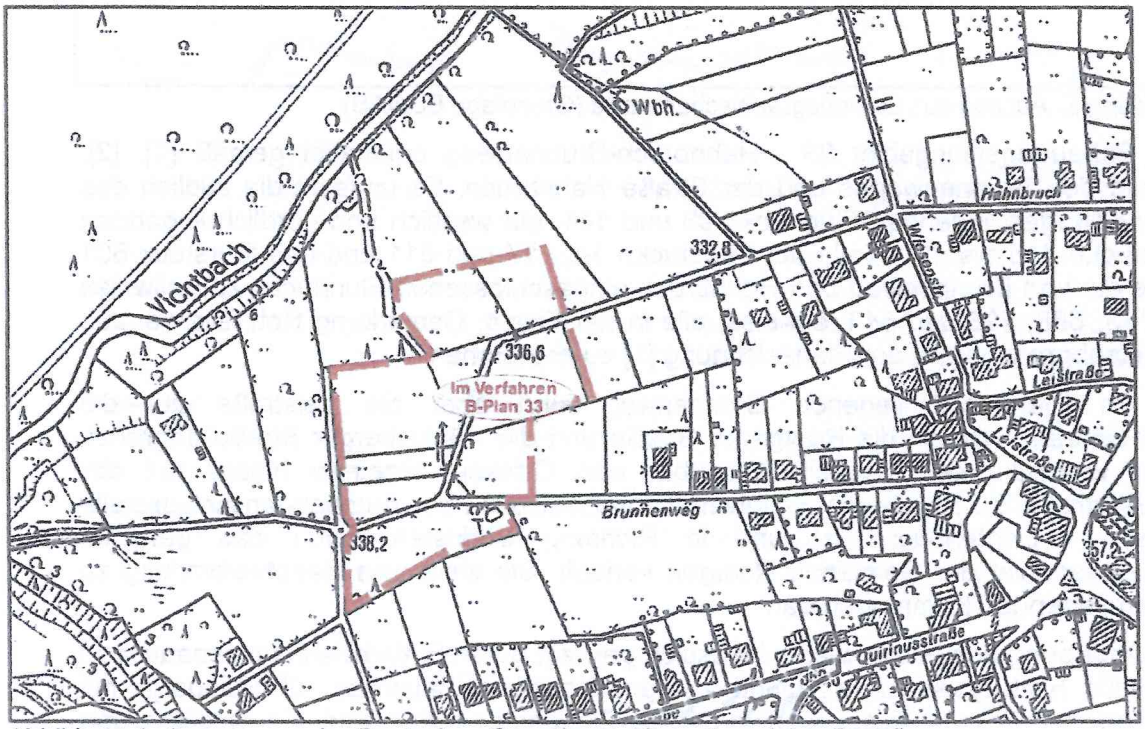


Abbildung 4: Auszug aus der Deutschen Grundkarte (Grundlage inkasPortal)

3 Technische Grundlagen, Berechnungen und Nachweise

3.1 Technische Grundlagen der Bemessung

3.1.1 Entwässerungssystem

Die Entwässerung des Plangebietes erfolgt im Trennsystem. Schmutzwasser- und Regenwasser werden hierbei über getrennte Kanäleabgeleitet.Das Schmutzwasser wird in die bestehende Mischwasserkanalisation der Ortslage Rott eingeleitet. Die Einleitung der Niederschlagswässer erfolgt gedrosselt über einen namenlosen Graben in denVichtbach.

3.1.2 Einleitbeschränkung WVER

In Abstimmung mit demWasserverband Eifel-RurWVER (E-Mail vom 11.10.2018) ist für die Einleitung der Niederschlagswässer in den Vichtbach eine Regenrückhaltung erforderlich. Für das an der Rückhaltung angeschlossene Plangebiet ist mit einer potenziell natürlichen Abflussspende von 17 l/(sxha) zu rechnen, die durch die geplante Einleitung nicht überschritten werden darf.

Dieser Wert wurde vom WVER mit dem aktuellen NA-Modell, das für das Projekt Hochwasserschutz-Vicht überarbeitet wurde, berechnet.

In der folgenden Abbildung sind die topographischen Verhältnisse (Höhenlinien in braun) und die an der Regenrückhaltung angeschlossene Teilflächen (farbig) dargestellt.

In den Berechnungen werden die versiegelten Teilflächen (blau) sowie die unversiegelten Teilflächen (hellgrün) südöstlich der Erschließungsstraße berücksichtigt. Die unversiegelten Flächen nordwestlich der Erschließungsstraße entwässern aufgrund der Topographie direkt in Richtung der Vicht.

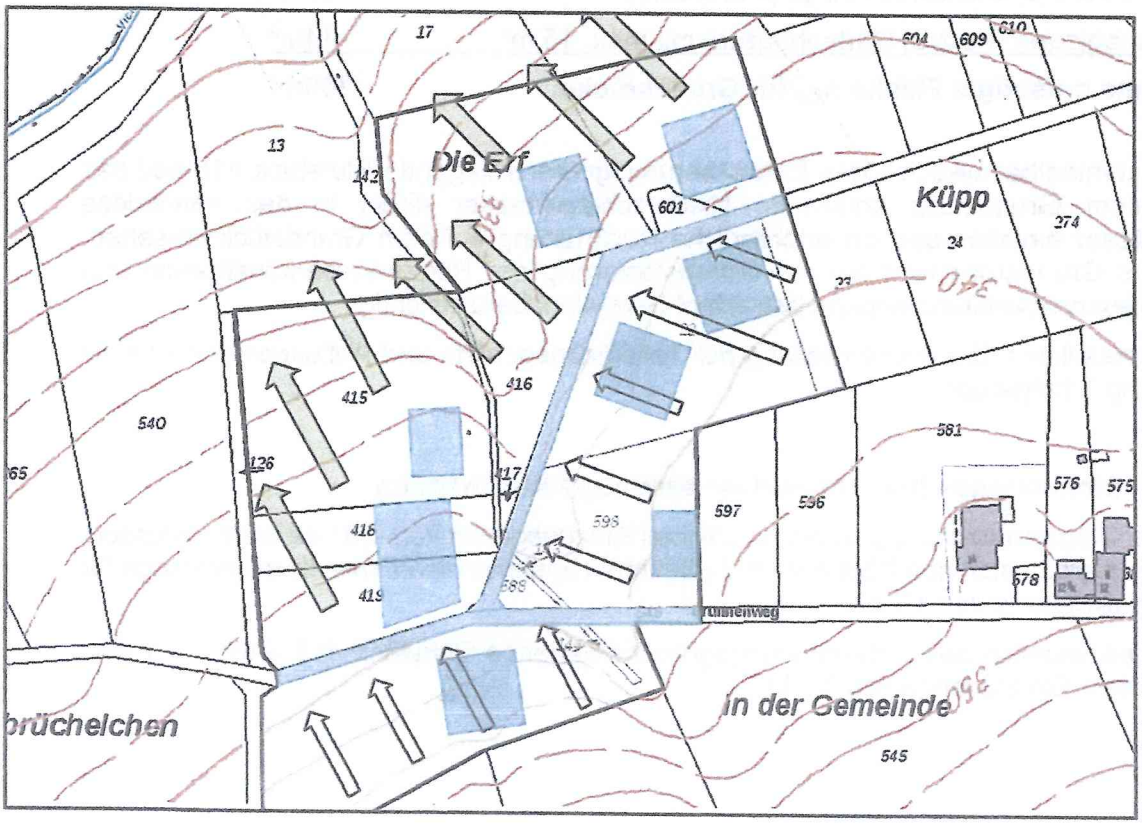


Abbildung 5: Auszug aus der Deutschen Grundkarte (Grundlage inkasPortal)

3.1.3 Einzugsgebietsdaten

Das Maß der baulichen Nutzung im B-Plangebiet wird durch die überbaubare Fläche der Grundstücke festgesetzt. Für das kleinste Grundstück ergibt sich gemäß [3]eine maximale Grundflächenzahl (GRZ) von 0,42. Für das gesamte Plangebiet errechnet sich gemäß [3]eine maximal mögliche GRZ von 0,24. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von insgesamt 1,95 ha. Hiervon sind eine Fläche von etwa 1,85 ha als reines Wohngebiet (WR) und eine Straßenverkehrsfläche von etwa 0,10 ha vorgesehen.

Durch textliche Festsetzung soll ergänzend geregelt werden, dass außer den maximal 2 Zufahrten je Grundstück mit maximal je 3 m Breite und den ausnahmsweise zulässigen genehmigungsfreien Nebenanlagen in Form von Gebäuden (wie z.B. Gartenhäusern) von maximal 15 m² Grundfläche keine Versiegelung außerhalb der überbaubaren Flächen stattfinden kann. Die Grundfläche für das künftige Gebäude einschließlich seiner Terrassen soll auf 250 m² begrenzt werden.

In den Wohngebieten sind Garagen, überdachte Stellplätze (Carports) und Stellplätze ausschließlich innerhalb der überbaubaren Fläche zulässig. Je Wohneinheit sind maximal zwei Garagen oder überdachte Stellplätze (Carports) zulässig. Darüber hinaus sind pro Wohngebäude maximal zwei Zufahrten in einer Breite von jeweils maximal 3,0 m zulässig, über die sämtliche Garagen und Stellplätze auf dem jeweiligen Grundstück zu erschließen sind. Hieraus ergibt sich je Grundstück folgende maximal zulässige versiegelte Fläche:

Gebäude mit Terrasse Garagen/Carpots:	178m²
2 Garagen/Carpots je Wohneinheit (4 x 3 m x 6 m):	72m²
Zwischensumme Baufeld:	250 m²
2 Zufahrten je Grundstück mit je (3 m x 6 m):	36 m²
Nebenanlagen wie z.B. Gartenhäusern mit max. 15 m²	14m²
Summe befestigte Fläche $A_{E,b}$ für Grundstücke:	**300m²**

Das unmittelbar westlich des Entwässerungsgrabens liegende Flurstück 415 soll das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser direkt in das namenlose Gewässer einleiten und die erforderliche Rückhaltung auf dem Grundstück vorsehen. Dieses Grundstück wird bei der Dimensionierung der Regenwasserkanalisation und der Regenrückhaltung separat betrachtet bzw. nicht berücksichtigt.

Eine detaillierte Zusammenstellung der Teileinzugsgebiete und Abflussbeiwerte ist als Anhang 1 beigefügt.

3.1.4 Einleitmenge bzw. Drosselwassermenge Rückhaltung

An der Regenrückhaltung ist ein natürliches Einzugsgebiet von 0,91 ha angeschlossen. Hieraus ergibt sich somit bis zum 100-jährlichen Ereignis eine Drosselwassermenge für die Rückhaltung von 16 l/s.

Für das westlich des Entwässerungsgrabens liegende Flurstück 415 ergibt sich eine maximale Einleitmenge von 0,5 l/s.

3.1.5 Niederschlagsdaten HYSTEM-EXTRAN

Für die hydrodynamische Niederschlagsabflussberechnung der Freispiegelkanäle werden KOSTRA-Niederschlagsdaten verwendet.

Grundsätzlich werden für die Bemessung von wasserwirtschaftlichen Anlagen Starkniederschläge mit bestimmten statistischen Eigenschaften benötigt. Hierbei wird Niederschlägen bestimmter Dauer aufgrund von statistischen Auswertungen ein Wiederkehrintervall zugeordnet.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat zusammen mit Hydrometeorologen und Wasserwirtschaftlern in den Jahren 1987, 1990, 2000 und 2010 Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung - Auswertungen durchgeführt und unter der Abkürzung KOSTRA veröffentlicht.

Das itwh - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH hat für die Auswertung 2010 die Software KOSTRA-DWD 2010 erstellt. Die Datengrundlage der KOSTRAumfasst die Jahre 1951 bis 2010.

Der Deutsche Wetterdienst hat in 2017 das KOSTRA-Auswerteverfahren zur Bestimmung der Starkniederschlagshöhen und -spenden überarbeitet, der Bezugszeitraum 1951 bis 2010 ist jedoch gleichgeblieben.

Für die Ermittlung der Berechnungsregenspenden werden im vorliegenden Fall die Werte nach KOSTRA-DWD-2010R(Revision) verwendet. Gemäß KOSTRA-DWD-2010R liegt die Maßnahme in folgendem Rasterfeld:

Rasterfeld:	Spalte 3, Zeile 59
Ortsname:	Roetgen (NW)
Zeitspanne:	Januar – Dezember

Die sich für das vorgenannte Rasterfeld ergebenden KOSTRA-Werte sind im Anhang 2beigefügt.

3.2 Bemessung der Regenrückhaltungnach DWA-A 117

Die Bemessung der Regenrückhaltung erfolgte im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117. Die Berechnungen für die erforderlichen Volumina sind der Dokumentation als Anhang 3 beigefügt. Die Berechnung erfolgte mit den angepassten Modellregen gemäß KOSTRA-DWD2010R.

3.2.1 Ergebnis der Vorbemessung

Für eine Überstauhäufigkeit von n = 0,01 (T = 100 Jahre) und bei einer Drosselwassermenge von 16 l/s ergibt sich nach DWA-A 117 ein erforderliches Rückhaltevolumen von 101m³.

Die sich aus der Berechnung ergeben Volumina sind für verschiedene Jährlichkeitenin der folgenden Abbildung dargestellt.

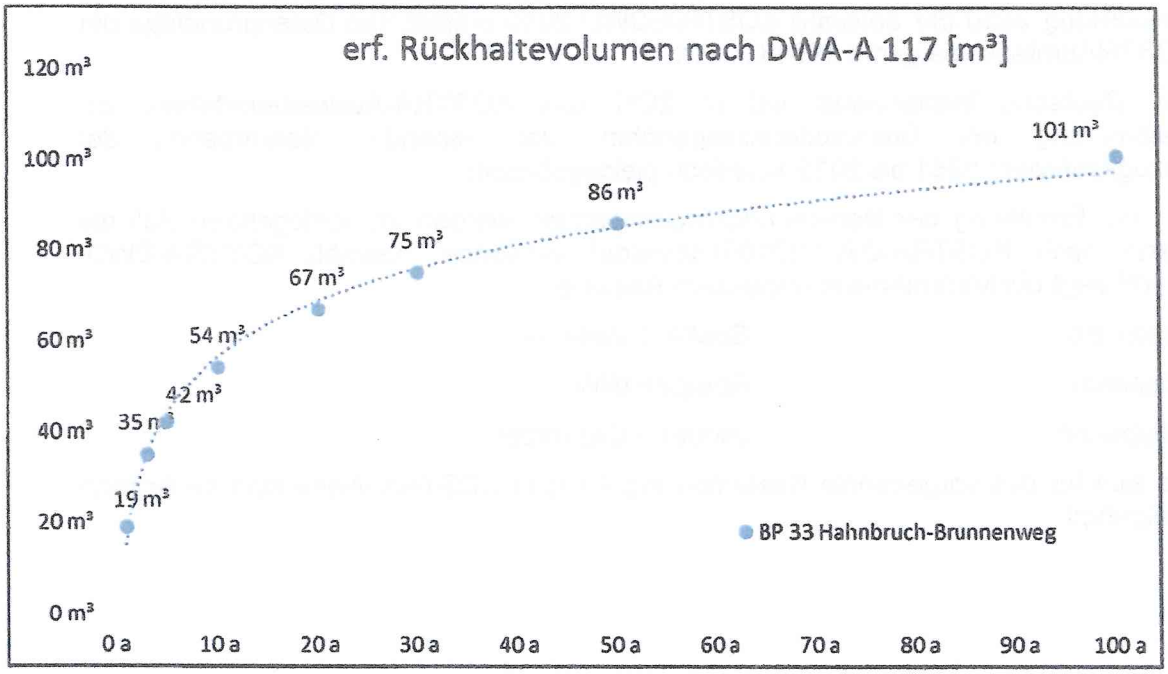


Abbildung 6: Erforderliches Rückhaltevolumen Bebauungsplan 33 (nach DWA-A 117)

3.3 Hydrodynamische Netzberechnung

Die hydrodynamische Niederschlagsabflussberechnung für das Plangebiet erfolgte mit dem Programmpaket HYSTEM-EXTRAN (Version 8.1) der ITWH Hannover. Das Programmpaket HYSTEM-EXTRAN besteht aus dem Programmteil HYSTEM zur hydrologischen Oberflächenabflussberechnung und dem Programmteil EXTRAN zur daran anschließenden, hydrodynamischen Abflusstransportberechnung.

Das in der hydrodynamischen Niederschlagsabflussberechnung betrachtete bzw. nachgewiesene Kanalnetz wird als „Einfaches Kanalnetz" klassifiziert. Als Berechnungsverfahren ist gemäß DWA-A 118 somit die hydrodynamische Einzelsimulation zulässig.

3.3.1 Berechnung des Oberflächenabflusses

Der Oberflächenabfluss infolge von Regenereignissen wird mit dem hydrologischen Modell "HYSTEM" berechnet. Die Abflussbildung für undurchlässige Flächen wird hierbei nach der Grenzwertmethode bestimmt; für durchlässige Flächen wird das Infiltrationsmodell von Neumann verwendet.Die Abflusskonzentration wird mit Hilfe der Standardeinheitsganglinie berechnet.

<u>Für undurchlässige Flächen werden folgende Standardparameter verwendet:</u>

- Benetzungsverlust: 0,7 mm
- Muldenverlust: 1,8 mm
- Abflusswirksamer Anteil der Flächen:
  - zu Beginn der Muldenauffüllphase 25 %
  - am Ende der Muldenauffüllphase 85 %
- Fließzeitparameter: 11

<u>Für durchlässige Flächen werden folgende Standardparameter verwendet:</u>

- Bodenklasse: 4 (Lehm, Löß)
- Anfangsverlust: 5 mm
- Anfangswassergehalt in der Bodenzone: 10 mm
- Abflusswirksamer Anteil der Flächen: 50 %
- Fließzeitparameter: 2,30

Die vorstehenden Parameter sind Standardparameter für das gewählte Modell.

3.3.2 Berechnung des Kanalabflusses

Der Transport von Abwasser im Kanal wird mit dem hydrodynamischen Modell "EXTRAN" berechnet. Es basiert auf dem Saint-Venant'schen Differentialgleichungssystem, bestehend aus der Bewegungs- und der Kontinuitätsgleichung. Durch zusätzliche Gleichungen lassen sich darüber hinaus Einstau, Rückstau, Verzweigungen und verschiedene Sonderbauwerke weitgehend exakt berechnen. Die Berechnung des Kanalabflusses erfolgt mit folgenden Parametern.

Die betriebliche Rauheit wird mit k_b = 1,50 mm gemäß Tabelle 4 DWA-A 110 angesetzt. In diesem Pauschalansatz sind sämtliche Verluste enthalten.

Der Oberflächenabfluss wurde für jede Haltung jeweils zur Hälfte dem oberen und unteren Schacht zugeordnet.

Die Dauer der Simulation wurde mit 120 min gewählt. Diese Dauer überschreitet die Fließzeit. So ist gewährleistet, dass das Netz voll belastet ist und das Regenereignis vollständig zum Abfluss kommt.

Der Auslauf aus dem Netz/Teilnetz wird für die Bemessung modelltechnisch als freier Auslauf (kein Rückstau) abgebildet.

3.3.3 Gesetzliche Anforderungen

Als Sicherheitsvorgaben für den Mischwasserkanal werden die Überstauhäufigkeiten gemäß DWA-A 118 angesetzt. In der DWA-A 118 sind die Vorgaben der DIN EN 752 in nationales Recht umgesetzt.Entsprechend diesem Arbeitsblatt wird als Überstau ein Belastungszustand definiert, bei dem der Wasserstand ein bestimmtes Bezugsniveau (hier Geländeoberkante) überschreitet.Ein Einstau des Kanals bis zur Geländeoberkante wird grundsätzlich als zulässig angesehen.

Die DWA-A 118 unterscheidet in Anlehnung an die DIN EN 752 ein Anforderungsniveau für bestehende Kanalnetze und erhöhte Anforderungen für Neuplanungen bzw. zu sanierende Haltungen.

Die Bemessung erfolgt mit einem Modellregen T=2 Jahre und mit einer Regendauer D = 15 min.Das hier betrachtete Plangebiet wird als Wohngebiet klassifiziert.Für Wohngebietgilt bei Neuplanungen oder nach Sanierung eine zulässige Überstauhäufigkeit von $n_ü \leq 0{,}33/a$ (T=3 Jahre).Darüberhinausgehend ist eine Überflutungshäufigkeit qualitativ zu überprüfen. Diese Überprüfung wurde mit einem Modellregen T=20 Jahre durchgeführt.

3.3.4 Ergebnis der hydrodynamischen Netzberechnung

Die Stammdaten und die Ergebnisse der hydrodynamischen Netzberechnungsind für die Lastfälle n = 0,5 (D = 15 min) n = 0,05 (D = 15 min) und n = 0,01 (D =30 min) der Dokumentation als Anhang 4 beigefügt.

4 Schlussbemerkung

Mit den vorliegenden Unterlagen wird das Entwässerungskonzept und diehydrodynamische Netzberechnung der Abwasserkanäle im Bereich des Bebauungsplangebietes 33 - Hahnbruch-Brunnenwegdokumentiert.

Die geplanten Regenwasserkanäle wurden entsprechend der DWA-A 118bemessen. Die zulässigen Überstau- und Überflutungshäufigkeiten gemäß DIN EN 752 werden hierbei eingehalten.

Für die Einleitung in die Vicht ist eine Regenrückhaltung von mindestens 101m³ erforderlich, die maximal zulässige Einleitmenge aus dem B-Plangebiet beträgt 16 l/s.

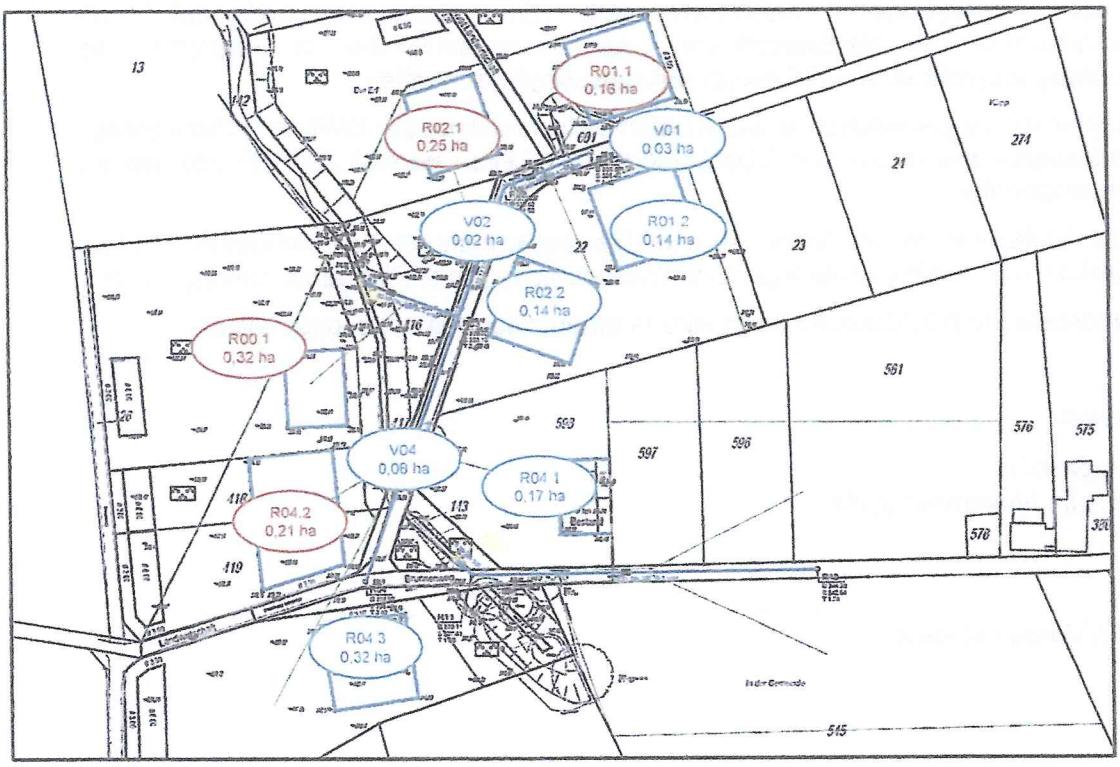
Das erforderliche Rückhaltevolumen wird in einem Staukanal zurückgehalten.

Aufgestellt:

GE HA GmbH
Aachen, im November 2018

.....
Michael Vorpeil M.-Eng.

1.1 Teilflächen und Teileinzugsgebiete



Teileinzugsgebiete für die hydrodynamische Kanalnetzberechnung nach DWA-A 118												
Bezeichnung	Teileinzugsgebiet $A_{E,k}$		Gelände-neigung	Versiege-lungsgra	befestigte Fläche $A_{E,b}$		Spitzen-abfluss C_s	abflusswirksame Fläche A_u		unbefestigte Fläche $A_{E,b}$	
[-]	[m²]	[ha]	[%]	[%]	[m²]	[ha]	[-]	[m²]	[ha]	[m²]	[ha]
R01.1	1.634	0,16	1 -4%	18%	300	0,03	1,0	300	0,03	0	0,00
R01.2	1.403	0,14	1 -4%	21%	300	0,03	1,0	300	0,03	1.103	0,11
Verkehr01	330	0,03	1 -4%	100%	330	0,03	1,0	330	0,03	0	0,00
Zw.-Summe R01:	**3.367**	**0,34**			**930**	**0,09**		**930**	**0,09**	**1.103**	**0,11**
R02.1	2.463	0,25	1 -4%	12%	300	0,03	1,0	300	0,03	0	0,00
R02.2	1.403	0,14	1 -4%	21%	300	0,03	1,0	300	0,03	1.103	0,11
Verkehr02	210	0,02	1 -4%	100%	210	0,02	1,0	210	0,02	0	0,00
Zw.-Summe R02:	**4.076**	**0,41**			**810**	**0,08**		**810**	**0,08**	**1.103**	**0,11**
R04.1	1.674	0,17	1 -4%	18%	300	0,03	1,0	300	0,03	1.374	0,14
R04.2	2.082	0,21	1 -4%	14%	300	0,03	1,0	300	0,03	0	0,00
R04.3	3.246	0,32	1 -4%	9%	300	0,03	1,0	300	0,03	2.946	0,29
Verkehr04	750	0,08	1 -4%	100%	750	0,08	1,0	750	0,08	0	0,00
Zw.-Summe R04:	**7.752**	**0,78**			**1.650**	**0,17**		**1.650**	**0,17**	**4.320**	**0,43**
R00 (Flst. 415)	3.210	0,32	1 -4%	9%	300	0,03	1,0	300	0,03	0	0,00
Graben/Grünfl.	1.100	0,11	1 -4%	0%	0	0,00				0	0,00
Summe B-Plangebiet:	**19.504**	**1,95**			**3.690**	**0,37**		**3.690**	**0,37**	**6.525**	**0,65**

Teileinzugsgebiete für die Bemessung der Regenrückhaltung nach DWA-A 117									
Bezeichnung	Teileinzugsgebiet $A_{E,k}$		Gelände-neigung	Versiege-lungsgra	befestigte Fläche $A_{E,b}$		mittlerer-Abflussbw.	abflusswirksame Fläche A_u	
[-]	[m²]	[ha]	[%]	[%]	[m²]	[ha]	[-]	[m²]	[ha]
Öfftl. Verkehrsflächen	1.290	0,13	1 -4%	100%	1.290	0,13	0,9	1.161	0,12
Priv. Verkehrsflächen	252	0,03	1 -4%	100%	252	0,03	0,8	202	0,02
Steildachflächen	1.246	0,12	1 -4%	100%	1.246	0,12	0,9	1.121	0,11
Flachdachflächen	602	0,06	1 -4%	100%	602	0,06	0,7	421	0,04
Grünflächen am RRB	5.697	0,57	1 -4%	0%	0	0,00	0,1	285	0,03
Summe B-Plangebiet:	**9.087**	**0,91**			**3.390**	**0,34**		**3.190**	**0,32**

Anhang 2.1: Niederschlagshöhen/-spenden nach KOSTRA

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 3, Zeile 59
Ortsname : Roetgen (NW)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,8	6,3	7,1	8,2	9,7	11,1	12,0	13,1	14,5
10 min	7,6	9,6	10,8	12,2	14,2	16,2	17,4	18,8	20,8
15 min	9,5	11,9	13,3	15,0	17,4	19,8	21,2	22,9	25,3
20 min	10,8	13,5	15,1	17,1	19,8	22,5	24,1	26,1	28,8
30 min	12,6	15,8	17,7	20,1	23,3	26,5	28,4	30,8	34,1
45 min	14,1	18,0	20,2	23,1	26,9	30,8	33,1	35,9	39,8
60 min	15,0	19,4	22,0	25,2	29,6	34,0	36,6	39,8	44,2
90 min	17,4	22,2	25,0	28,5	33,3	38,1	40,9	44,5	49,3
2 h	19,2	24,4	27,4	31,1	36,3	41,4	44,4	48,2	53,3
3 h	22,3	27,9	31,2	35,3	40,9	46,5	49,8	53,9	59,5
4 h	24,7	30,7	34,2	38,6	44,5	50,5	54,0	58,4	64,4
6 h	28,6	35,1	38,9	43,7	50,3	56,8	60,7	65,5	72,0
9 h	33,0	40,2	44,4	49,7	56,8	64,0	68,2	73,4	80,6
12 h	36,6	44,3	48,7	54,3	62,0	69,6	74,1	79,7	87,3
18 h	42,4	50,7	55,6	61,8	70,1	78,5	83,3	89,5	97,8
24 h	47,0	55,9	61,1	67,7	76,6	85,4	90,6	97,2	106,1
48 h	59,2	69,1	74,9	82,1	92,0	101,9	107,7	114,9	124,8
72 h	67,8	78,2	84,4	92,1	102,5	112,9	119,1	126,8	137,2

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 3, Zeile 59
Ortsname : Roetgen (NW)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	160,1	208,8	237,3	273,2	322,0	370,7	399,2	435,1	483,8
10 min	127,2	160,4	179,7	204,1	237,3	270,4	289,7	314,1	347,3
15 min	105,6	132,0	147,4	166,9	193,3	219,8	235,2	254,7	281,1
20 min	90,2	112,7	125,9	142,5	165,0	187,5	200,7	217,2	239,8
30 min	69,9	87,8	98,3	111,6	129,5	147,5	158,0	171,2	189,2
45 min	52,2	66,5	74,9	85,5	99,8	114,1	122,5	133,1	147,4
60 min	41,7	53,9	61,0	70,0	82,2	94,4	101,6	110,6	122,8
90 min	32,1	41,0	46,2	52,8	61,7	70,6	75,8	82,4	91,3
2 h	26,7	33,8	38,0	43,3	50,4	57,5	61,7	66,9	74,0
3 h	20,6	25,8	28,8	32,7	37,9	43,1	46,1	49,9	55,1
4 h	17,1	21,3	23,7	26,8	30,9	35,1	37,5	40,6	44,7
6 h	13,2	16,2	18,0	20,3	23,3	26,3	28,1	30,3	33,3
9 h	10,2	12,4	13,7	15,3	17,5	19,7	21,0	22,7	24,9
12 h	8,5	10,2	11,3	12,6	14,3	16,1	17,1	18,4	20,2
18 h	6,5	7,8	8,6	9,5	10,8	12,1	12,9	13,8	15,1
24 h	5,4	6,5	7,1	7,8	8,9	9,9	10,5	11,3	12,3
48 h	3,4	4,0	4,3	4,8	5,3	5,9	6,2	6,7	7,2
72 h	2,6	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,6	4,9	5,3

Anhang 3.1: Q_{Dr} = 33 l/s, n = 0,2 (T = 5 Jahre)

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,2 bzw. T=5 Jahre)

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0{,}06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	19.504
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,22
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.274
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	33,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	77,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	0,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	0,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

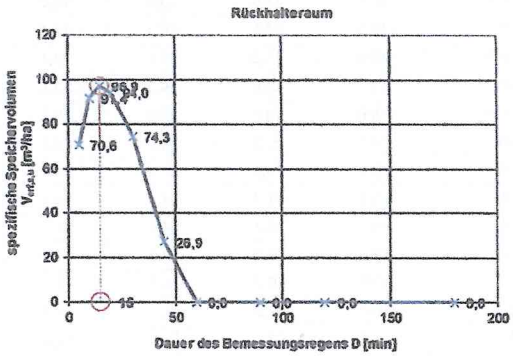
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	166,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	97
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	41
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,2 bzw. T=5 Jahre)

örtliche Regendaten: D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Füllauer RÜB: $D_{RÜB}$ [min]	Berechnung: $V_{s,u}$ [m^3/ha]
5	273,2	0,0	70,6
10	204,1	0,0	91,4
15	166,9	0,0	96,9
20	142,5	0,0	94,0
30	111,6	0,0	74,3
45	85,5	0,0	26,9
60	70,0	0,0	0,0
90	52,6	0,0	0,0
120	43,3	0,0	0,0
180	32,7	0,0	0,0

maßgebliche Dauerstufen D



Anhang 3.2: Q_{Dr} = 33 l/s, n = 0,2 (T = 20 Jahre)

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,05 bzw. T=20 Jahre)

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0{,}06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	19.504
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,22
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.274
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	33,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	77,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	0,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	0,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

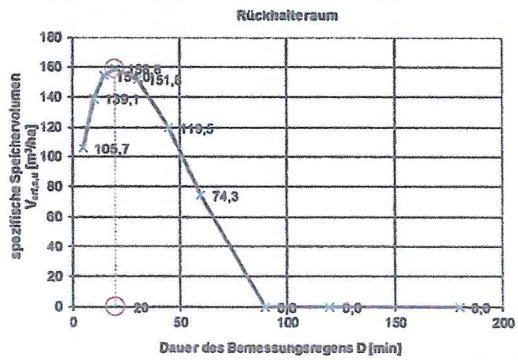
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	187,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	159
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	68
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,05 bzw. T=20 Jahre)

örtliche Regendaten: D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Füllauer RÜB: $D_{RÜB}$ [min]	Berechnung: $V_{s,u}$ [m^3/ha]
5	370,7	0,0	105,7
10	270,4	0,0	139,1
15	219,8	0,0	154,0
20	187,5	0,0	159,8
30	147,5	0,0	151,8
45	114,1	0,0	119,5
60	94,4	0,0	74,3
90	70,6	0,0	0,0
120	57,5	0,0	0,0
180	43,1	0,0	0,0

maßgebliche Dauerstufen D



Anhang 3.3: Q_{Dr} = 33 l/s, n = 0,02 (T = 50 Jahre)

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,02 bzw. T=50 Jahre)

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0{,}06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRA} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	19.504
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,22
undurchlässige Fläche	A_u	m²	4.274
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	33,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	77,2
gewählte Länge der Schilfäche (Rechteckbecken)	L_s	m	0,0
gewählte Breite der Schilfäche (Rechteckbecken)	b_s	m	0,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,02
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

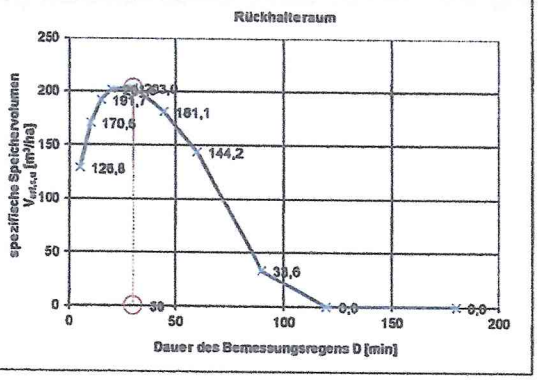
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	171,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	203
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	87
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,02 bzw. T=50 Jahre)

Örtliche Regendaten: D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Füllzeit RÜB: $D_{RÜB}$ [min]	Berechnung: $V_{s,u}$ [m³/ha]
5	435,1	0,0	128,8
10	314,1	0,0	170,6
15	254,7	0,0	191,7
20	217,2	0,0	201,6
30	171,2	0,0	203,0
45	133,1	0,0	181,1
60	110,6	0,0	144,2
90	82,4	0,0	33,6
120	66,9	0,0	0,0
180	49,9	0,0	0,0

maßgebliche Dauerstufen D



Anhang 3.4: Q_{Dr} = 33 l/s, n = 0,01 (T = 100 Jahre)

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,01 bzw. T=100 Jahre)

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0{,}06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRA} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	19.504
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,22
undurchlässige Fläche	A_u	m²	4.274
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	33,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	77,2
gewählte Länge der Schilfäche (Rechteckbecken)	L_s	m	0,0
gewählte Breite der Schilfäche (Rechteckbecken)	b_s	m	0,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

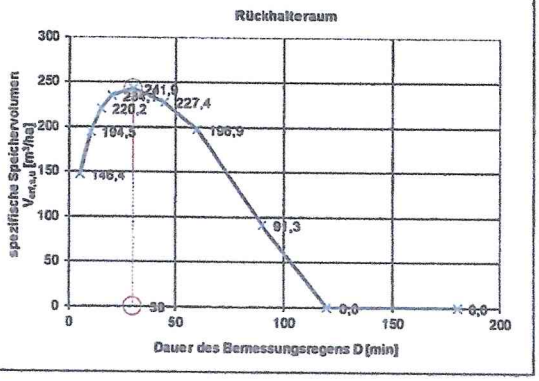
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	189,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	242
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	103
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Rückhalteraum:
Regenrückhalteanlage
Drosselwassermenge 33 l/s - KOSTRA DWD-2010R - (n = 0,01 bzw. T=100 Jahre)

Örtliche Regendaten: D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Füllzeit RÜB: $D_{RÜB}$ [min]	Berechnung: $V_{s,u}$ [m³/ha]
5	483,8	0,0	146,4
10	347,3	0,0	194,5
15	281,1	0,0	220,2
20	239,8	0,0	234,1
30	189,2	0,0	241,9
45	147,4	0,0	227,4
60	122,6	0,0	196,9
90	91,3	0,0	91,3
120	74,0	0,0	0,0
180	55,1	0,0	0,0

maßgebliche Dauerstufen D



Anhang 4:

Anhang 4.0: Stammdaten der Berechnung

Anhang 4.1: T=2 Jahre D=15 Minuten (KOSTRA-DWD 2010R)

Anhang 4.2: T=20 Jahre D=15 Minuten (KOSTRA-DWD 2010R)

Anhang 4.3: T=100 Jahre D=30 Minuten (KOSTRA-DWD 2010R)

EXTRAN Stammdaten

Gemeinde Roetgen - Bebauungsplan 33 - Hahnbruch-Brunnenweg

GE HA Ingenieurbüro Dipl.-Ing. G. Geßenich GmbH

Stand: 21.10.2018

Inhaltsverzeichnis

Statistische Angaben zum Kanalnetz 1
Haltungen 2
Drosseln 3
Schächte 4
Speicherschächte 5
Auslassschächte 6
Siedlungstypen 7
Übersicht Standardprofile 8
Profildaten 9

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 21.10.2018

Anzahl Siedlungstypen	1
Anzahl Elemente	8
Anzahl Haltungen	6
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Pumpen	0
Anzahl Wehre	0
Anzahl Querwehre	0
Anzahl Seitenwehre	0
Anzahl Drosseln	1
Anzahl Q-Regler	0
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Schächte	6
Anzahl Speicherschächte	1
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	200 m
Volumen in Haltungen	83 m^3

Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	2,09 %	bis	12,76 %
Rohrlängen	von	7,54 m	bis	65,29 m
Rohrsohlen	von	323,50 m NHN	bis	336,40 m NHN
Schachtsohlen	von	323,50 m NHN	bis	336,40 m NHN
Schachtscheitel	von	324,00 m NHN	bis	336,70 m NHN
Geländehöhen	von	324,00 m NHN	bis	338,80 m NHN

Fläche gesamt	1,53 ha
befestigt	0,40 ha
nicht befestigt	1,13 ha
ohne Abfluss	0,00 ha
Fläche Außengebiete	0,00 ha

Schmutzwasser-relevante Größen

Fläche der Siedlungstypen	0,00 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	0
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	0,00 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	0,00 l/s
Trockenwetterabfluss gesamt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s

Haltungen

Stand: 21.10.2018

Haltungs-name	Schacht oben	Schacht unten	Länge [m]	Rauheits-beiwert	Rauheits-ansatz	Quer-schnitts-fläche [qm]	Profiltyp	Profilhöhe [mm]	Profilbreite [mm]	Sohlhöhe oben [m NHN]	Sohlhöhe unten [m NHN]	Gefälle [%]	Gesamt-fläche [ha]	befestigte Fläche [ha]	Befestigungs-grad [%]	Anzahl Einzel-einleiter	Zufluss Modell [l/s]
GW03	R05	R0A	57,21	30,00	Manning-Strickler [m^(1/3)/s]	0,400	900	500	300	330,80	323,50	12,76	0,0000			0	
R01	R01	R02	21,52	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	1	300	300	335,40	334,50	4,18	0,3400	0,1100	32,35	0	
R02	R02	R03	32,11	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	1	300	300	334,50	333,10	4,36	0,4100	0,1000	24,39	0	
R03	R03	SK01-Sp	16,27	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	3,142	1	2.000	2.000	331,30	330,96	2,09	0,0000			0	
R04	R04	R03	65,29	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	1	300	300	336,40	333,10	5,05	0,7800	0,1900	24,36	0	
SK01	SK01	R05	7,54	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	1	300	300	330,96	330,80	2,12	0,0000			0	

Drosseln

Stand: 21.10.2018

Drossel	Schacht oben	Schacht unten	Typ	Wasserstand	Sohlabstand	Exponent	Koeffizient
DR01	SK01-Sp	SK01	Tabellarisch	Wasserstand oben	0,000		

Schächte

Stand: 21.10.2018

Schacht	Sohlhöhe [m NHN]	Höchster Rohrscheitel [m NHN]	Geländehöhe [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]
R01	335,40	335,70	336,80	336,80
R02	334,50	334,80	336,60	336,60
R03	331,30	333,40	335,50	335,50
R04	336,40	336,70	338,80	338,80
R05	330,80	331,30	331,30	331,30
SK01	330,96	331,26	333,30	333,30

Speicherschächte

Stand: 21.10.2018

Speicherschacht	Sohlhöhe [m NHN]	Höchster Rohrscheitel [m NHN]	Höhe Vollfüllung [m NHN]	Geländehöhe [m NHN]	Volumen Vollfüllung [cbm]
SK01-Sp	330,96	332,96	333,30	333,26	67,9

Auslassschächte

Stand: 21.10.2018

Auslassschacht	Typ	Sohlhöhe [m NHN]	Geländehöhe [m NHN]	Außenwasserstand [m NHN]	Konstanter Wasserspiegel über Sohle [m]	Rückschlagklappe
R0A	freier Auslass	323,50	324,00			Nein

Siedlungstypen

Stand: 21.10.2018

Name	TW Einzugs-gebiet [ha]	Einwohner-dichte [E/ha]	Einwohner [E]	Wasser-verbrauch [l/E*d]	Stunden-mittel [h/d]	Fremd-wasser-zuschlag [%]	Zufluss-spende [l/(s*ha)]	Q_S [l/s]	Q_F [l/s]	Zufluss Modell [l/s]
AllgWG	0,00	85,00	0	150,00	24,00	100	0,295	0,00	0,00	0,00

Übersicht Standardprofile

Stand: 21.10.2018

Profilnummer	Bezeichnung	Anzahl
1	Kreis	5
900	Trapez (offen)	1

Profildaten

Stand: 21.10.2018

Haltung	Schacht oben	Schacht unten	Profiltyp	Profilhöhe [mm]	Profilbreite [mm]	Rauheits-beiwert	Rauheits-ansatz	Quer-schnitts-fläche [qm]	Q voll (stationär) [cbm/s]	v voll (stationär) [m/s]
GW03	R05	R0A	900	500	300	30,00	Manning-Strickler [m^(1/3)/s]	0,400	1,632	4,08
R01	R01	R02	1	300	300	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	0,201	2,84
R02	R02	R03	1	300	300	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	0,205	2,90
R03	R03	SK01-Sp	1	2.000	2.000	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	3,142	21,005	6,69
R04	R04	R03	1	300	300	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	0,221	3,13
SK01	SK01	R05	1	300	300	1,50	Prandtl-Colebrook [mm]	0,071	0,143	2,02