



artec • Hoenbergstraße 6 • 65555 Limburg-Offheim

Ingenieurgesellschaft mbH Beratende Ingenieure

Straßen- und Verkehrsplanung
Abwasserentsorgung und Wasserversorgung
Gewässerplanung und -renaturierung
Bauleit- und Freiflächenplanung
Gebäude- und Bauwerksplanung
Bauwerksprüfung und -begutachtung
Geodaten- und Projektmanagement

Datum: 07.02.2025

Betreuung: NW

Projekt: 999.121

BV: Seniorenzentrum Montabaur

Ecke Warthestr./ Weserstr./ Oderstr.

Entwässerungsgesuch

Auftraggeber:

PQ Montabaur GmbH & Co. KG
Görtzstr. 22
56075 Koblenz

Verfasser:

artec Ingenieurgesellschaft
Hoenbergstraße 6
65555 Limburg-Offheim

Postanschrift
Hoenbergstraße 6
65555 Limburg

Telefon 0 64 31 / 98 70-0
Telefax 0 64 31 / 98 70-70
E-Mail info@artec-ingenieure.de
Internet www.artec-ingenieure.de

Sitz der Gesellschaft
Amtsgericht Limburg
HRB 2714
St.-Nr. 020 228 41290

Geschäftsführer
Dipl. Ing. Peter Weis
M. Sc. Niklas Weis

Bankverbindung
Nass. Sparkasse Limburg
IBAN DE87510500150535245673
BIC NASSDE55XXX

„Planen ist Veränderung,
Veränderung ist Zukunft.“

Limburg an der Lahn

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines / Veranlassung	1
2. Rechtliche Grundlage	1
3. Beschreibung Bestand und Planung	2
3.1 Bestand	2
3.2 Planung	2
3.2.1 Niederschlagswasser	2
3.2.2 Schmutzwasser	3
3.2.3 Rückstausicherung	3
3.2.4 Fassadenentwässerung	3
3.2.5 Regenwassernutzung	3
4. Übersicht der Entwässerungsflächen	4
5. Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens	4
5.1 Festlegung Drosselabfluss	4
5.2 Eingabedaten und Ergebnis	4
5.3 Rückhaltung bei Vollausnutzung	5
6. Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 mit Gl. 20	6
7. Konstruktion der Rückhaltung	6
8. Bemessung des Niederschlagswasserkanals	7
9. Schmutzwasserableitung / Dimensionierung der Hauptsammelleitung	8
10. Schlusswort	9
Anlage 1: Regendaten – Montabaur	10
Anlage 2: Flächenermittlung	12
Anlage 3: Bemessung Regenrückhaltung	14
Anlage 4: Überflutungsnachweis	18

„Planen ist Veränderung,
Veränderung ist Zukunft.“

Limburg an der Lahn

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Planunterlagen.....	3
Tabelle 4.1: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen	4
Tabelle 5.1: Ergebnisse Bemessung Rückhaltevolumen.....	4
Tabelle 6.1: Kubatur Überflutungsnachweis Oberfläche.....	6
Tabelle 8.1: Anschluss Dachentwässerung	7
Tabelle 8.2: Anschluss Hofflächen	7
Tabelle 9.1: Vollfüllungsleistungen, 1,0 %	8
Tabelle 9.2: Design unitmit nach DIN 1986-100	8

Planunterlagen

Planart	Maßstab	Blatt Nr.
Lageplan Entwässerung	1 : 250	1.01
Systemschnitt	1 : 25	2.01

Tabelle 1.1: Planunterlagen

1. Allgemeines / Veranlassung

Die PQ Montabaur GmbH & Co. KG beabsichtigt auf den Flurstücken 374 und 375/3, Flur 51, in der Gemarkung Montabaur den Bau eines Seniorenzentrums. Das Bauvorhaben befindet sich auf dem ehemaligen Gelände der Fa. Willi Rossbach.

Der zugehörige Bauantrag wird durch die NIIL Architekten GmbH der Bauaufsichtsbehörde zur Genehmigung vorgelegt.

Die artec Ingenieurgesellschaft wurde damit beauftragt auf Grundlage des Bauantrages ein Entwässerungsgesuch zu erarbeiten. Diese Unterlagen kommen hiermit zur Vorlage.

2. Rechtliche Grundlage

Seit dem Dezember 2016 liegt die DIN 1986 in ihrer aktualisierten Form 100:2016-12 vor. Sie bildet die Norm im Bereich der Gebäude- und Grundstücksentwässerung.

Durch eine enge Verzahnung mit dem Wasserhaushaltsgesetz ist es Zweck durch eine nachhaltige Bewirtschaftung unsere Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen.

In den letzten Jahren stellen immer stärkere Starkregenereignisse die Entwässerungsbetriebe vermehrt vor Herausforderungen. Beginnend bei der Gebäude- und Grundstücksentwässerung entstehen in unseren Entwässerungssystem so hydraulische Zustände, welche unverträglich mit den Zielen unserer Gewässerbewirtschaftung sind.

Im Starkregenereignis ist es oftmals nicht gewährleistet, dass die Grundstücksentwässerung das Regenereignis unmittelbar aufnehmen kann.

Die Konsequenz sind Überflutungen von Freiflächen, Straßen und Gebäuden. Um den daraus resultierenden Schaden auf eigenes, fremdes Eigentum und der Natur vorzubeugen, hat sich der Grundstückseigentümer hiergegen durch fachgerechte Planung zu schützen. Eine zentrale Rolle spielt dabei der Überflutungsnachweis, welcher ab einer abflusswirksamen Fläche von über 800 m² geführt werden muss.

3. Beschreibung Bestand und Planung

3.1 Bestand

Besagte Flurstücke im Westen Montabours wurden durch die Willi Rossbach Möbeltransporte GmbH über Jahre als Firmengelände genutzt. Das Areal im Bereich Warthestr./ Weserstr./ Oderstr. wird durch den Vorhabensträger grundhaft überformt und einer neuen Nutzung zugeführt. Im Bestand entwässert das Gelände mittels zweier Mischwasserhausanschlüsse ungedrosselt in die Weser- bzw. Oderstraße. Innerhalb jener öffentlicher Verkehrsanlagen betreiben die Verbandsgemeindewerke Mischwassersammler DN 400 bis DN 500. Das Plangebiet liegt außerhalb festgesetzter Trinkwasserschutzgebiete.

3.2 Planung

Die Abflüsse des Seniorenzentrums sollen auf dem Grundstück im Trennsystem gesammelt werden. An der Grundstücksgrenze wird der anfallenden Schmutzwasserabfluss über einen neu herzustellenden Hausanschluss mit Sattelstück an den Mischwassersammler DN 500 der Verbandsgemeindewerke übergeben. Zur Ableitung der Niederschlagsabflüsse wird an eine neu hergestellte Kanalvorflut der Werke in der Oderstraße übergeben. Von hier werden die gedrosselten Niederschlagsabflüsse gen Stadtbach abgeleitet. Eine Nutzung der vorhandenen Entwässerungsstruktur auf dem Grundstück erfolgt nicht. Diese wird rückgebaut.

3.2.1 Niederschlagswasser

Um im Zuge Umnutzung der städtischen Flächen und der damit einhergehenden Versiegelung die technischen und natürlichen Vorfluter nicht weiter zu belasten sowie den rechtlichen Forderungen der DIN 1986 Teil 100 nachzukommen, soll der anfallende Regenwetterabfluss auf dem Grundstück zurückgehalten werden.

Es wird zur Pufferung von starken Niederschlagsereignissen ein Staubecken (Regenrückhaltung) errichtet. Das Staubecken, welches bei Regenwetter nur eine geringe Niederschlagsmenge (Drosselwassermenge) ableitet, wird unterirdisch ausgeführt. Nach Abklingen des Regenereignisses läuft der Speicher leer. Die Bemessung erfolgt nach DWA-A117 & DIN 1986-100 mit Gleichung 22.

Der Drosselabfluss wird gemäß den getroffenen Ansätzen eines gemeinsamen Abstimmungstermins zwischen den VGW (Frau Kirchhöfer), der SGD Nord (Frau Krömpel) sowie dem Unterzeichner mit $10,0 \text{ l/(s*ha)}$ auf die kanalisierte Einzugsgebietsfläche (A) berücksichtigt. Die Drossel wird dem Staubecken in einem separaten Drosselschacht nachgeschaltet. Der Drosselschacht wird so ausgebildet, dass sich Verunreinigungen vor der Drossel sammeln können. So wird verhindert, dass die Drossel im Betrieb verstopft. Der Drosselschacht erhält zusätzlich einen Notüberlauf. Als Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks wird nach DIN 1986-100 der Überflutungsnachweis geführt.

3.2.2 Schmutzwasser

Das Schmutzwasser wird in Grundleitungen gesammelt und im Freispiegel Revisionsschachtes und schließlich dem Mischwasserkanal zugeführt.

Das Seniorenzentrum verfügt über keine Großküche. Die Wohneinheiten des Seniorenzentrums erhalten einzelne Küchenzeilen. In der Folge ist von häuslichem Abwasser zu sprechen. Auf einen Fettabscheider kann verzichtet werden.

3.2.3 Rückstausicherung

Ein zentraler Bestandteil der DIN 1986-100 ist der Schutz gegen Rückstau. Ziel der normativen Festlegung ist es, Überflutungen im Gebäude und auf dem Grundstück zu vermeiden. Die Bezugshöhe zur Rückstausicherung bildet dabei die Rückstauenebene. Diese definiert sich, solange in den geltenden Abwassersatzungen nicht anders festgelegt, beim Gefällekanal als höchstmöglicher Wasserspiegel -innerhalb der öffentlichen Kanalisation- im Bereich der Anschlussstelle. Zudem spielt der Entlastungspunkt auf dem Privatgrundstück eine zentrale Rolle.

Gemäß Kanalbestand der Verbandsgemeindewerke stellt die Deckelhöhe von 250,34 NHN des Bestandsschachtes 500048020 den höchstmöglichen Wasserspiegel an der Anschlussstelle dar. Die niedrigsten Schmutzwasserablaufstellen liegen in Anlehnung an eine OKFFB des Untergeschosses von 251,80 NHN oberhalb der Rückstauenebene. Für das Schmutzwasser ist folglich ausdrücklich auf eine Rückstausicherung zu verzichten!

Die Entwässerungsanlagen für das Niederschlagswasser liegen unterhalb jener Rückstauenebene. Dies gilt maßgeblich für das Regenrückhaltebecken. Um eine Entlastung des öffentlichen Kanals in die Rückhaltung und darüber in die Grundstücksentwässerung zu verhindern, ist sich fachgerecht gegen Rückstau zu schützen. Gemäß DIN 1986-100 ist eine Hebeanlage mit Rückstauschleife (über 250,34 NHN) vorzusehen¹. Um einen Freispiegelausfluss bei Normalabfluss zu wahren und im Sinne einer Nachhaltigkeit Strom zu sparen, wird eine Hybridhebeanlage favorisiert.

3.2.4 Fassadenentwässerung

Im Zuge der Ausführungsplanung ist situativ die Notwendigkeit zur Herstellung einer Fassadenentwässerung (barrierefrei Zugänge) zu prüfen. Die können frei an das RW-System angeschlossen werden.

3.2.5 Regenwassernutzung

Zur Grünbewässerung der Außenanlage erhält das geplante Regenrückhaltebecken einen Retentionsbereich zur Regenwassernutzung. Jener Bereich wird zusätzlich zum erforderlichen Rückhaltevolumen vorgehalten und läuft folglich nicht leer. Zur Entnahme wird seitlich ein Entnahmeschacht vorgesehen.

¹ Prüfung der Höhen und Notwendigkeit im Zuge der Ausführungsplanung -> Vgl. Wsp. Stadtbach

4. Übersicht der Entwässerungsflächen

Gemäß Bauantragsunterlagen ergibt sich eine kanalisierte Einzugsgebietsfläche von 2.465 m². Teile der Grünflächen sind nicht kanalisiert, werden daher nicht abflusswirksam und bleiben unberücksichtigt. Die Flächen verteilen sich wie folgt:

Flächenbezeichnung	Typ	A [m ²]	c _m [-]	A _{u,m} [m ²]
Dachflächen	Gründach, extensiv	1.495	0,30	449
Hofffläche	befestigt	945	0,60	567
Grünfläche	flaches Gelände	25	0,10	3
gesamt:		2.465	0,41	1.011

Tabelle 4.1: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen

Für eine detaillierte Ermittlung der befestigten und abflusswirksamen Flächen nach wird auf Anlage 2: Flächenermittlung sowie die Planunterlage verwiesen.

5. Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Für die Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens aus der Einleitbeschränkung wird das DWA-Arbeitsblatt 117 sowie die DIN 1986, Teil 100 mit Gleichung 22 herangezogen.

5.1 Festlegung Drosselabfluss

Zur Bemessung ist zunächst die zulässige Drosselwassermenge zu bestimmen.

$$Q_{Dr} = 10,0 \frac{l}{s \times ha} \times 2.465 m^2 * 0,0001 \frac{m^2}{ha} = 2,47 \frac{l}{s}$$

Bei einer zulässigen Drosselwassermenge von 10,0 l/(s*ha), bezogen auf die kanalisierte Einzugsgebietsfläche, ergibt sich ein Drosselabfluss von 2,47 l/s.

5.2 Eingabedaten und Ergebnis

Nach DIN 1986, Teil 100 ist eine Wiederkehrzeit des Bemessungsregens von 2 Jahren anzusetzen. Nach Rücksprache mit den Projektbeteiligten wird zum Schutzes des Gewässers ein Wiederkehrintervall von 5 Jahren herangezogen. In der Gemäß Tabelle 4.1 ergibt sich eine abflusswirksame Fläche von 1.011 m². Dem Zuschlagsfaktor wird ein mittleres Risikomaß zu Grunde gelegt. Gemäß Anlage 3: Bemessung Regenrückhaltung und Tabelle 5.1 wird ein Rückhaltevolumen von 16,8 m³ notwendig.

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45,0
maßgebende Regenspende	r _{60,2}	l/(s*ha)	77,8
erforderliches Rückhaltevolumen	V _{RRB}	m ³	16,8

Tabelle 5.1: Ergebnisse Bemessung Rückhaltevolumen

5.3 Rückhaltung bei Vollaussnutzung

Die derzeitige Planung sieht eine Grundflächenzahl von 0,31 vor. Zulässig ist für das Flurstück hingegen eine GRZ von bis zu 0,60. Auf Grundlage jenes Umstandes wird in der Folge kurzerhand überprüft, inwiefern die Entwässerung für jenen Zustand anzupassen ist.

Bei einer Grundstücksgröße von 4.997,0 m² ergibt sich, unter Berücksichtigung einer GZR von 0,60, die versiegelte Fläche zu 2.998,2 m². Der mittlere Abflussbeiwert wird gemäß Tabelle 4.1 mit 0,41 angenommen. Daraus resultiert eine abflusswirksame Fläche von 1.229 m².

Bei einer angepassten Drosselwassermenge von 3,00 l/s ergibt sich für das 5-jährige Wiederkehrintervall ein erforderliches Rückhaltevolumen von 20,4 m³. Die Bemessung kann der Anlage 3: Bemessung Regenrückhaltung entnommen werden.

An dieser Stelle sei festgehalten, dass selbst bei voller Ausnutzung des Flurstücks die Erschließung im Sinne der Entwässerung gesichert bleibt. Das Rückhaltevolumen und ist anzupassen, der Überflutungsnachweis erneut zu führen und ggfs. die Steuerung der Rückstausicherung anzupassen. Das Grundsystem der Entwässerung kann erhalten bleiben. Der Kanalhausanschluss ist hydraulisch leistungsfähig genug.

6. Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 mit Gl. 20

Für die Differenz, der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge zwischen dem mindestens 30-jährigen Regenereignis und dem 2-jährigen Berechnungsregen muss ab einer abflusswirksamen Fläche von mehr als 800 m² der Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks erbracht werden. Die unschädliche Überflutung kann auf der Fläche des Grundstücks, z.B. Hochborde oder Mulde, wenn keine Menschen, Tiere oder Sachgüter gefährdet sind, oder über den Rückhalteraum nachgewiesen werden.

In Abhängigkeit der unter Anlage 2: Flächenermittlung aufgeführten Anteile für Dach- und Grundstücksflächen ergibt sich nach Gleichung 20 der DIN 1986-100 und Anlage 4: Überflutungsnachweis die Notwendigkeit zur schadlosen Rückhaltung von 29,9 m³. Für das Vorhaben in Montabaur wird die schadlose Rückhaltung über einen kombinierten Nachweis auf der Oberfläche sowie einem Nachweis über die Zuleitung in das Rückhaltevolumen geführt. Überall dort, wo sich lokale Geländesenken bilden, lassen sich folgende Regenwassermengen auf der Oberfläche rückhalten:

Einstaubereich	Fläche [m ²]	mittl. Einstauhöhe [m]	Einstauvolumen [m ³]
Einstaubereich 1	79,31	0,12	9,52
gesamt:			9,52

Tabelle 6.1: Kubatur Überflutungsnachweis Oberfläche

In Folge stehen 20,38 m³ schadlos rückzuhaltendes Volumens aus. Um die Regenrückhaltung aus der Einleitbeschränkung für den Nachweis einer schadlosen Rückhaltung heranziehen zu können, ist die Zuleitung auf ein 30-jähriges Wiederkehrintervall zu bemessen.

$$A_{u,s} \times r_{(30,10)} < Q_{v,Zuleitung} \quad 0,115 \text{ ha} \times 296,7 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha}) < 35,65 \text{ l}/\text{s}$$

Es wird auf die Flächenermittlungen und Regendaten in der Anlage verwiesen. Die 35,65 l/s entsprechen der Vollfüllungsleistung der Zulaufleitung DN/OD 200 PP bei 2,0 % in die Rigole². Der Nachweis gilt als erfüllt.

7. Konstruktion der Rückhaltung

Die Rückhaltung wird einlagig mittels PP-Rigolenelementen ausgebildet. Das zweilagige Rückhaltevolumen errechnet sich dabei wie folgt:

$$V_{\text{gepl.}} = (3,0 \times 6,0 \times 1,20) = 21,6 \text{ m}^3 \text{ (Bruttovolumen)}^3.$$

Daraus ergibt sich ein Nettovolumen von 20,7 m³ (96% vom Bruttovolumen). Innerhalb der Rigolenkörper wird ein Revisionsschacht mit Entlüftungsfunktion angeordnet.

² Die westliche, direkte Zuleitung in den Drosselschacht bleibt hier zunächst unberücksichtigt. Nachweis daher auf der sicheren Seite.

³ Größe eines einzelnen Rigolenelements: LxBxH = 1200x600x600 mm

8. Bemessung des Niederschlagswasserkanals

Die Dimensionierung der Niederschlagswasserleitungen erfolgt ebenso nach DIN 1986-100. Es wird ein vereinfachter Nachweis der Niederschlagswasserleitungen geführt. Die Bemessung der Anschlussleitung der Dachentwässerung bis zum ersten Entspannungspunkt erfolgt für ein 10-Minuten-Regen entsprechend einem 5-jähriges Regenereignis.

$$r_{(5,10)} = 206,7 \frac{l}{s} * ha$$

Flächenbezeichnung	Typ	A [m ²]	c _s [-]	Q [l/s]
Dachflächen	Gründach, extensiv	1.495	0,50	15,45
gesamt:				15,45
maximal auf einem Entwässerungsstrang 50 %:				7,73

Tabelle 8.1: Anschluss Dachentwässerung

Für die anschließende Entwässerung der Hofffläche ist der Ansatz eines 2-jährigen Regenereignisses ausreichend. Aufgrund der Geländeneigung ist auch hier ein 10-Minuten-Regen anzusetzen.

$$r_{(2,10)} = 165,0 \frac{l}{s} * ha$$

Flächenbezeichnung	Typ	A [m ²]	c _s [-]	Q [l/s]
Hofffläche	befestigt	945	0,70	10,91
Grünfläche	flaches Gelände	25	0,20	0,08
gesamt:				10,99
maximal auf einem Entwässerungsstrang 100 %:				10,99

Tabelle 8.2: Anschluss Hoffflächen

Hinter einem Schacht mit offenem Durchfluss können die Haltungen für die Vollfüllung ohne Überdruck bemessen werden. Andernfalls ist ein zulässiger Füllungsgrad von 70 % nicht zu überschreiten.

Bei einem gewählten Sohlgefälle von 1,0 % ergibt sich für Sammelleitungen der Dach- und Hoffflächenflächen eine Mindestdurchmesser von DN/OD 160, bei 1,0 % Sohlgefälle. Die Einzelanschlüsse von Regeneinläufen, Rinnen und Fallrohren werden ebenfalls DN/OD 160 gewählt. Für die Haupthaltung sowie den Zulauf in die Rigole wird eine Dimension DN/OD 200 notwendig. Als Rohrleitungsmaterial wird PP, bzw. ggfs. KG 2000 gewählt.

9. Schmutzwasserableitung / Dimensionierung der Hauptsammelleitung

Die Dimensionierung der Schmutzwasser-Hauptsammelleitung erfolgt ebenfalls auf Grundlage der DIN 1986-100.

Um die Selbstreinigungswirkung der Leitung zu gewährleisten, ist ein Mindestgefälle vor 1,0 % vorzusehen. Für diesen Lagezustand wird die Leitung dimensioniert.

DN/OD [mm]	Q _{voll} [l/s]	Q _{teil (50 %)} [l/s]	Bem.:
DN/OD 110	5,4	2,7	
DN/OD 160	14,8	7,4	
DN/OD 200	26,9	13,5	

Tabelle 9.1: Vollfüllungsleistungen, 1,0 %

Auf Grundlage des Bauantrages wird von folgenden Anschlüssen ausgegangen:

	Abflusswerte einzeln [l/s]	Anzahl gesamt	Abflusswerte Gesamt [l/s]
Waschbecken	0,5	75 St.	37,5
Dusche	0,6	65 St.	39,0
Urinal	0,8	3 St.	2,4
Küchenspüle	0,8	41 St.	32,8
Geschirrspüler	0,8	40 St.	30,0
Waschmaschine	1,5	39 St.	58,5
WC-Spülkasten	2,0	74 St.	148,0
Sonstiges	20,0	psch.	20,0
Summe			370,2

Tabelle 9.2: Design unitmit nach DIN 1986-100

Der zu erwartende Schmutzwasserabfluss der gesamten Entwässerungsanlage berechnet sich gemäß DIN 1986-100 wie folgt:

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU}$$

Q _{ww}	Schmutzwasserabfluss, in Liter je Sekunde
K	Abflusskennzahl, in Liter je Sekunde
∑DU	Summe den Anschlusswerten, in Liter je Sekunde

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{370,2} = 9,92 \text{ l/s}$$

Aufgrund der Länge der Hauptsammelleitung (um ein späteres Reinigen und Inspizieren zu ermöglichen) wird eine Hauptleitung DN/OD 160 gewählt. Das Mindestgefälle der Anschlussleitung beträgt 1,0 %. Die Dimensionierung bietet ausreichend Reserven für weitere Anschlüsse.

10. Schlusswort

Hiermit kommt das Entwässerungsgesuch zur Vorlage.

Projekt: Seniorencentrum Montabaur
Ecke Warthestr./ Weserstr./ Oderstr.
56410 Montabaur

Auftraggeber: PQ Montabaur GmbH & Co. KG
Görtzstr. 22
56075 Koblenz

Verfasser: Limburg, 07.02.2025

Antragsteller: _____



M. Sc. Niklas Weis
artec Ingenieurgesellschaft

Anlage 1: Regendaten – Montabaur

artec Ingenieurgesellschaft mbH		Örtliche Regendaten		
Datenherkunft / Niederschlagsstation	Montabaur (RP)			
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	113			
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	152			
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020			
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten			
	T in [a]			
	2	5	10	
5	246,7	306,7	360,0	
10	165,0	206,7	240,0	
15	127,8	160,0	185,6	
20	106,7	132,5	154,2	
30	81,7	101,7	118,3	
45	62,2	77,8	90,4	
60	51,1	63,9	74,4	
90	38,9	48,5	56,5	
120	31,9	39,9	46,4	
180	24,2	30,2	35,2	
240	19,9	24,8	28,8	
360	15,0	18,8	21,8	
540	11,4	14,2	16,5	
720	9,3	11,6	13,5	
1080	7,0	8,8	10,2	
1440	5,8	7,2	8,4	
2880	3,6	4,5	5,2	
4320	2,7	3,4	3,9	
Regenspenden für Überflutungsnachweis				
	T = 30 a	T = 100 a		
Regenspende D = 5 min [l/(s*ha)]	443,3	553,3		
Regenspende D = 10 min [l/(s*ha)]	296,7	370		
Regenspende D = 15 min [l/(s*ha)]	230	286,7		
Hinweis:				

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD0792

Regendauer D in [min]		Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
		T in [a]		
		1	30	100
5		203,3	443,3	553,3
10		136,7	296,7	370,0
15		105,6	230,0	286,7
20		87,5	191,7	238,3
30		67,2	146,7	182,8
45		51,5	111,9	139,3
60		42,2	92,2	114,7
90		32,0	70,0	87,0
120		26,4	57,5	71,5
180		20,0	43,5	54,2
240		16,4	35,8	44,4
360		12,4	27,0	33,6
540		9,4	20,4	25,4
720		7,7	16,8	20,9
1080		5,8	12,7	15,8
1440		4,8	10,4	12,9
2880		2,9	6,4	8,0
4320		2,2	4,9	6,0

Regenspenden für Überflutungsnachweis		
	T = 30 a	T = 100 a
Regenspende D = 5 min [l/(s*ha)]	443,3	553,3
Regenspende D = 10 min [l/(s*ha)]	296,7	370
Regenspende D = 15 min [l/(s*ha)]	230	286,7

Hinweis:

Anlage 2: Flächenermittlung

 Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_{u}) nach DIN 1986-100						
Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserdurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	1.495	0,50	0,30	748	449
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70		
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag	945	0,70	0,60	662	567
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD0792

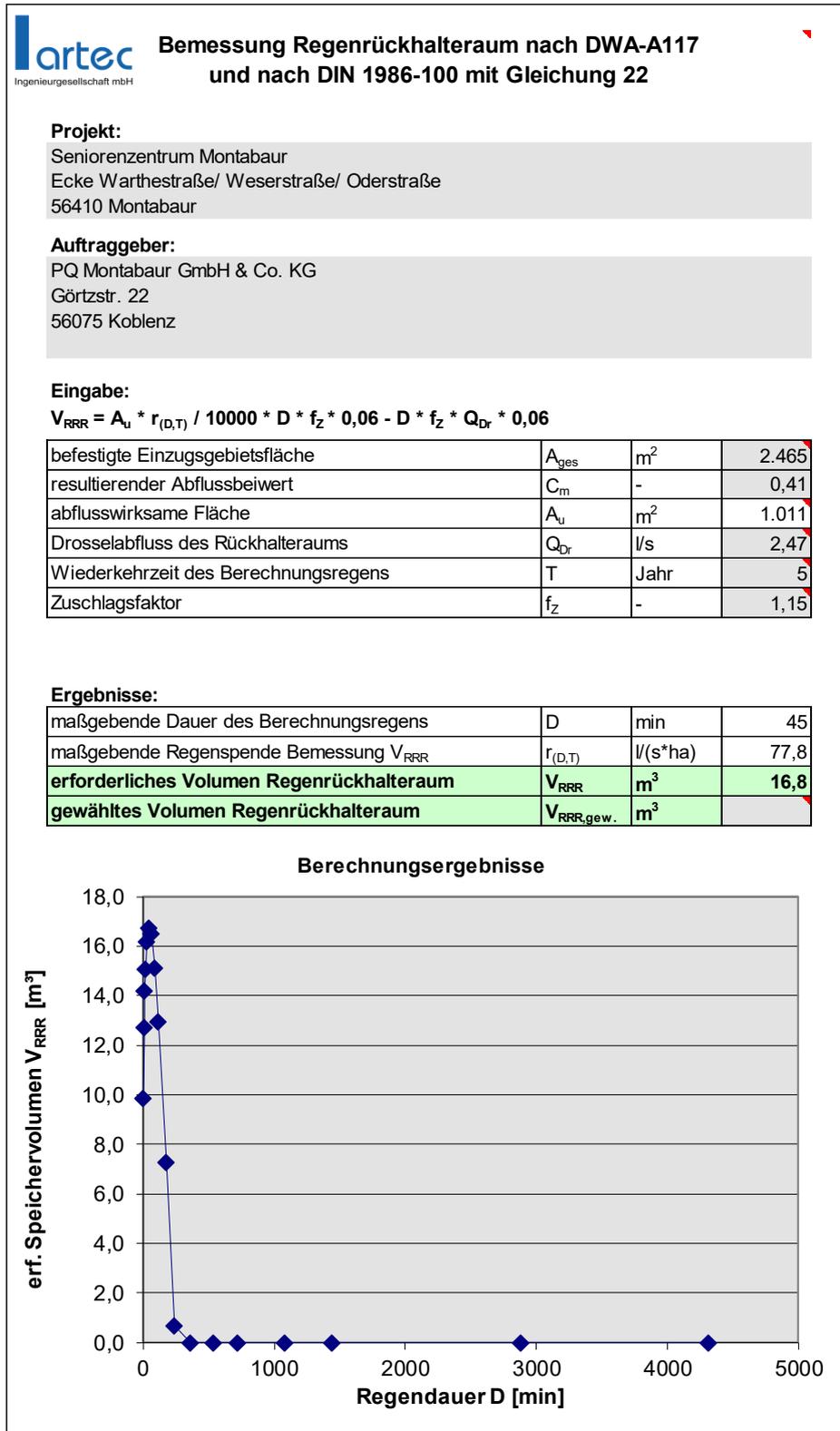
Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	25	0,20	0,10	5	3
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	2465
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,57
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,41
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	1415
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	1011
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	1495
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,50
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,30
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	970
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,69
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,59
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	60,6

Bemerkungen:

Anlage 3: Bemessung Regenrückhaltung



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: GRD0792



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:
Seniorenzentrum Montabaur
Ecke Warthestraße/ Weserstraße/ Oderstraße
56410 Montabaur

Auftraggeber:
PQ Montabaur GmbH & Co. KG
Görtzstr. 22
56075 Koblenz

maßgebliche Dauerstufen D

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	306,7
10	206,7
15	160,0
20	132,5
30	101,7
45	77,8
60	63,9
90	48,5
120	39,9
180	30,2
240	24,8
360	18,8
540	14,2
720	11,6
1080	8,8
1440	7,2
2880	4,5
4320	3,4

Berechnung:

V_{RRR} [m³]
9,8
12,7
14,2
15,1
16,2
16,8
16,5
15,1
13,0
7,3
0,7
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:
Seniorenzentrum Montabaur
Ecke Warthestraße/ Weserstraße/ Oderstraße
56410 Montabaur

Auftraggeber:
PQ Montabaur GmbH & Co. KG
Görtzstr. 22
56075 Koblenz

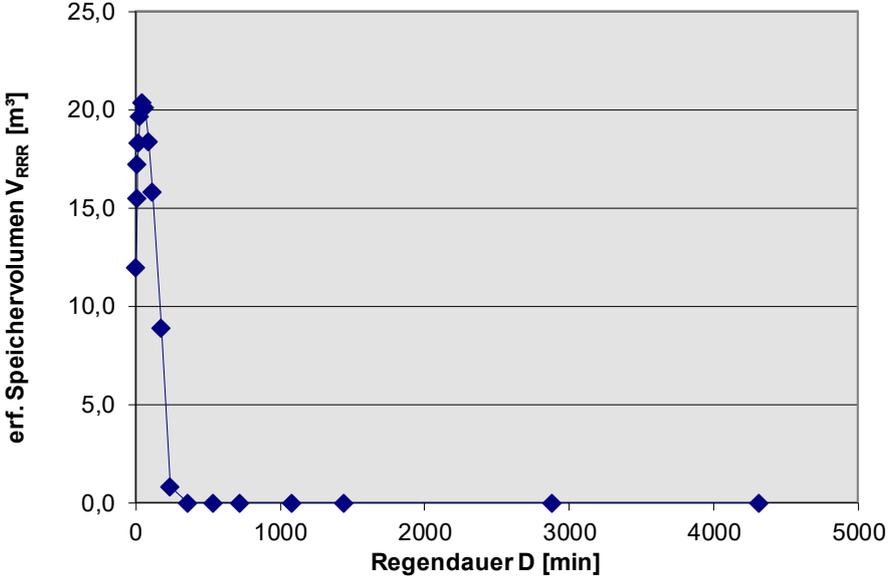
Eingabe:
 $V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	2.998
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,41
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	1.229
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q_{Dr}	l/s	3,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	77,8
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	20,4
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD0792

Anlage 4: Überflutungsnachweis

artec Ingenieurgesellschaft mbH		Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20	
Projekt:			
Seniorenzentrum Montabaur Ecke Warthestraße/ Weserstraße/ Oderstraße 56410 Montabaur			
Auftraggeber:			
PQ Montabaur GmbH & Co. KG Görtzstr. 22 56075 Koblenz			
Eingabe:	Wiederkehrzeit T* wählen		
$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$			
gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	2.465
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	1.495
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,50
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	970
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,69
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}(\text{s} * \text{ha})$	165,0
maßgebende Regenspende für D und T* = 30 Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}(\text{s} * \text{ha})$	296,7
Ergebnisse:			
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	29,9
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,03
Bemerkungen:			

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD0792