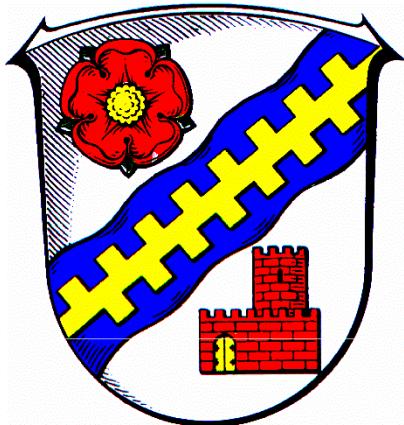


Haunetal, 12.06.2025



Marktgemeinde Haunetal
Konrad-Zuse-Platz 6
36166 Haunetal

Entwässerungskonzept zum

Bebauungsplan

„Östlich der Bundesstraße 27“

Ortsteil Neukirchen

Marktgemeinde Haunetal

Inhaltsverzeichnis

1. Schriftlicher Teil

- 1.1 Erläuterungsbericht zum Entwässerungskonzept
- 1.2 Berechnungen Konzentrationszeiten (Anlaufzeiten)
- 1.3 Hochwasserabschätzungen in kleinen Einzugsgebieten
 - 1.3.1. 2-jährliches Bemessungsregenereignis
 - 1.3.2. 5-jährliches Bemessungsregenereignis
- 1.4 KOSTRA-DWD-2020-Tabelle (Z145/S139)

2. Planunterlagen

- 2.1 Übersichtskarten
 - Blatt 1 -Topographische Übersichtskarte M = 1 : 25.000
 - Blatt 2 - Übersichtskarte mit Einzugsgebieten M = 1 : 10.000
- 2.2 Lagepläne
 - Blatt 1 - Lageplan Entwässerungskonzept M = 1 : 1.000
 - Blatt 2 - Lageplan „Burg-Hauneck-Straße“ M = 1 : 1.000
- 2.3 Längsschnitt
 - Blatt 1 Längsschnitt Regenwasserkanal
 - Blatt 2 Längsschnitt Schmutzwasserkanal
- 2.4 Systemplan
 - Blatt 1 Systemplan für hydraulische Berechnung o. M.

1.1 Erläuterungsbericht zum Entwässerungskonzept

Bebauungsplan „Östlich der Bundesstraße 27“

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand und Veranlassung	2
2	Örtliche Gegebenheiten und bestehende Verhältnisse	3
2.1	Entwässerungssituation	4
2.2	Wasserversorgung.....	12
3	Bebauungsplan.....	14
4	Forderungen Untere Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld-Rotenburg	16
5	Entwässerungskonzept.....	18
5.1	Ableitung Schmutzwasser.....	18
5.2	Ableitung Niederschlagswasser	21
6	Kanaldimensionen innerhalb des Baugebietes	28
6.1	Ableitung Niederschlagswassermengen	28
6.1.1	Anschluss an RW-Kanal „Stoppeler Straße“	28
6.1.2	Anschluss an RW-Kanal „Burg-Hauneck-Straße“	29
6.2	Ableitung Schmutzwassermengen	29
7	Hydraulische Überprüfung bestehender Regenwasserkänele.....	30
7.1	Abschätzung Wassermengen Außengebiete (AG)	32
7.2	Wassermengen Neubaugebiet.....	34
7.3	Wassermengen Wohngebiet „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“	35
7.4	Auslastung bestehender Regenwasserkanalisation	35
7.5	Fazit der überschlägigen hydraulischen Berechnungen	38
8	Hinweise für die weitere Planung bzw. Aufstellung des Bebauungsplans	42
9	Zusammenfassung	44

1 Gegenstand und Veranlassung

Die Marktgemeinde Haunetal beabsichtigt im Ortsteil Neukirchen das Baugebiet „Östlich der Bundesstraße 27“ zu erschließen.

In der nachfolgenden Abbildung 1 die Lage des Baugebietes im Ortsteil Neukirchen dargestellt.

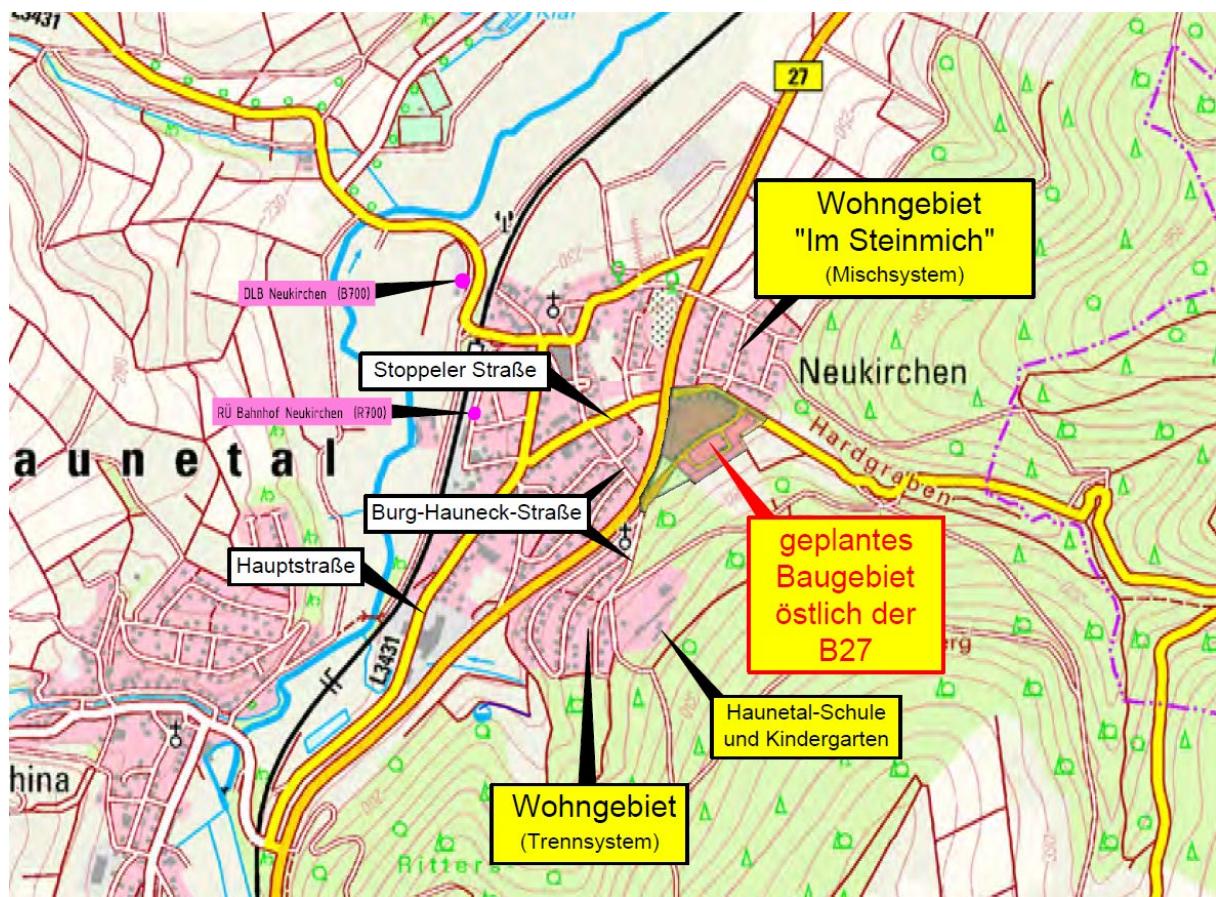


Abbildung 1: Übersichtskarte

Aktuell erstellt das Planungsbüro Fischer den dazugehörigen Bebauungsplan und in diesem Zusammenhang wurde das Ingenieurbüro Falkenhahn & Partner, Beratende Ingenieure mbB für die Ausarbeitung eines Entwässerungskonzeptes beauftragt, welches hiermit vorgelegt wird.

2 Örtliche Gegebenheiten und bestehende Verhältnisse

In der nachfolgenden Abbildung 2 ist ein Luftbild des Planungsgebietes dargestellt. Das vorgesehene Baugebiet erstreckt sich über folgende Flurstücke:

- Flurstück 75/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen
- Flurstück 76/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen
- Flurstück 85/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen
- Flurstück 124/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen (teilweise)
- Flurstück 127/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen

Zusätzlich soll das Flurstück 84/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen mit in die Betrachtungen und Berechnungen einbezogen werden.



Abbildung 2: Luftbild Planungsgebiet [Quelle: Land Hessen – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (HLNUG), WRRL-Viewer]

Nach den Fließwegen (siehe Abbildung 3), die auf Grundlage des frei verfügbaren digitalen Geländefeuchtmessmodells (DGM 1) erstellt wurden, fällt das hier betrachtete Gelände von Südosten in Richtung Nordosten zur „Bundesstraße 27“ (B27) und anschließend in Richtung „Stoppeler Straße“ (L 3431).

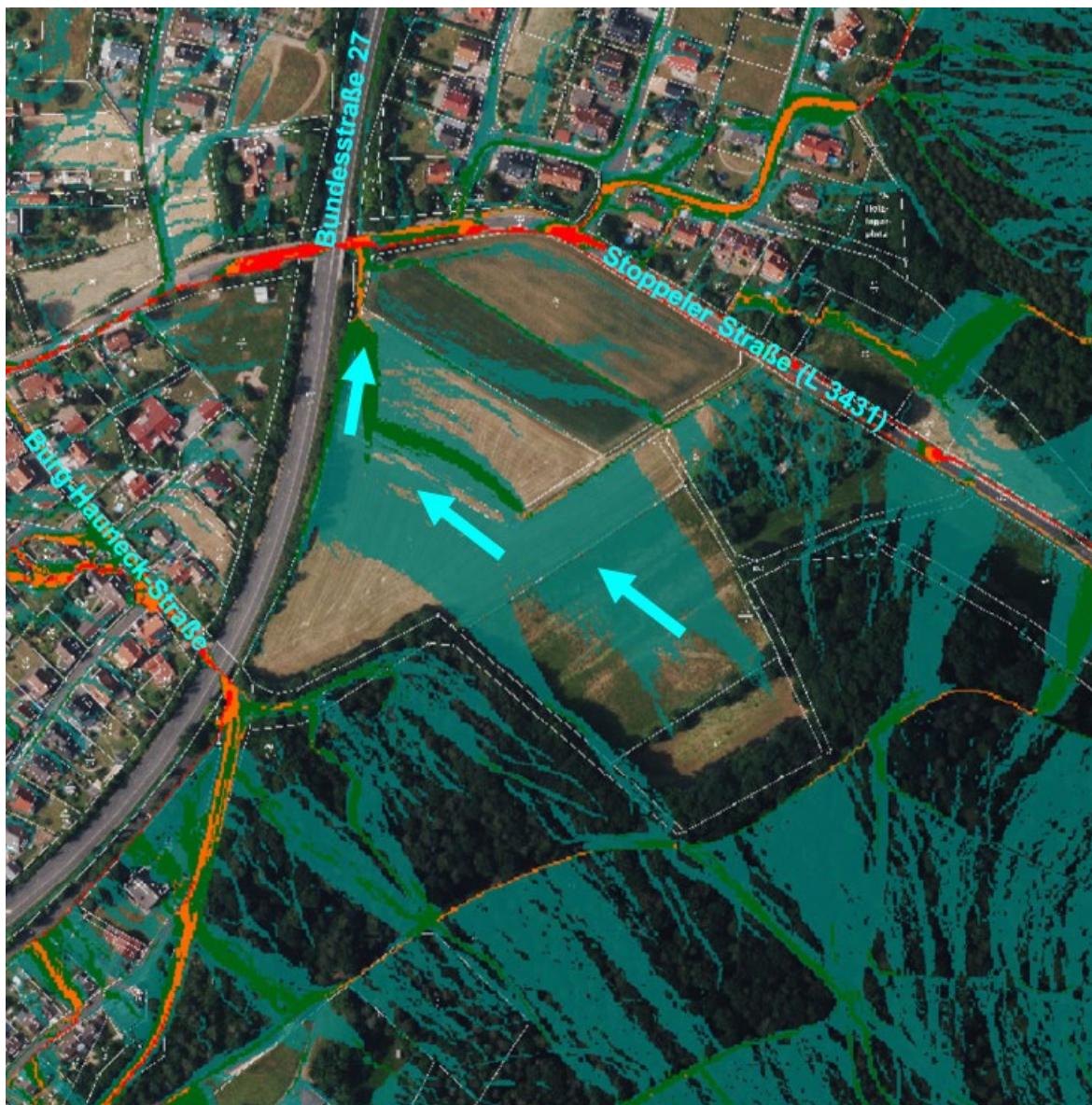


Abbildung 3: Fließwege Planungsgebiet

2.1 Entwässerungssituation

Nördlich des Planungsgebietes, entlang der „Stoppeler Straße“ (L3431), verlaufen beidseitig Entwässerungsgräben (siehe Abbildung 4 & Abbildung 5), die über zwei vorhandene Einlaufbauwerke (siehe Abbildung 6 & Abbildung 7) in einen Regenwasserkanal DN 800 bis 1000 (siehe Abbildung 8 und Abbildung 9) übergehen, welcher wiederum auf Höhe des Grundstücks

„Hauptstraße 58“ in das Fließgewässer „Hardbach“ mündet (siehe Abbildung 10 & Abbildung 11). Bei einem der Gräben handelt es sich um den „Hardgraben“, der nach dem WRRL-Viewer des Landes Hessen jedoch nicht als Gewässer deklariert ist.



Abbildung 4: Foto 1 | "Stoppeler Straße" (L3431) | Entwässerungsgräben



Abbildung 5: Foto 2 | "Stoppeler Straße" (L3431) | Entwässerungsgräben



Abbildung 6: Foto „Einlaufbauwerk 1“ - "Stoppeler Straße" (L3431)



Abbildung 7: Foto „Einlaufbauwerk 2“ - "Stoppeler Straße" (L3431)

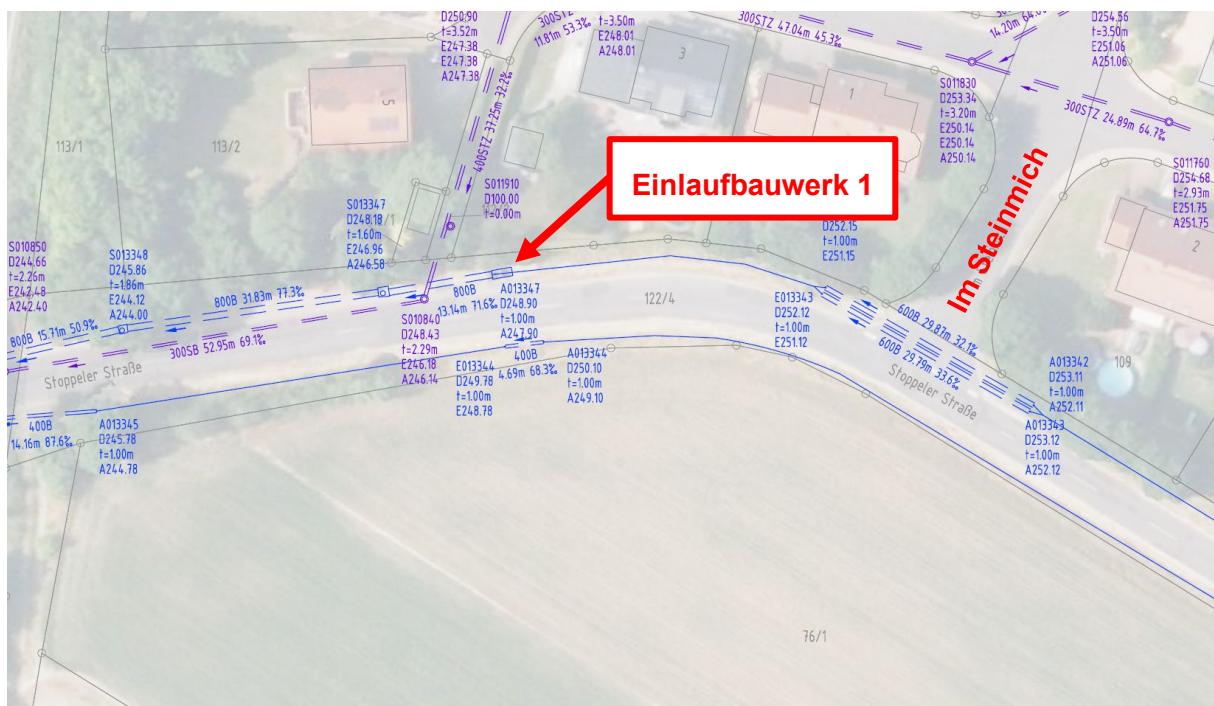


Abbildung 8: Auszug Bestandsplan RW-Kanal "Stoppeler Straße" (L3431)

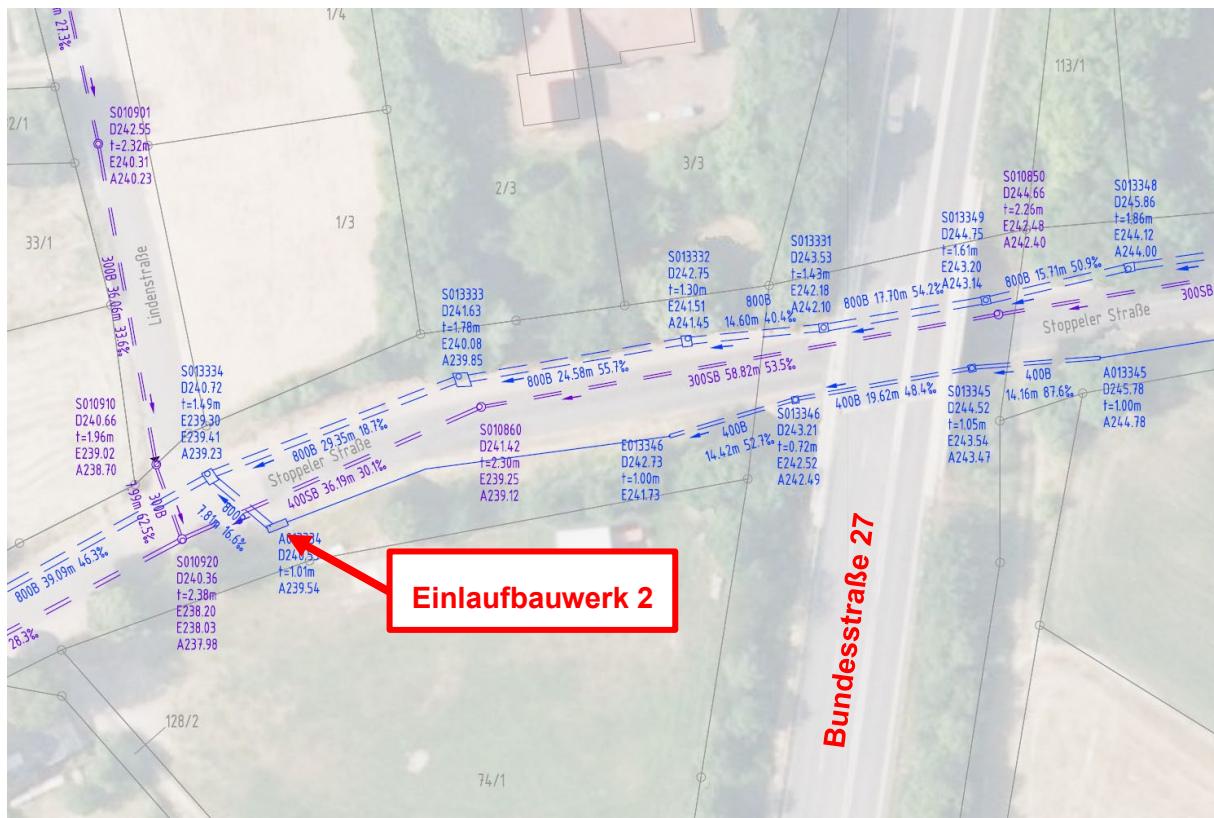


Abbildung 9: Auszug Bestandsplan RW-Kanal "Stoppeler Straße" (L3431)

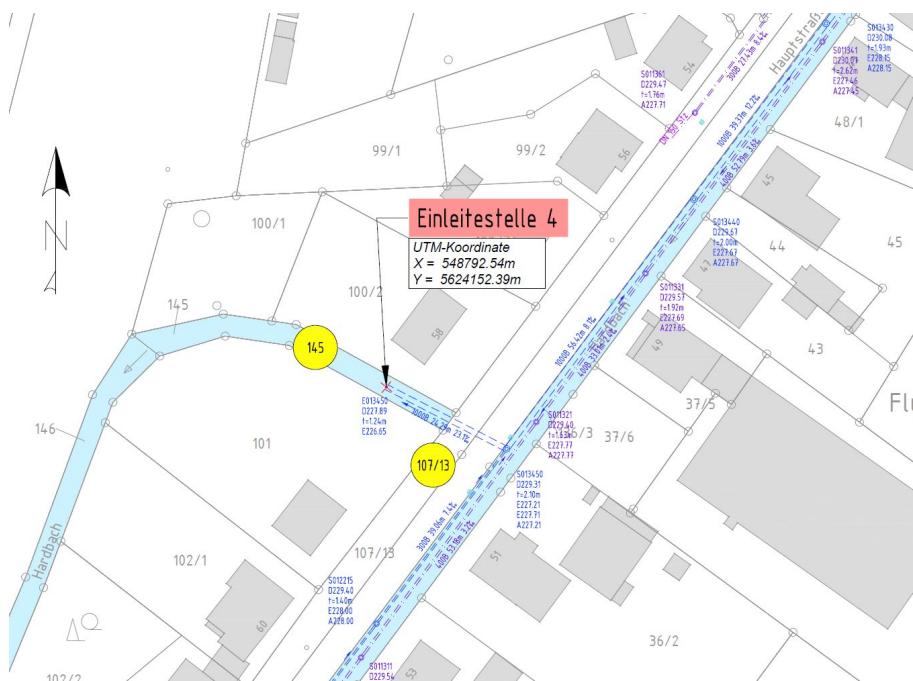


Abbildung 10: Einleitestelle RW-Kanal in "Hardbach" im Bereich „Hauptstraße 58“



Abbildung 11: Foto Einleitestelle RW-Kanal in "Hardbach"

Ein Großteil der oberhalb bzw. südöstlich des geplanten Baugebiets anfallenden Außengebietswassermengen werden aktuell über vorhandene Wegeseitengräben abgefangen und zum Teil in den bereits vorher beschriebenen „Hardgraben“ bzw. den Regenwasserkanal entlang der „Stoppeler Straße“ (siehe Abbildung 12), aber auch in den Regenwasserkanal entlang der „Burg-Hauneck-Straße“ abgeleitet (siehe Abbildung 13).

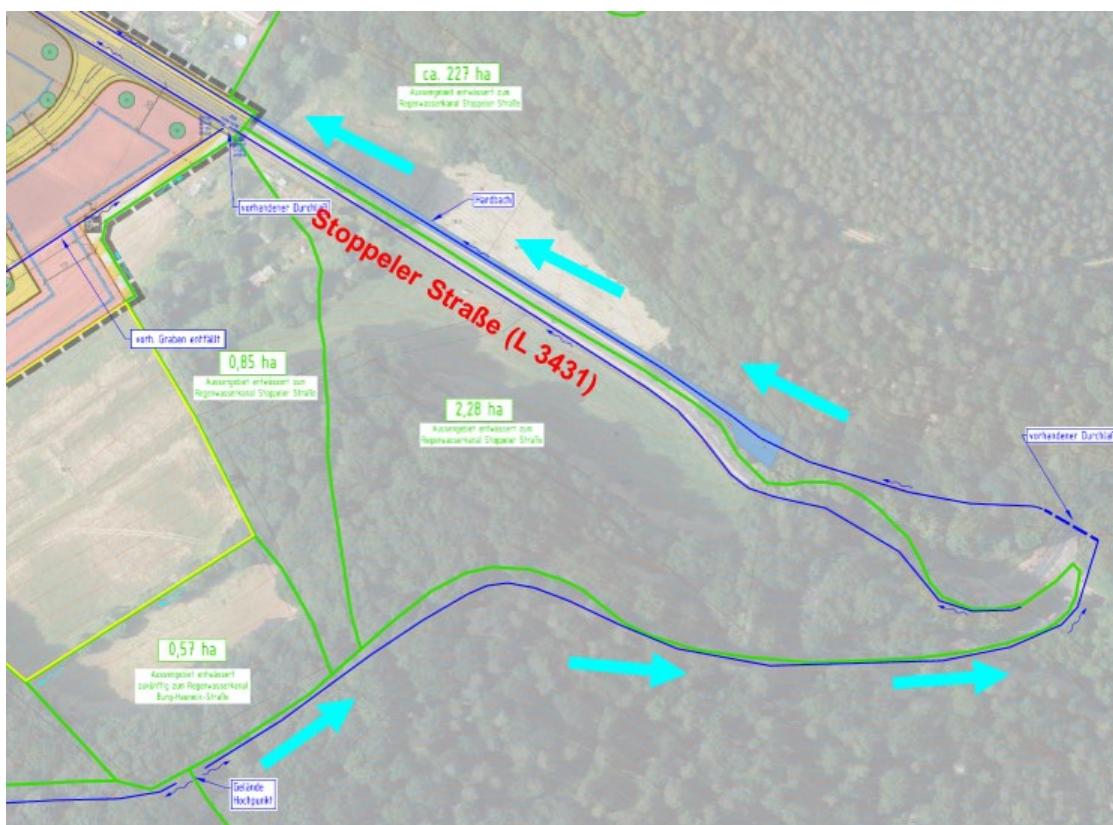


Abbildung 12: Ableitung Außengebietswassermengen in Richtung "Stoppeler Straße" (L3431)

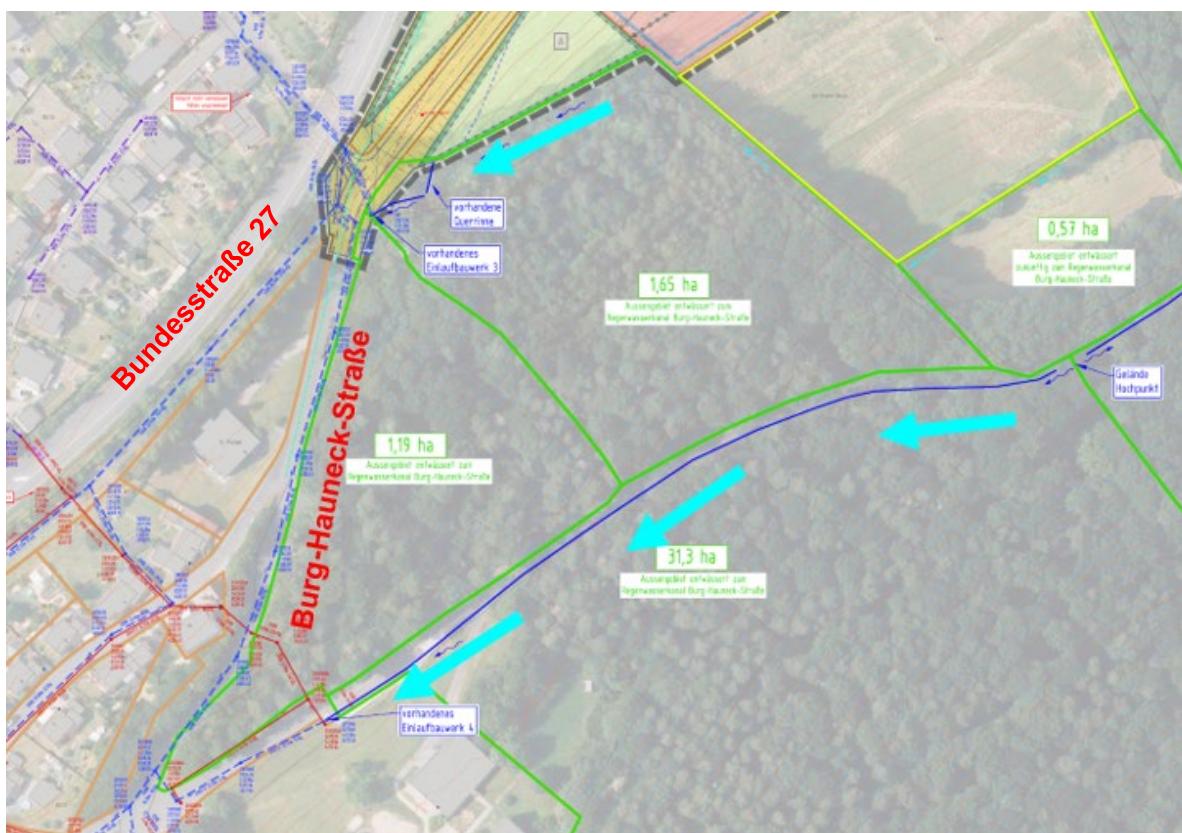


Abbildung 13: Ableitung Außengebietswassermengen in Richtung "Burg-Hauneck-Straße"

Der Regenwasserkanal DN 300-600 entlang der „Burg-Hauneck-Straße“ leitet neben Außengebietswassermengen ebenfalls die Wassermengen des Wohngebietes „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“ ab (siehe Abbildung 14).

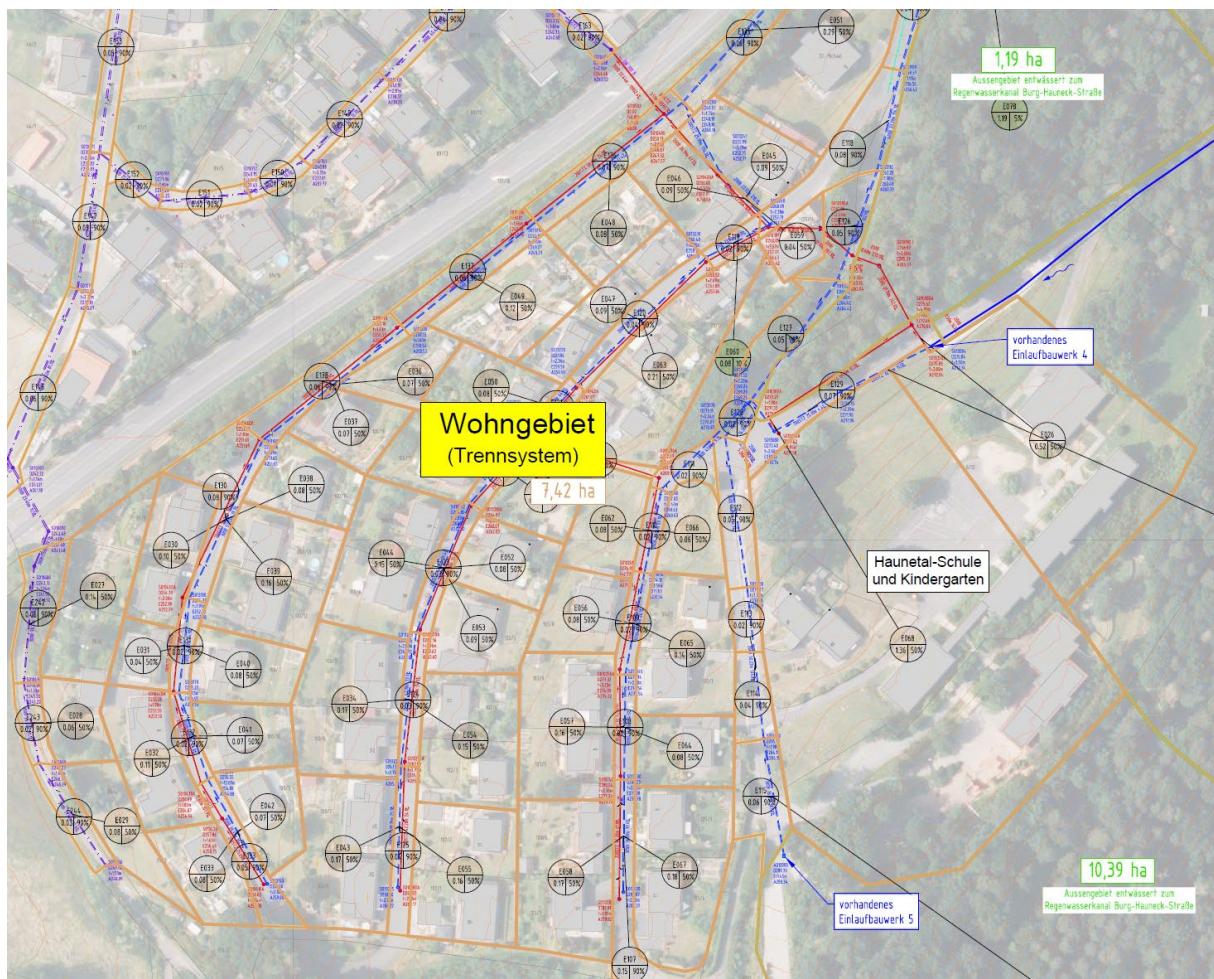


Abbildung 14: Auszug Bestandsplan Wohngebiet "Burg-Hauneck-Straße"

Der Regenwasserkanal entlang der „Burg-Hauneck-Straße“ mündet im Kreuzungsbereich „Stoppeler Straße“ / „Burg-Hauneck-Straße“ / „Johannesstraße“ / „Konrad-Zuse-Platz“ (siehe Abbildung 15) in den Regenwasserkanal, der später in das Fließgewässer „Hardbach“ mündet (siehe Abbildung 10).

Die nächstgelegenen Anschlussstellen für die Ableitung der im Planungsgebiet anfallenden Schmutzwassermengen befinden sich im Bereich des „Einlaufbauwerks 1“ in der „Stoppeler Straße“ (siehe Mischwasserkanal in Abbildung 8) und in der „Burg-Hauneck-Straße“ (siehe Mischwasserkanal in Abbildung 15).

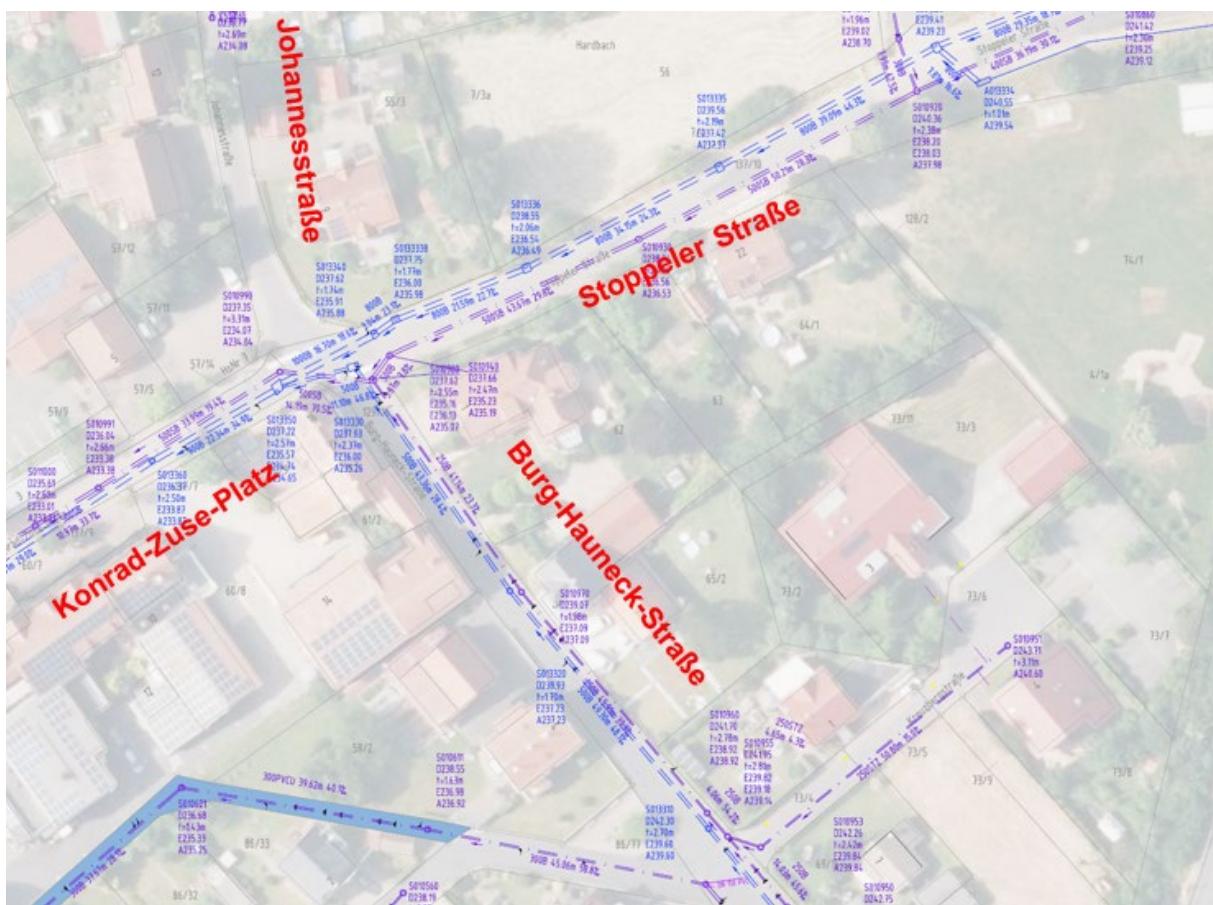


Abbildung 15: Auszug Bestandsplan RW-Kanal "Stoppeler Straße" (L3431)

2.2 Wasserversorgung

Im Bereich des „Hegeberg“ wurde in der Vergangenheit ein neuer und ausreichend hoch gelegener Hochbehälter mit einem Gesamtinhalt von 300 m³, davon 200 m³ Brandreserve, mit einem Wasserspiegelniveau von 325 m üNN hergestellt. Die Errichtung des neuen Hochbehälters hatte zur Folge, dass das Ortsnetz von Neukirchen in zwei Druckzonen, eine Hochzone (HZ) östlich der B 27, in welchem sich das hier betrachtete Baugebiet befindet, und eine Tiefzone (TZ) westlich der B 27 eingeteilt wurde. Die Verbindung der beiden Druckzonen erfolgt über einen Druckregelschacht an der „Stoppeler Straße“ (siehe Abbildung 16). Zwischen dem neuen Hochbehälter, dem Druckregelschacht und der geplanten Tiefzoneneinbindung in der Kreuzung „Stoppeler Straße“ / „Lindenstraße“ wurde dementsprechend eine PE-Leitung DN 150 hergestellt, die parallel zur B 27 innerhalb des B-Planbereichs bzw. des vorgesehenen urbanen Gebietes (MU) verläuft (siehe Abbildung 17).

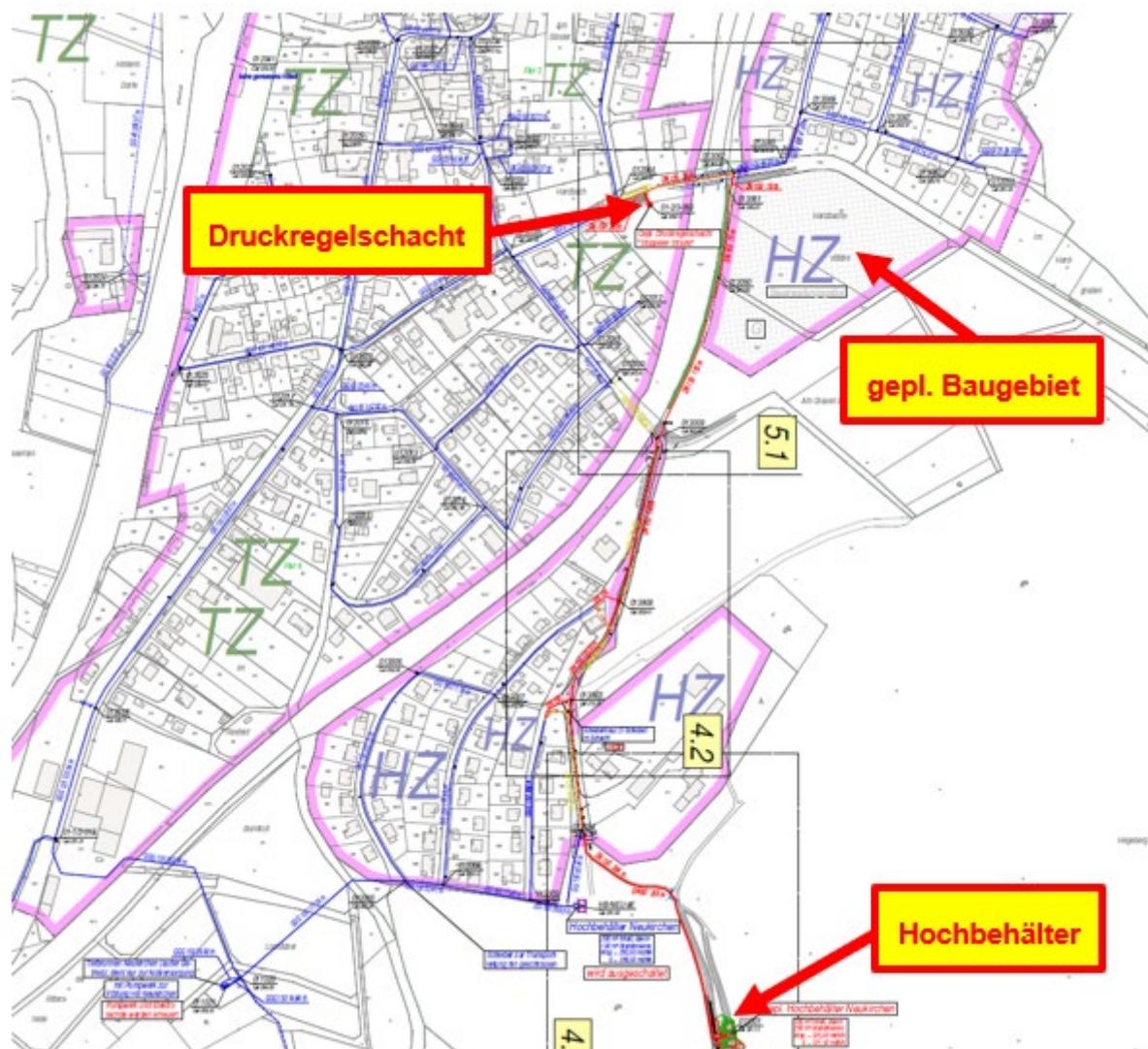


Abbildung 16: Auszug Übersichtslageplan Rohrnetz Neukirchen [Quelle: Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH]

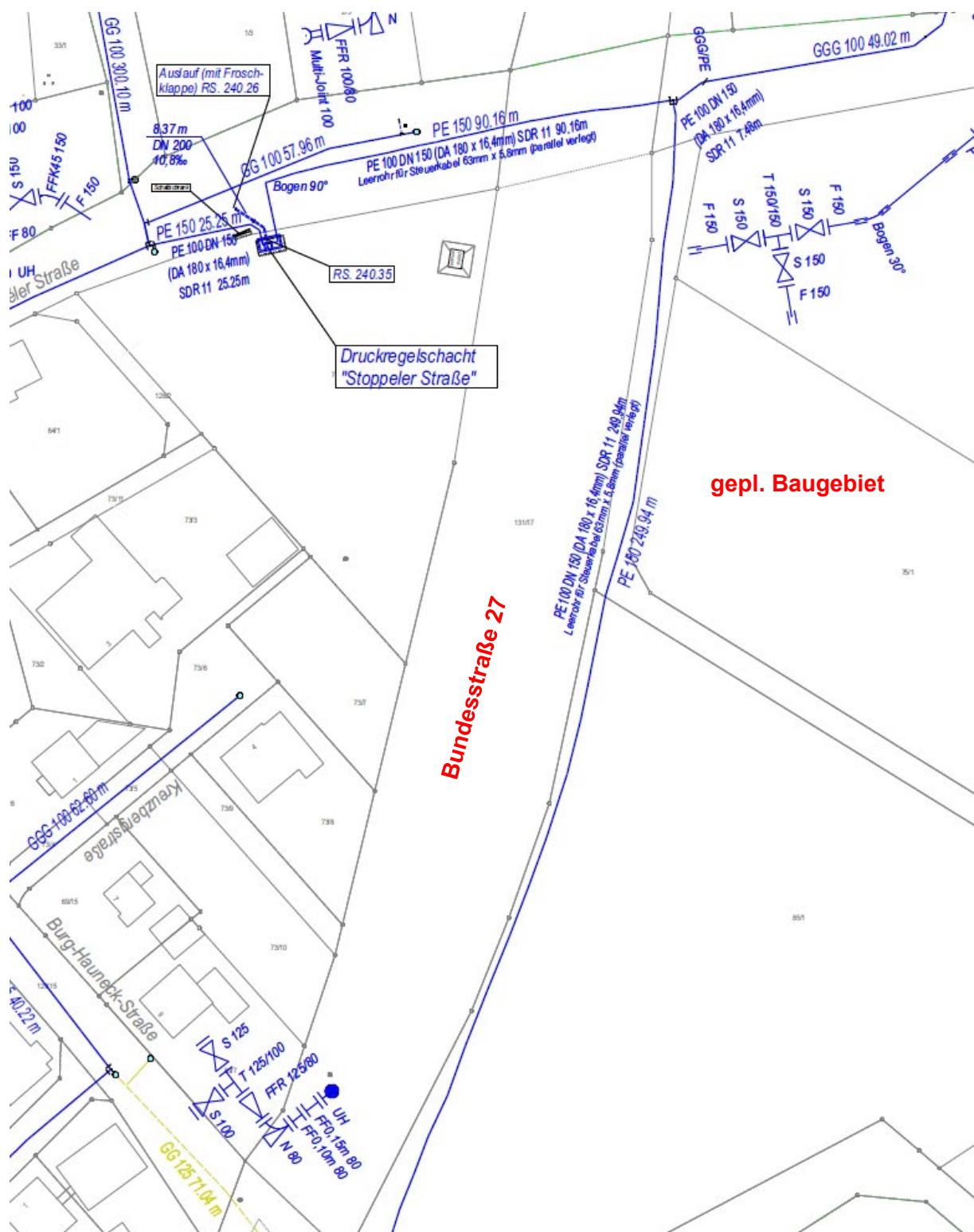


Abbildung 17: Auszug Bestandsplan Wasserversorgung OT Neukirchen [Quelle: Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH]

3 Bebauungsplan

In der nachfolgenden Abbildung 18 ist ein Auszug des Vorentwurfs des Bebauungsplans „Östlich der Bundesstraße 27“ des Planungsbüro Fischer dargestellt.

Es ist vorgesehen eine Erschließungsstraße von der „Stoppeler Straße“ (L3431) im Nordosten in Richtung „Burg-Hauneck-Straße“ im Südwesten herzustellen. Diese Erschließungsstraße trennt das allgemeine Wohngebiet (WA) vom urbanen Gebiet (MU). Innerhalb des allgemeinen Wohngebietes ist eine Ringstraße vorgesehen. Zukünftig könnte ebenfalls das südöstlich angrenzende Flurstück 84/1, Flur 6, Gemarkung Neukirchen als allgemeine Wohngebiet (WA) hinzukommen.

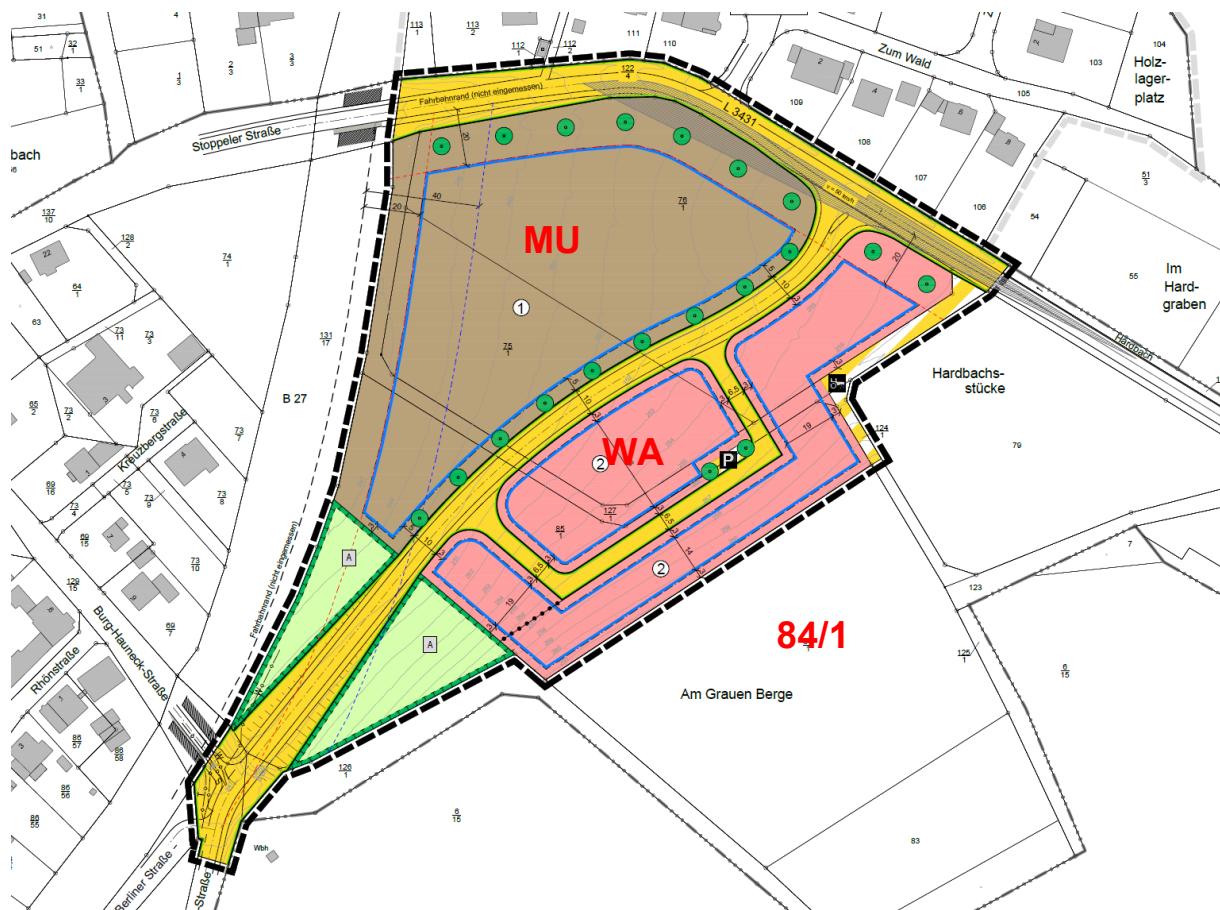


Abbildung 18: Auszug Vorentwurf des Bebauungsplans "Östlich der Bundesstraße 27"
[Quelle: Planungsbüro Fischer]

Die Grundflächenzahl des allgemeinen Wohngebietes (WA) bzw. des urbanen Gebietes (MU) beträgt nach dem Vorentwurf des Bebauungsplans 0,6 bzw. 0,4 (siehe nachfolgende Abbildung 19).

Nr.	Baugebiet	GRZ	Z	OKGeb.
①	MU	0,6	II	12m
②	WA	0,4	II	10m

Abbildung 19: Nutzungsschablone B-Plan [Quelle: Planungsbüro Fischer]

Dies bedeutet, dass maximal 60 bzw. 40 % der Grundstücksfläche überbaut werden dürfen.

Zusätzlich darf 50 % der maximalen bzw. zulässigen überbaubaren Grundfläche durch Grundflächen von Garagen und Stellplätzen mit ihren Zufahrten und Nebenanlagen im Sinne des § 14 BauNVO überbaut bzw. befestigt werden.

Es resultiert dementsprechend eine GRZ II von 0,3 (MU) bzw. 0,2 (WA) und somit kann das urbane Gebiet (MU) zu 90 bzw. das allgemeine Wohngebiet zu 60 % befestigt bzw. überbaut werden.

Zusätzlich gilt, dass Gehwege, Garagen- und Stellplatzzufahrten und Hofflächen sowie Stellplätze in wasserdurchlässiger Bauweise mit einem mittleren Abflussbeiwert von maximal 0,50, z.B. mit Fugen- oder Porenplaster, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtlichen Belange entgegenstehen, befestigt werden dürfen.

4 Forderungen Untere Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld-Rotenburg

Nach § 55 (2) WHG soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden. Das bedeutet, dass in erster Linie eine Entwässerung im Trennsystem anzustreben ist. Dabei soll so viel Wasser wie möglich vor Ort verbleiben. Dies kann mit möglichst geringer Versiegelung erreicht werden.

Bei der, laut hydrogeologischer Karte, mäßigen bis geringen Durchlässigkeit des anstehenden Bodens im Planungsgebiet (siehe Abbildung 20) wird keine gezielte Versickerung dezentral oder zentral möglich sein.

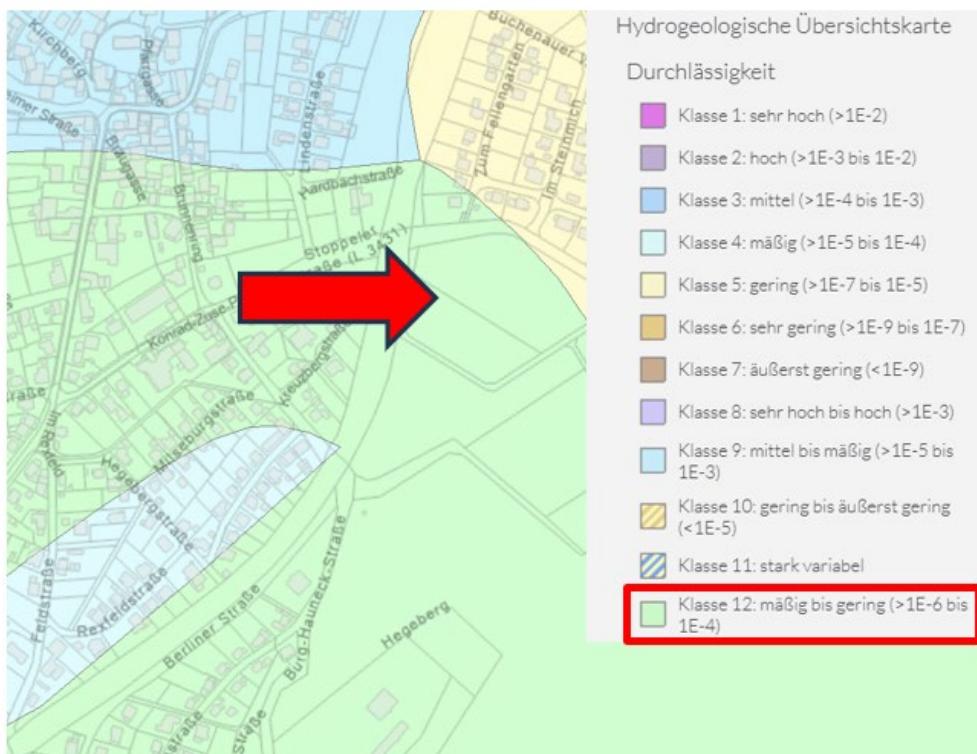


Abbildung 20: Hydrogeologische Übersichtskarte mit Darstellung der Durchlässigkeit [Quelle: GruSchu-Viewer - Land Hessen - Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)]

Wie in Kapitel 2 beschrieben bzw. wie in den Anlagen zu erkennen ist, befinden sich in der „Stoppeler Straße“ (L3431) bzw. der „Burg-Hauneck-Straße“ Regenwasserkänele, die im weiteren Verlauf in den „Hardbach“ münden.

Es wird somit vorgesehen die im Gebiet anfallenden Niederschlagswassermengen ohne Vermischung mit Schmutzwasser über die vorhandene Regenwasserkanalisation in das Fließgewässer „Hardbach“ einzuleiten.

Bei der Ableitung im Trennsystem bzw. der Einleitung in ein Fließgewässer muss das im Gebiet anfallende Niederschlagswasser einer Regenrückhaltung zugeführt werden. Die Herstellung von Rückhaltevolumen ist notwendig, um den Abfluss aus dem Gebiet nach der Vorgabe der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld-Rotenburg auf den natürlichen Gebietsabfluss von 3 l/s*ha zu begrenzen. Die Dimensionierung der notwendigen Rückhaltung soll anhand eines 5-jährlichen Bemessungsregens erfolgen.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 beschriebenen Festsetzungen zu GRZ und GRZ II und den Flächen aus dem Vorentwurf des Bebauungsplans resultiert, dass der Abfluss aus dem Gebiet auf maximal rd. 13 l/s gedrosselt und ein Rückhaltevolumen von rd. 885 m³ hergestellt werden muss.

Flächenart	A [m²]	A [ha]	Psi,m [-]	Au [ha]
Überbaubare Fläche - Urbanes Gebiet (MU)	8.830,00	0,88	0,90	0,79
Garagen & Stellplätze mit Zufahrten u. Nebenanlagen - Urbanes Gebiet (MU)	4.414,00	0,44	0,50	0,22
Gärten, Wiesen etc. mit Abfluss in das System - Urbanes Gebiet (MU)	1.471,00	0,15	0,20	0,03
Überbaubare Fläche - Allgemeines Wohngebiet (WA)	8.729,00	0,87	0,90	0,79
Garagen & Stellplätze mit Zufahrten u. Nebenanlagen - Allgemeines Wohngebiet (WA)	4.364,00	0,44	0,50	0,22
Gärten, Wiesen etc. mit Abfluss in das System - Allgemeines Wohngebiet (WA)	8.729,00	0,87	0,20	0,17
Verkehrsfläche	5.545,00	0,55	0,90	0,50
Gesamt	42.082,00	4,21		2,72

Maximal zulässige Drosselmenge: $Q_{Dr} = A_{ges} * 3 \text{ l/s ha} = 4,21 \text{ ha} * 3 \text{ l/s ha} = \text{rd. } 13 \text{ l/s}$

Spezifische Drosselpende: $q_{Dr} = Q_{Dr} / Au = \text{rd. } 13 \text{ l/s} / 2,72 \text{ ha} = 4,64 \text{ l/s*ha}$

Dauerstufe [D]	Blockregen- spende rD,n für n = 0,20	Drosselab- flussspende qDr,r,u	spez. Rück- haltevolumen Vs
min	l/sha	l/sha	m³/ha
5	326,7	4,64	111,1
10	223,3	4,64	150,9
15	174,4	4,64	175,7
20	144,2	4,64	192,6
30	109,4	4,64	216,9
45	82,2	4,64	240,8
60	66,9	4,64	257,8
90	49,8	4,64	280,5
120	40,3	4,64	295,3
180	29,8	4,64	312,5
240	24,0	4,64	320,6
360	17,7	4,64	324,5
540	13,1	4,64	315,3
720	10,5	4,64	291,2
1080	7,7	4,64	228,2

Für das spezifische Rückhaltevolumen wurde die Gleichung $2 V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,r,u}) * D * f_z * f_A * f_{dim}$ mit $f_{dim} = 0,06 \text{ m}^3/\text{l*s/min}$ und $f_z = 1,15$ und $f_A = 1,0$ – verwendet.

Erforderliches spezifisches Rückhaltevolumen $V_s = 324,50 \text{ m}^3/\text{ha}$

Erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_s * A_u = 324,50 \text{ m}^3/\text{ha} * 2,72 \text{ ha} = \text{rd. } 885 \text{ m}^3$

5 Entwässerungskonzept

Nachfolgend wird das Konzept hinsichtlich der Ableitung der im geplanten Gebiet anfallenden Schmutz- und Niederschlagswassermengen beschrieben. **Es handelt sich lediglich um ein Konzept, welches im Rahmen einer Entwurfs- und Ausführungsplanung (Straße und Kanal) detaillierter ausgearbeitet werden muss.**

5.1 Ableitung Schmutzwasser

Im Bereich der „Burg-Hauneck-Straße“, wo der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans endet, befindet sich vor der Unterquerung der Bundesstraße 27 keine Anschlussstelle für die Ableitung des im Gebiet anfallenden Schmutzwassers (siehe Abbildung 21). Ein Mischwasserkanal beginnt erst auf Höhe des Grundstücks „Burg-Hauneck-Straße 6“.

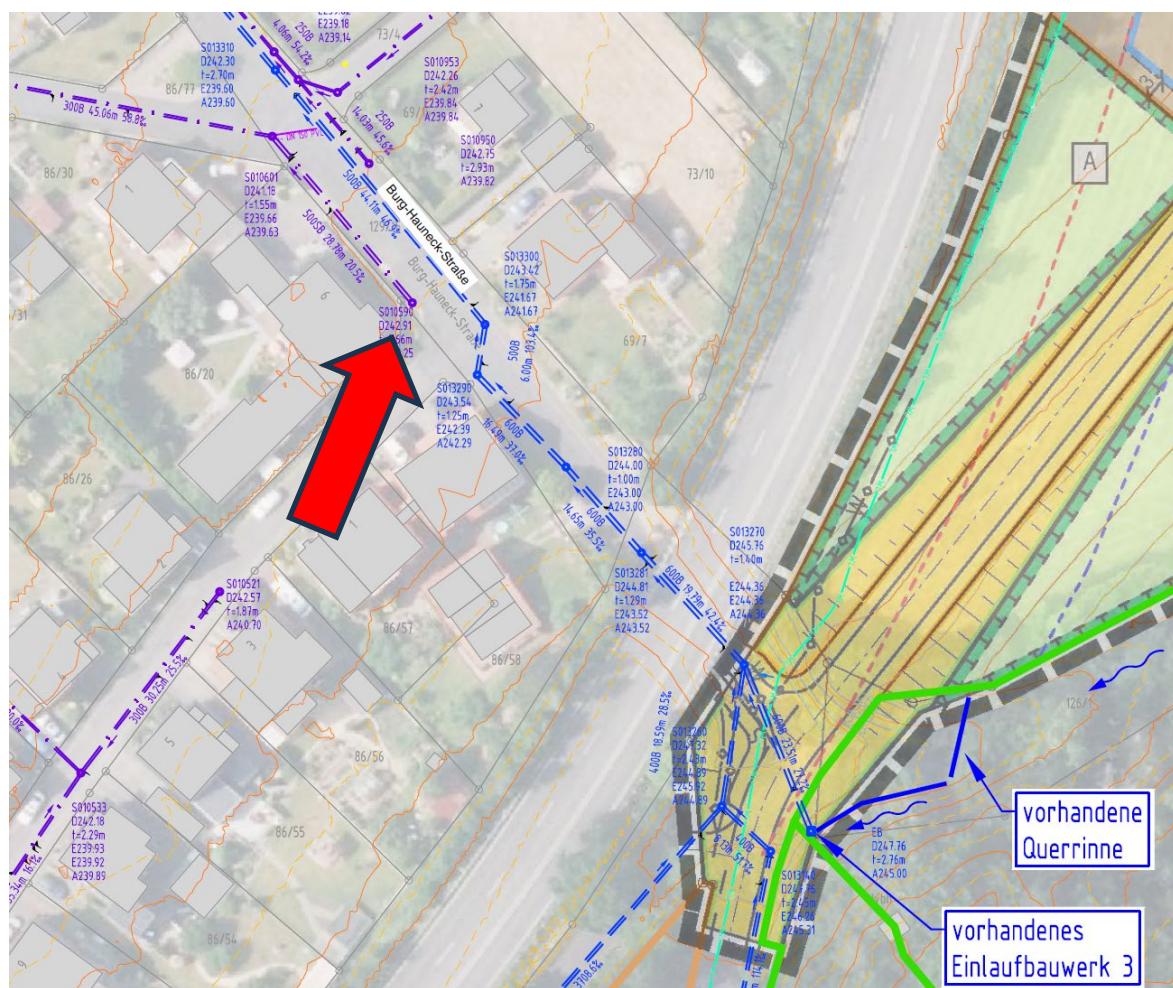


Abbildung 21: Auszug Kanalbestandsplan "Burg-Hauneck-Straße"

Nördlich des Planungsgebietes befindet sich vor der Unterquerung der Bundesstraße 27 innerhalb der „Stoppeler Straße“ ein Mischwasserkanal DN 300 (siehe Abbildung 22).

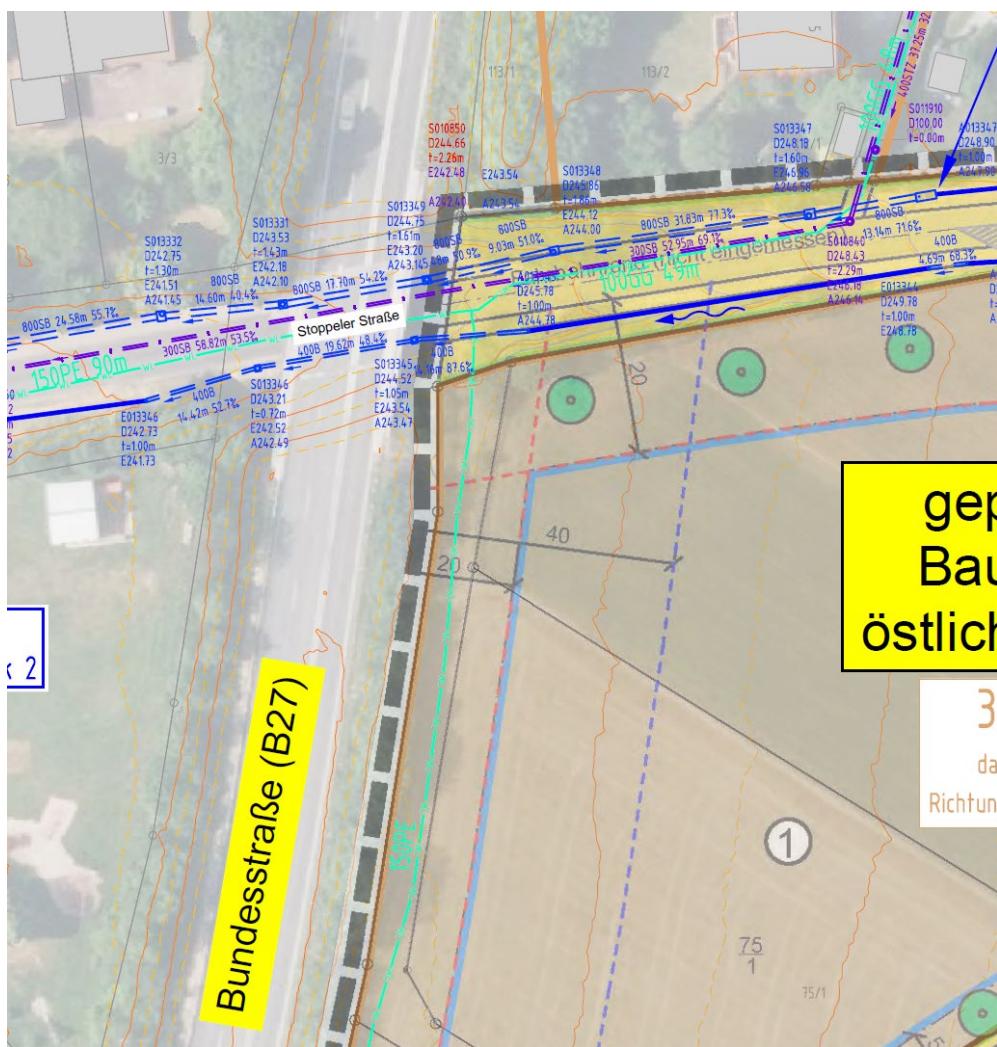


Abbildung 22: Auszug Kanalbestandsplan "Stoppeler Straße"

Um die Herstellung eines Schmutzwasserkanals innerhalb der „Burg-Hauneck-Straße“ und die damit notwendig werdende Unterquerung der Bundesstraße 27 (siehe Abbildung 23) zu vermeiden, wird eine Ableitung der im Gebiet anfallenden Schmutzwassermengen in nördliche Richtung zum Mischwasserkanal in der „Stoppeler Straße“ empfohlen (siehe Abbildung 24).

Die Herstellung eines Schmutzwasserkanals mit Anschluss an den Mischwasserkanal in der „Burg-Hauneck-Straße“ ist planerisch jedoch auch möglich.

Für den häuslichen Schmutzwasserspitzenabfluss wird mit $4 \text{ ml}/(\text{s}^*E)$ gerechnet. Die Mindestnennweite für einen Schmutzwasserkanal bei Neubau beträgt nach dem DWA-Arbeitsblatt 118 überlicherweise DN 250.

Für die weiterführenden Kanäle ist die zusätzliche Schmutzwassermenge hydraulisch nicht relevant, da es sich um Mischwasserkanäle handelt.



Abbildung 23: Foto Unterquerung B27 - „Burg-Hauneck-Straße“

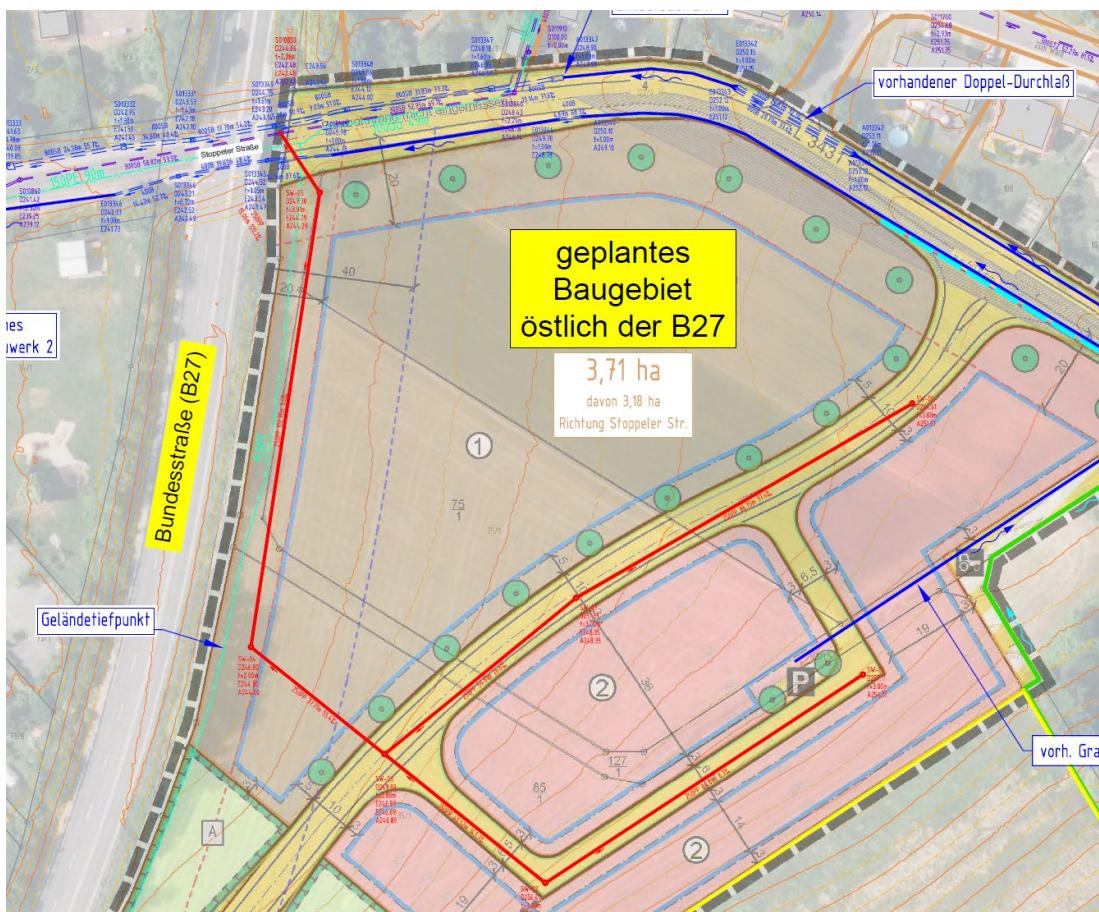


Abbildung 24: Auszug Lageplan zum Entwässerungskonzept - Ableitung Schmutzwassermen-
gen

5.2 Ableitung Niederschlagswasser

Wie in Kapitel 2 beschrieben, gibt es für die Ableitung der im Gebiet anfallenden Niederschlagswassermengen zwei mögliche Anschlussstellen.

Einerseits ist eine Ableitung in den Regenwasserkanal in der „Burg-Hauneck-Straße“ (siehe Abbildung 25) und andererseits in den Regenwasserkanal in der „Stoppeler Straße“ (siehe Abbildung 26) prinzipiell möglich.

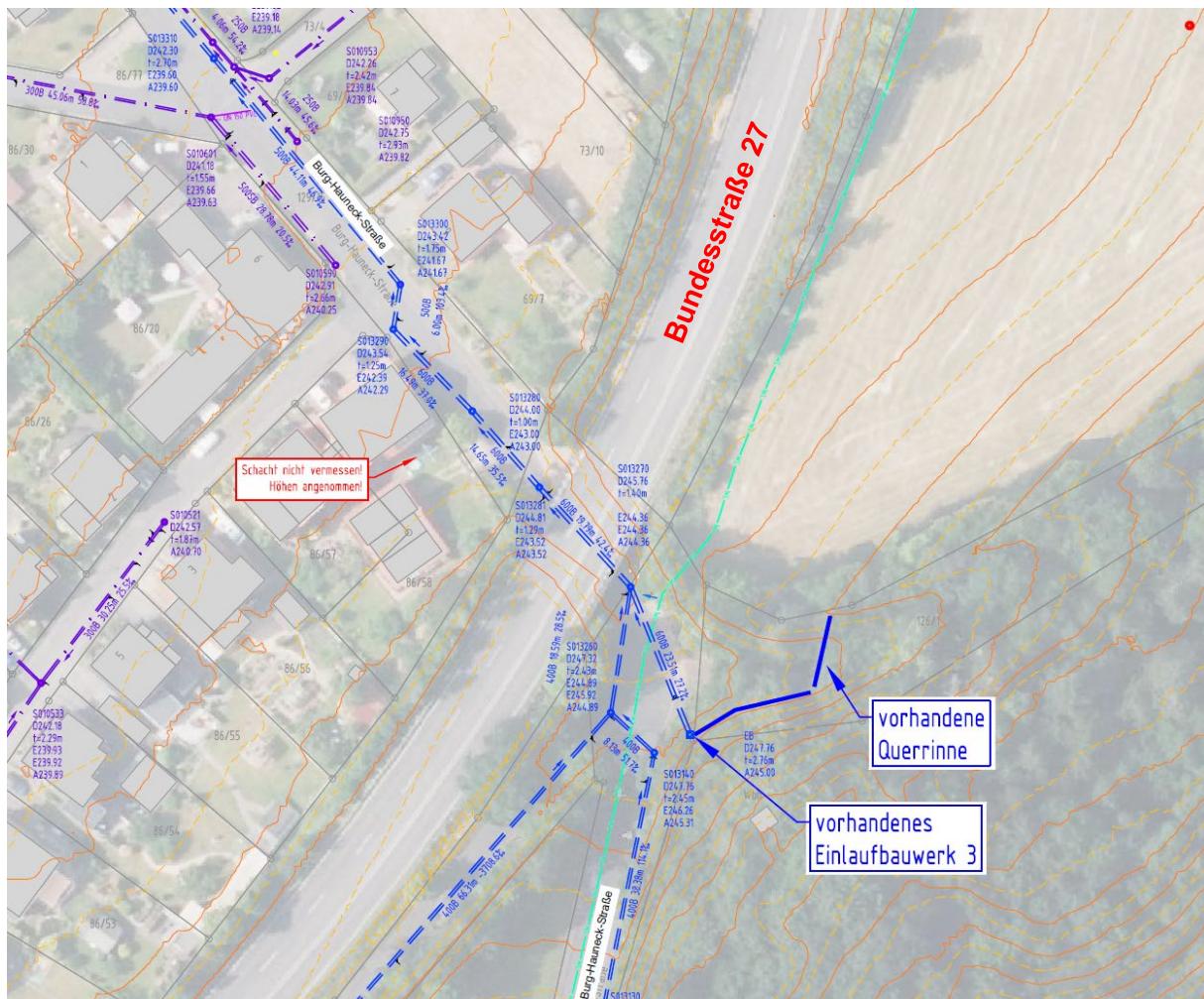


Abbildung 25: Regenwasserkanal "Burg-Hauneck-Straße"

Beide Anschlussstellen befinden sich vor der Kreuzung mit der Bundesstraße 27 und in beiden Fällen gelangen die Wassermengen über weiterführenden Regenwasserkanäle auf Höhe des Grundstücks „Hauptstraße 58“ in das Fließgewässer „Hardbach“.

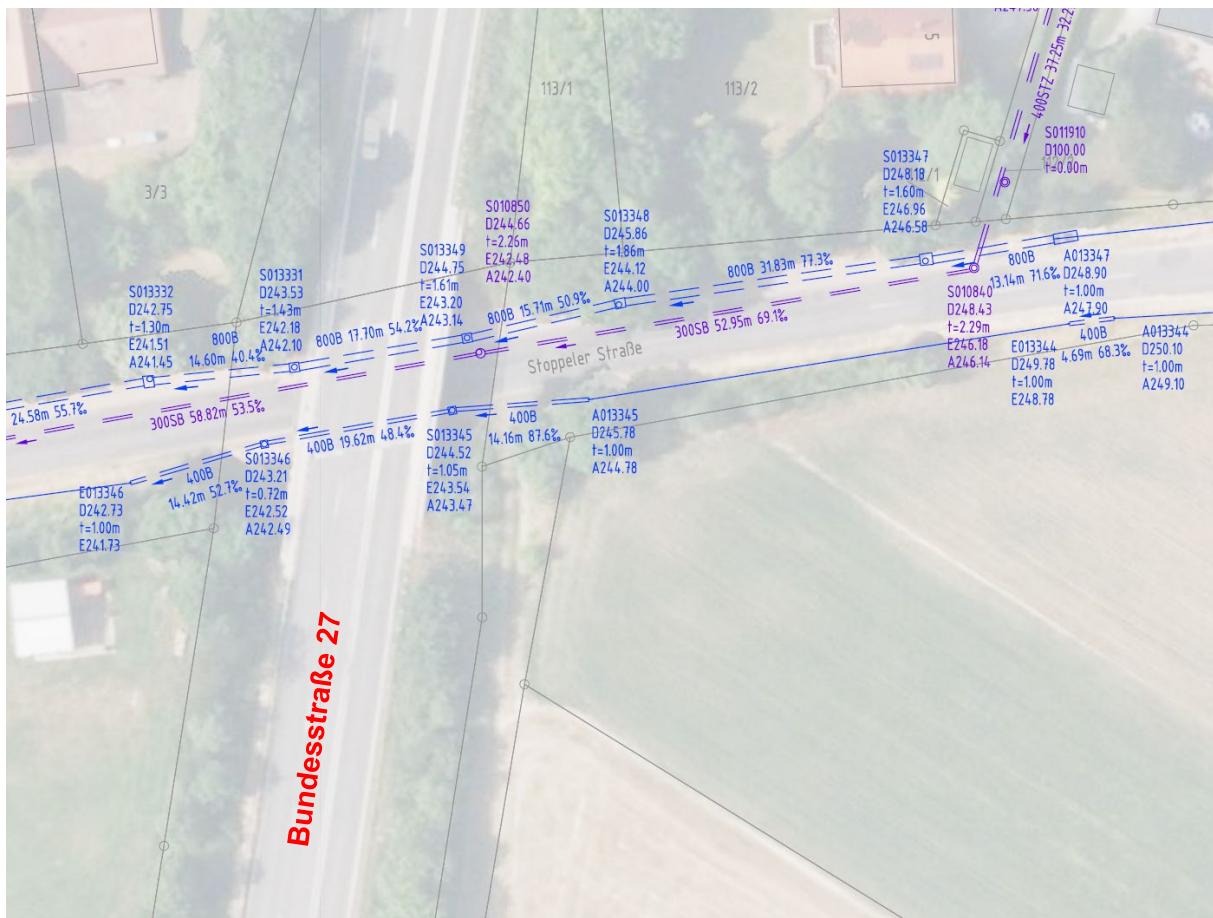


Abbildung 26: Regenwasserkanal "Stoppeler Straße"

Die Festlegung, in welche Richtung bzw. in welchen Regenwasserkanal die im Gebiet anfallenden Niederschlagswassermengen abgeleitet werden sollen, hängt stark mit der Unterbringung des in Kapitel 4 berechneten notwendigen Rückhaltevolumens zusammen.

Die Realisierung von rd. 885 m³ Rückhaltevolumen, egal ob in ober- oder unterirdischer Bauweise, erfordert einen hohen Platzbedarf.

Bei einer Ableitung des gesamten im Gebiet anfallenden Niederschlagswassers in den Regenwasserkanal in der „Burg-Hauneck-Straße“ könnte die notwendige Rückhaltung lediglich innerhalb der im Bebauungsplan vorgesehenen Verkehrsfläche und somit nur unterirdisch untergebracht werden. Aufgrund des enormen Höhenunterschiedes von ca. 4 m (siehe Abbildung 27) müsste das unterirdische Rückhaltesystem so gewählt bzw. konzipiert werden, dass dieses aus statischer Sicht in dieser Einbautiefe hergestellt werden kann.

Da die Herstellung von Rückhaltesystemen in diesen Einbautiefen aufgrund der statischen Anforderungen kostenintensiv ist, wird empfohlen den Großteil (ca. 859 m³) des notwendigen Rückhaltevolumens nördlich innerhalb des urbanen Gebietes (MU) herzustellen und somit die

anfallenden Wassermengen direkt in den Regenwasserkanal entlang der „Stoppeler Straße“ abzuleiten (siehe Abbildung 28).

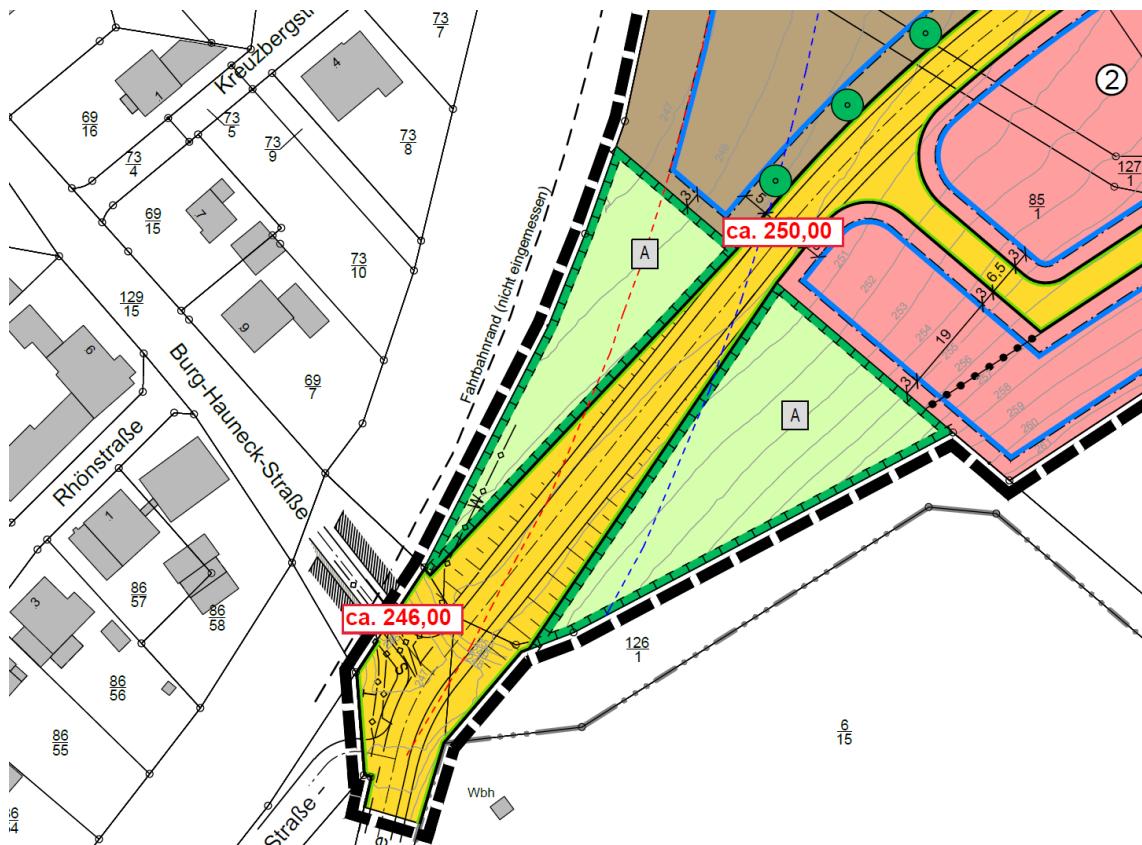


Abbildung 27: Auszug Vorentwurf des Bebauungsplans "Östlich der Bundesstraße 27"
[Quelle: Planungsbüro Fischer]

Diejenigen Wassermengen, die auf der Zufahrtsstraße, die an die „Burg-Hauneck-Straße“ anbindet, anfallen, werden über eine separate unterirdische Rückhaltung (ca. 72 m^3) gedrosselt in den dort verlaufenden Regenwasserkanal abgeleitet (siehe Abbildung 29).

Die Herstellung des notwendigen Rückhaltevolumens könnte beispielsweise in Form von Retentionsboxen der Fa. Wavin, System „Q-BIC Plus“, untergebracht werden (siehe Abbildung 30).

Bei einer 1- bzw. 4-lagigen Auslegung der Retentionsboxen ergeben sich beispielsweise unter Verwendung der Maße des Boxensystems „Q-Bic Plus“ der Fa. Wavin circa folgende Abmessungen:

Anschluss RW-Kanal „Stoppeler Straße“: $19,80 \text{ m} \times 19,20 \text{ m} \times 2,43 \text{ m}$ (L x B x H).

Anschluss RW-Kanal „Burg-Hauneck-Straße“: $36,60 \text{ m} \times 3,60 \text{ m} \times 0,63 \text{ m}$ (L x B x H).

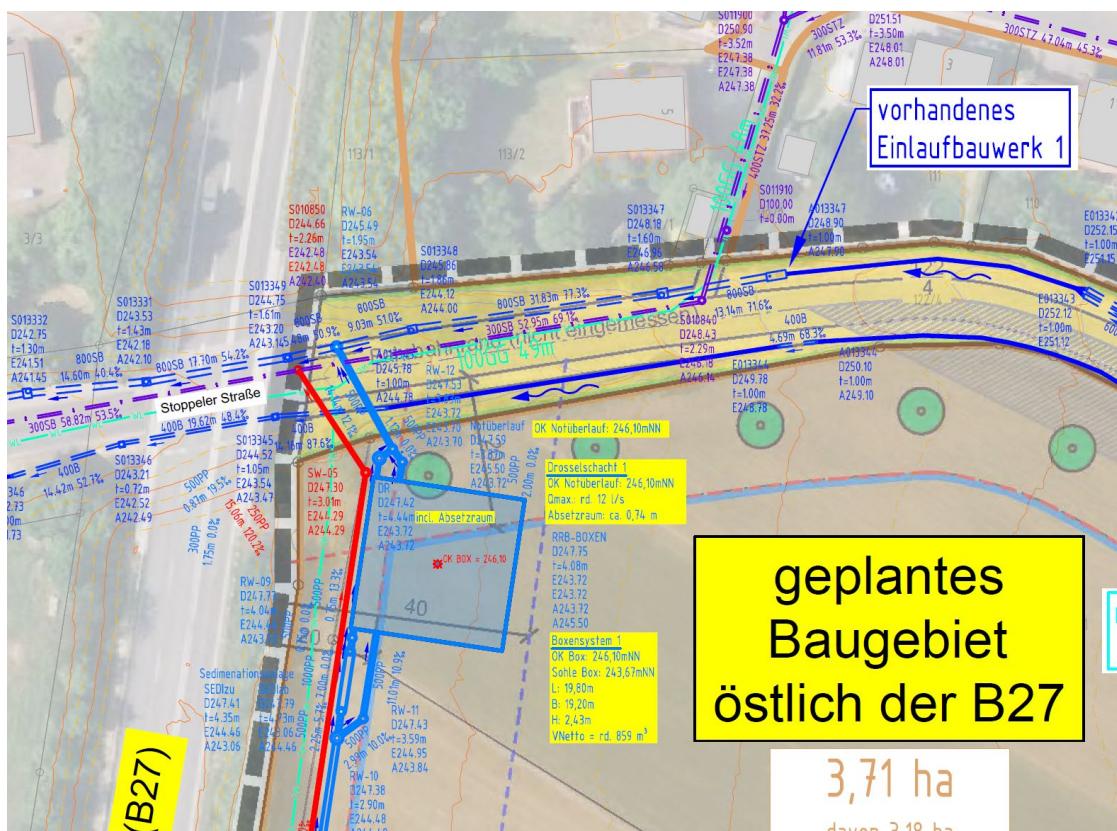


Abbildung 28: Vorschlag Lage unterirdisches Rückhaltesystem mit Anschluss an den RW-Kanal in der „Stoppeler Straße“

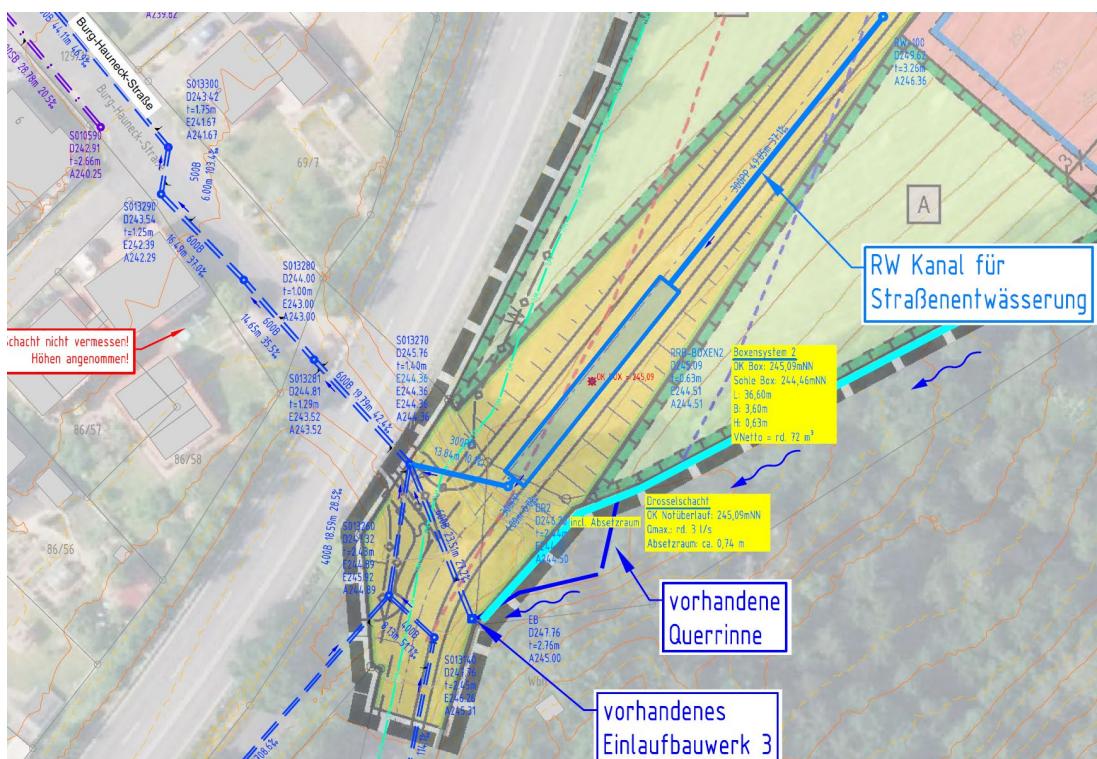


Abbildung 29: Vorschlag Lage unterirdisches Rückhaltesystem mit Anschluss an den RW-Kanal in der „Burg-Hauneck-Straße“

Zur Vorbeugung einer resultierenden unerwünschten Wasserbewegung im Untergrund muss eine Abdichtung der Rigolen mit Folie und Vlies vorgesehen werden.



Abbildung 30: Darstellung „Q-Bic Plus“ [Quelle: www.wavin.com]

Um eine übermäßige Verschmutzung der „großen“ unterirdischen Rückhaltung zu vermeiden, wird im Zulauf die Anordnung eines Sedimentationsanlage empfohlen. In der nachfolgenden Abbildung 31 ist beispielhaft eine 9,00 m lange Sedimentationsanlage „RAUSIKKO SediClean Typ R“ mit zwei Inspektionsschächten DN 1000 der Fa. Rehau dargestellt.

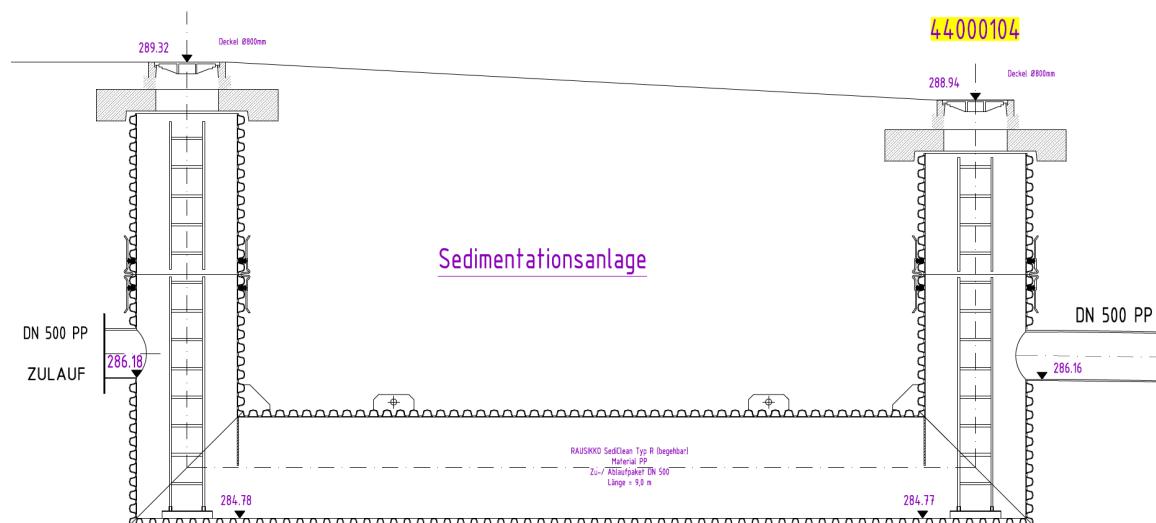


Abbildung 31: Beispielzeichnung Sedimentationsanlage „RAUSIKKO SediClean Typ R“
[Quelle: www.rehau.com]

Für die unterirdische Rückhaltung mit Anschluss an den RW-Kanal in der „Burg-Hauneck-Straße“ wird aufgrund der kleinen angeschlossenen Entwässerungsfläche die Herstellung eines Sedimentationsschachtes vermutlich ausreichen.

Aufgrund der relativ genauen Abflussregelung und dem geringen Wartungsaufwand wird die Drosselung bei deinen unterirdischen Rückhaltungen über einen Wirbeldrosselschacht empfohlen. In der nachfolgenden Abbildung 32 ist beispielhaft der Wirbeldrosselschacht „Vortex Plus“ der Fa. Wavin inklusive Notüberlauf zu erkennen.

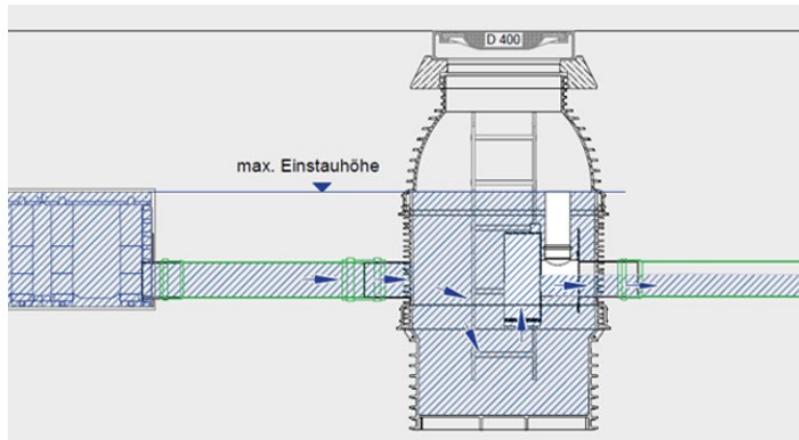


Abbildung 32: Wirbeldrosselschacht "Vortex Plus" [Quelle: www.wavin.com]

Aufgrund der Größe der angeschlossenen Fläche und der geringen Dimension des innenliegenden Notüberlaufs wäre hier auch die Herstellung eines separaten Notüberlaufschachtes (siehe beispielhaft Abbildung 33) oder ein außenliegender Notüberlauf denkbar (siehe Abbildung 34).

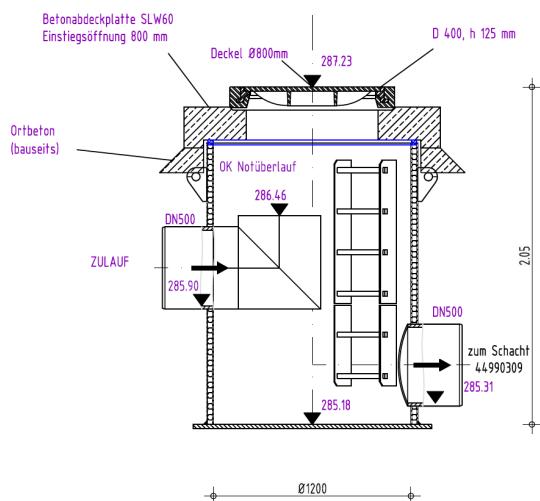


Abbildung 33: Beispielzeichnung "Notüberlaufschacht"

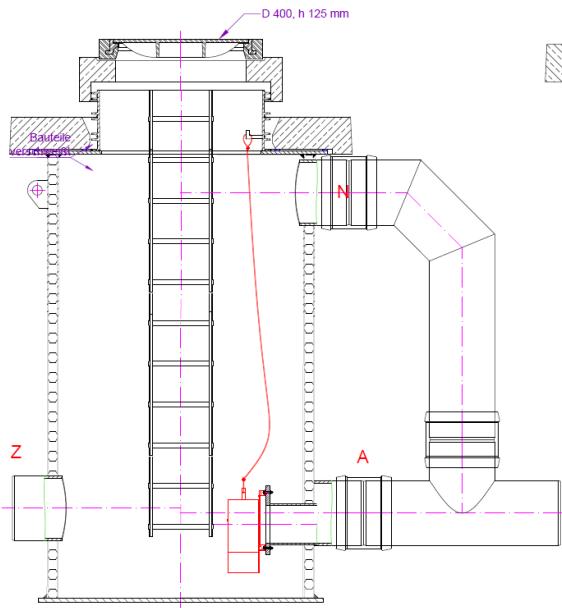


Abbildung 34: Beispielzeichnung Drosselschacht mit außenliegendem Notüberlauf

6 Kanaldimensionen innerhalb des Baugebietes

6.1 Ableitung Niederschlagswassermengen

Die Ableitung der auf den Grundstücken und den Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassermengen sollen über entsprechende Regenwasserkanäle in die entsprechenden unterirdischen Rückhaltungen abgeleitet werden.

Nach der DWA-A 118 wird aus betrieblichen Gründen (u. a. Verstopfungsgefahr, Hochdruckspülung, spätere Kanalsanierung, TV-Befahrung, nachträgliche Herstellung von Anschlüssen) empfohlen, unabhängig vom rechnerischen Gesamtabfluss in öffentlichen Kanälen mit Freispiegelabfluss die Nennweite DN 300 nicht zu unterschreiten.

Die Kanäle werden für den 10-minütigen Regen bemessen. Maßgeblich ist für ein Baugebiet im ländlichen Raum ein 2-jähriges Bemessungereignis. Die maximale Auslastung der neuen Kanäle sollte 90 % nicht übersteigen.

Nachfolgend werden die Wassermengen, die bei einem 2-jährlichen, 10-minütigen Regenereignisses in die jeweilige Rückhaltung abgeleitet werden, ermittelt.

6.1.1 Anschluss an RW-Kanal „Stoppeler Straße“

Flächenart	A [m ²]	A [ha]	Cs [-]	Ared [ha]	r _{10,2} [l/s*ha]	Q [l/s]
Überbaubare Fläche - Urbanes Gebiet (MU)	8.830,00	0,88	1,00	0,88	173,30	153,02
Garagen & Stellplätze mit Zufahrten u. Nebenanlagen - Urbanes Gebiet (MU)	4.414,00	0,44	0,70	0,31	173,30	53,55
Gärten, Wiesen etc. mit Abfluss in das System - Urbanes Gebiet (MU)	1.471,00	0,15	0,30	0,04	173,30	7,65
Überbaubare Fläche - Allgemeines Wohngebiet (WA)	8.729,00	0,87	1,00	0,87	173,30	151,27
Garagen & Stellplätze mit Zufahrten u. Nebenanlagen - Allgemeines Wohngebiet (WA)	4.364,00	0,44	0,70	0,31	173,30	52,94
Gärten, Wiesen etc. mit Abfluss in das System - Allgemeines Wohngebiet (WA)	8.729,00	0,87	0,30	0,26	173,30	45,38
Verkehrsfläche	3.360,00	0,34	1,00	0,34	173,30	58,23
Gesamt	39.897,00	3,99			3,01	522,04

Bei einem 2-jährlichen, 10-minütigen Regenereignisses wird voraussichtlich eine Wassermenge von rd. 522 l/s in die ca. 859 m³ große Rückhaltung abgeleitet.

Die größte Rohrdimension, die auf Grundlage des Entwässerungskonzeptes resultiert, beträgt DN 700. Ein Kanal DN 700 mit einem Gefälle von ca. 5,7 ‰ besitzt ein Abflussvermögen im Freispiegel von rd. 757 l/s und wäre bei einer Abflussmenge von rd. 522 l/s zu ca. 70 % ausgelastet.

6.1.2 Anschluss an RW-Kanal „Burg-Hauneck-Straße“

Flächenart	A [m^2]	A [ha]	Cs [-]	Ared [ha]	r _{10,2} [l/s*ha]	Q [l/s]
Verkehrsfläche	2.185,00	0,22	1,00	0,22	173,30	37,87
Gesamt	2.185,00	0,22		0,22		37,87

Bei einem 2-jährlichen, 10-minütigen Regenereignisses wird voraussichtlich eine Wassermenge von rd. 38 l/s in die ca. 72 m³ große Rückhaltung abgeleitet.

Der Zulaufkanal in das unterirdische Rückhaltesystem besitzt nach dem Entwässerungskonzept ein Gefälle von 37,1 % und somit ein Abflussvermögen im Freispiegel von rd. 209 l/s.

Der Kanal zwischen Drosselschacht und Bestand besitzt nach dem Entwässerungskonzept ein Gefälle von 10,1 % und somit ein Abflussvermögen im Freispiegel von rd. 108 l/s.

In beiden Fällen wären die Kanäle DN 300 weniger als 90 % ausgelastet.

Die in den Unterlagen des Entwässerungskonzeptes dargestellten Rohrdimensionen wurden überschlägig ermittelt und müssen im Rahmen einer Entwurfs- und Ausführungsplanung im Detail festgelegt werden.

6.2 Ableitung Schmutzwassermengen

Die Ableitung der auf den Grundstücken anfallenden Schmutzwassermengen sollen über entsprechende Schmutzwasserkanäle in den nördlich des Gebietes innerhalb der „Stoppeler Straße“ verlaufenden Mischwasserkanal abgeleitet werden.

Für den häuslichen Schmutzwasserspitzenabfluss wird mit 4 ml/(s*E) gerechnet. Die Mindestnennweite für einen Schmutzwasserkanal bei Neubau beträgt nach dem DWA-Arbeitsblatt 118 üblicherweise DN 250.

Aufgrund der zu erwartenden geringen Schmutzwassermengen kann in Anlehnung an das DWA-Arbeitsblatt 118 jedoch auch die Rohrdimension DN 200 gewählt werden. Somit wird das Auftreten von Ablagerungen und resultierend der Wartungsaufwand reduziert.

Die Ableitung der zusätzlichen Schmutzwassermengen in den bestehenden Mischwasserkanal in der „Stoppeler Straße“ ist aufgrund der geringen Mengen hydraulisch gesehen voraussichtlich problemlos möglich.

7 Hydraulische Überprüfung bestehender Regenwasserkanäle

Neben den zukünftig im hier betrachteten Baugebiet anfallenden Niederschlagswassermengen werden ebenfalls die Wassermengen mehrerer natürlicher Einzugsgebiete sowie des Wohngebietes „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“ über die vorhandenen Regenwasserkanäle in der „Stoppeler Straße“ und der „Burg-Hauneck-Straße“ bis zum Fließgewässer „Hardbach“ abgeleitet.

Nach dem vorliegenden Gesamtplan/Übersichtsplan zu den SMUSI-Berechnungen aus dem Jahr 2016 erfolgt die Entwässerung des Ortsteils Neukirchen fast ausschließlich im Mischsystem. Lediglich das Wohngebiet „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“ ist im Trennsystem erschlossen. Auf Grundlage dieser Daten wird davon ausgegangen, dass die Straßenabläufe der innerörtlichen Entwässerung ausschließlich an den vorhandenen Mischwasserkanälen angeschlossen sind.

Bei der hydraulischen Überprüfung der vorhandenen Regenwasserkanäle, die durch die Ortslage von Neukirchen bis zum Fließgewässer „Hardbach“ verlaufen, werden somit die Wassermengen folgender Gebiete betrachtet:

- natürl. Einzugsgebiete mit Abfluss über die vorh. Einlaufbauwerke in den RW-Kanal
- Regenwassermengen des Wohngebietes „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“
- Regenwassermengen des gepl. Baugebietes „Östlich der 27“

In der nachfolgenden Abbildung 35 sind die Einzugsgebiete, von welchen zusätzlich zu dem geplanten Baugebiet ein Abfluss in den innerörtlichen Regenwasserkanal resultiert, dargestellt.

Eine detailliertere Darstellung der Einzugsgebiete ist der Anlage 2.1.2 zu entnehmen.

Nach Tabelle 4 des DWA-Arbeitsblattes 118 wird die Ortslage Neukirchen der Schutzkategorie 2 (mäßig) zugeordnet. **Die Bestandskanalisation muss somit ein 2-jährliches Bemessungsregenereignis überstaufrei ableiten können** (siehe Abbildung 36).

Die Überprüfung, ob die Bestandskanalisation die anfallenden Niederschlagswassermengen ableiten können erfolgt anhand einer überschlägigen stationären hydraulischen Berechnung unter Verwendung der Fließformel nach Prandtl-Colebrook.

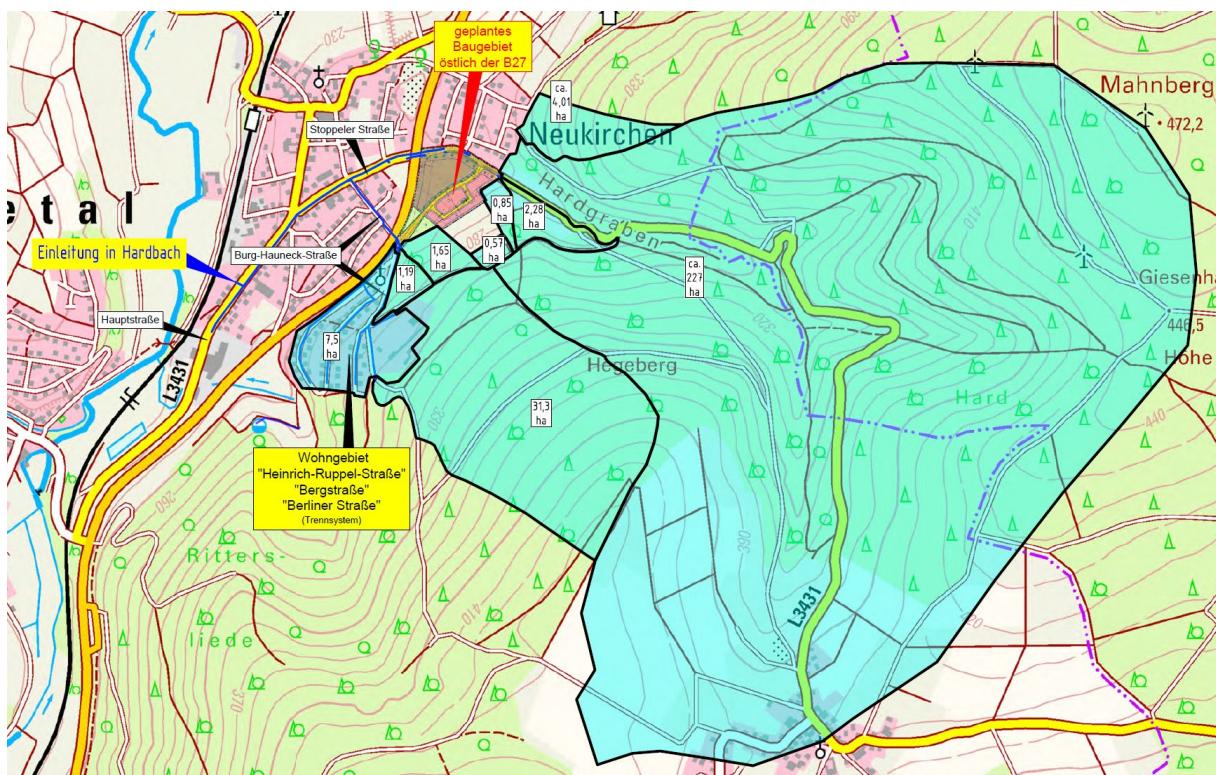


Abbildung 35: Einzugsgebiete innerörtliche RW-Kanal

Tabelle 4: Hydraulische Anforderungen an Entwässerungssysteme

Schutz-kategorie	Auswirkungen auf Flächen und Objekte	Bereichsklassifizierung	Überstau-häufigkeit	Überstau-häufigkeit	Über-flutungs-häufigkeit
Für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Zuordnung nach DIN EN 752:2017 Tabelle 3	Beispielhafte Nutzung	einmal in x Jahren Bestand	einmal in x Jahren Neubau	einmal in x Jahren
(1) gering	sehr gering	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen	1	2	10
	gering	oder verbleiben kann, z. B. ländliche Gebiete/Streusiedlungen, Grün- und Freiflächen, Parks			
(2) mäßig	gering bis mittel	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden,	2	3	20
	mittel	z. B. Wohn- und Mischgebiete mit Wohnbebauung und/oder Einzelhandel und Kleingeschäfte ohne zu Wohn- oder Gewerbezwecken genutzte Untergeschosse			
(3) stark	mittel bis stark	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können,	3	5	30
	stark	z. B. Stadtzentren, Wohngebiete mit zu Wohn- oder Gewerbezwecken genutzten Untergeschosse, Gewerbe-/Industriegebiete, Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung, Tiefgaragen und verkehrstechnisch untergeordnete Straßenunterführungen			

Abbildung 36: Auszug Tabelle 4 der DWA-A 118

Für die überschlägigen stationären hydraulischen Berechnungen unter Verwendung der Fließformel nach Prandtl-Colebrook wurde eine Art Systemplan (siehe Abbildung 37 und/oder Anlage 2.4.1) erstellt, in welchem Kanalabschnitte gleicher Nennweite zusammengefasst und ein mittleres Gefälle ermittelt wurde. Diese Kanalabschnitte wurden lediglich an Stellen mit seitlichen Zuflüssen unterbrochen.

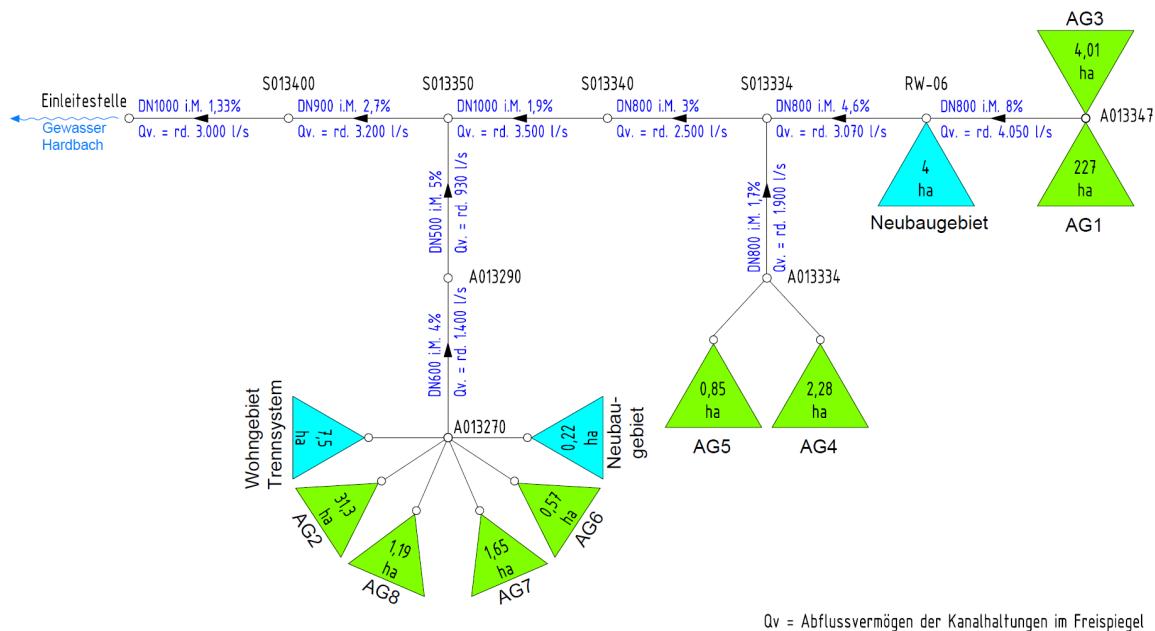


Abbildung 37: Systemplan hydraulische Überprüfung

Der vorhandene Regenwasserkanal DN 800 bis 1000 entlang der „Stoppeler Straße“ bis zum Fließgewässer „Hardbach“ besitzt ein Abflussvermögen im Freispiegel zwischen 2.500 und 4.050 l/s.

Der vorhandene Regenwasserkanal DN 500 bis 600 entlang der „Burg-Hauneck-Straße“ besitzt ein Abflussvermögen im Freispiegel zwischen 930 und 1.400 l/s.

7.1 Abschätzung Wassermengen Außengebiete (AG)

Nachfolgend werden die Wassermengen abgeschätzt, die zukünftig innerhalb der natürlichen Außengebiete anfallen und somit in den hier betrachteten Regenwasserkanal abgeleitet werden.

Insgesamt ist zu sagen, dass für sehr kleine und steile Einzugsgebiete, wie im hier vorliegenden Fall, insbesondere auch im Zusammenhang mit dem Klimawandel und den damit verbundenen sehr ortsfesten Regenfällen eine Abflussprognose bei Regenereignissen nur sehr schwer bzw. gar nicht möglich ist.

Um jedoch eine Abschätzung vornehmen zu können, wurde hier die klassische Vorgehensweise nach der Abschätzungsmethode des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zur Einschätzung angewendet.

Zunächst ist nach der modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt die Konzentrationszeit (Anlaufzeit) anhand der maximalen Fließweglänge und Höhendifferenz zu ermitteln.

Nachfolgend sind die berechneten Konzentrationszeiten (Anlaufzeiten) der natürlichen Außengebiete aufgelistet. Eine detaillierte Ermittlung ist den Anlagen zu entnehmen:

Außengebiet	Einzugsgebiet [ha]	Max. Fließweglänge [km]	Höhendifferenz [m]	Anlaufzeit [min]
AG1	227,00	2,35	177	83,0
AG2	31,30	0,85	164	26,4
AG3	4,01	0,40	85	14,2
AG4	2,28	0,35	22	20,5
AG5	0,85	0,20	37	8,8
AG6	0,57	0,10	15	5,6
AG7	1,65	0,23	52	8,9
AG8	1,19	0,22	24	11,3

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse nach dem Fließzeitverfahren des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für einen **2-jährlichen Bemessungsregen** aufgelistet.

Außengebiet	Niederschlags- höhe [mm]	Scheitelab- fluss- spende [l/s*ha]	Einzugsgebiet [ha]	Abfluss [l/s]
AG1	20,9	4,64	227	1.054
AG2	15,3	10,20	31,3	319
AG3	12,2	16,27	4,01	65
AG4	13,5	13,50	2,28	31
AG5	10,4	20,80	0,85	18
AG6	7,6	30,40	0,57	17
AG7	10,4	20,80	1,65	34
AG8	10,4	20,80	1,19	25

7.2 Wassermengen Neubaugebiet

Der Niederschlagswasserabfluss aus dem Neubaugebiet ist nach Rücksprache mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld Rotenburg auf eine natürliche Drosselabflussspende von 3 l/s*ha zu begrenzen.

Es resultieren somit bei einem 2-jährlichen Bemessungsregen maximal folgende Abflüsse in die vorhandene Regenwasserkanalisation:

RW-Kanal „Stoppeler Straße“: **12 l/s**

RW-Kanal „Burg-Hauneck-Straße“: **3 l/s**

Nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld Rotenburg soll die Rückhaltung anhand eines 5-jährlichen Bemessungsregen dimensioniert werden. D.h., dass erst ab einem Regenereignis, welches stärker ist als der 5-jährliche Bemessungsregen, Notüberlaufwassermengen in die weitere Kanalisation abgeleitet werden.

7.3 Wassermengen Wohngebiet „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“

Nach den vorliegenden Unterlagen sind circa folgende Entwässerungsflächen des Wohngebietes „Heinrich-Ruppel-Straße“ / „Bergstraße“ / „Berliner Straße“ an den Regenwasserkanal in der „Burg-Hauneck-Straße“ angeschlossen:

Grundstücksflächen: rd. 6,00 ha

öffentliche Verkehrsflächen: rd. 1,50 ha

Unter der Annahme, dass ca. 35 % der Grundstücksflächen befestigt sind, resultiert folgende Abflussmenge bei einem 2-jährlichen, 10-minütigen Bemessungsregen:

Befestigte Grundstücksfläche: $Q = 6,00 \text{ ha} \times 35 \% \times 0,90 \times 173,3 \text{ l/s*ha} = 328 \text{ l/s}$

Unbefestigte Grundstücksfläche: $Q = 6,00 \text{ ha} \times 65 \% \times 0,20 \times 173,3 \text{ l/s*ha} = 135 \text{ l/s}$

öffentliche Verkehrsfläche: $Q = 1,50 \text{ ha} \times 90 \% \times 0,90 \times 173,3 \text{ l/s*ha} = 211 \text{ l/s}$

Gesamt: **Q = rd. 674 l/s**

7.4 Auslastung bestehender Regenwasserkanalisation

Bei einem **2-jährlichen Bemessungsregenereignis** resultieren somit folgende Abflussmengen innerhalb der bestehenden Regenwasserkanalisation entlang der „Stoppeler Straße“ bzw. „Burg-Hauneck-Straße“ bis zum Fließgewässer „Hardbach“:

Von	Nach	Abflussvermögen [l/s]	Gesamtabfluss [l/s]	Auslastung [%]
A013347	RW-06	4.050	1.119	28
RW-06	S013334	3.070	1.131	37
A013334	S013334	1.900	49	3
S013334	S013340	2.500	1.180	47
S013340	S013350	3.500	1.180	34
A013270	A013290	1.400	1.072	77

A013290	S013350	930	1.072	115
S013350	S013400	3.200	2.252	70
S013400	„Hardbach“	3.000	2.252	75

Anhand der Berechnungsergebnisse wird deutlich, dass in fast allen Kanalabschnitten die Ableitung eines mindestens 2-jährlichen Bemessungsregenereignisses überstaufrei möglich ist. Lediglich im Kanalstrang zwischen den Schächten A013290 und S013350 in der „Burg-Hauneck-Straße“ resultiert nach der überschlägigen stationären Betrachtung eine Überlastung.

Die Rückhaltungen innerhalb des geplanten Baugebietes „Östlich der B 27“ müssen nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld Rotenburg anhand eines 5-jährlichen Bemessungsregens dimensioniert werden. Dies bedeutet, dass bis zu einem 5-jährlichen Bemessungsregen maximal 12 bzw. 3 l/s aus den Rückhaltungen abgeleitet werden. Bei größeren Regenereignissen springen dann die Notüberläufe an und es werden dementsprechend größere Wassermengen abgeleitet. In der nachfolgenden Abbildung 38 ist der Systemplan für die überschlägige hydraulisch Berechnung mit den Wassermengen der einzelnen Einzugsgebiete bei einem 5-jährlichen Bemessungsregen abgebildet.

Bei einem **5-jährlichen Bemessungsregenereignis** resultieren somit folgende Abflussmengen innerhalb der bestehenden Regenwasserkanalisation entlang der „Stoppeler Straße“ bzw. „Burg-Hauneck-Straße“ bis zum Fließgewässer „Hardbach“:

Von	Nach	Abflussvermögen [l/s]	Gesamtabfluss [l/s]	Auslastung [%]
A013347	RW-06	4.050	1.440	36
RW-06	S013334	3.070	1.452	47
A013334	S013334	1.900	60	3
S013334	S013340	2.500	1.512	60
S013340	S013350	3.500	1.512	43
A013270	A013290	1.400	1.381	99

A013290	S013350	930	1.381	148
S013350	S013400	3.200	2.893	90
S013400	„Hardbach“	3.000	2.893	96

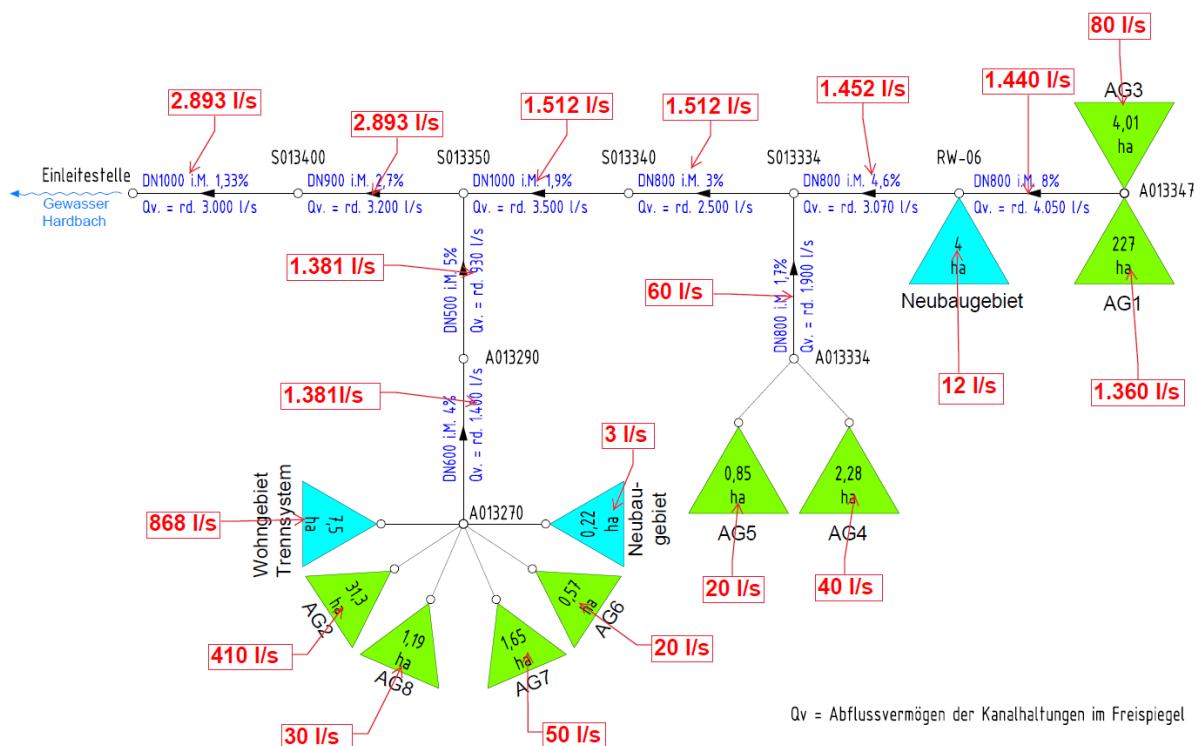


Abbildung 38: Systemplan mit Wassermengen bei einem 5-jährlichen Bemessungsregen

Anhand der Berechnungsergebnisse wird deutlich, dass in fast allen Kanalabschnitten ebenfalls die Ableitung eines 5-jährlichen Bemessungsregenereignisses überstaufrei möglich ist. Lediglich im Kanalstrang zwischen den Schächten A013290 und S013350 in der „Burg-Haueck-Straße“ resultiert weiterhin nach der überschlägigen stationären Betrachtung eine Überlastung.

Diese überschlägigen stationären Berechnungsergebnisse sollten im Rahmen der Entwurfsaufstellung durch instationäre hydraulische Berechnungen überprüft bzw. verifiziert werden. In diesem Zusammenhang kann auch überprüft werden, ob die Wassermenge von ca. 1.072 bzw. 1.381 l/s im Kanalstrang zwischen den Schächten A013290 und S013350 überstaufrei abgeleitet werden kann.

7.5 Fazit der überschlägigen hydraulischen Berechnungen

Anhand der überschlägigen stationären Berechnungen aus Kapitel 7.4 wird deutlich, dass es bei einem 2- und 5-jährlichen Bemessungsregen zu einer Überlastung innerhalb einer Kanalstrecke in der „Burg-Hauneck-Straße“ kommen könnte. Eine Überlastung von über 100 % bedeutet, dass die anfallenden Wassermengen nicht mehr im Freispiegel über die weiterführenden Kanäle abgeleitet werden können. Die vorhandenen Kanalschächte werden eingestaut und somit können unter Druck größere Wassermengen abgeleitet werden.

Die hier betrachtete rd. 154 m lange Kanalstrecke DN 500 mit einem mittleren Gefälle von 5 % besitzt ein Abflussvermögen im Freispiegel von rd. 930 l/s. Würde man die Kanalstrecke bzw. die einzelnen Kanalhaltungen in der Dimension DN 600 erneuern, könnten bei einem mittleren Gefälle von weiterhin 5 % rd. 1.503 l/s im Freispiegel abgeleitet werden. Die Auslastung bei einem 2- bzw. 5-jährlichen Bemessungsregen läge dann bei rd. 71 bzw. 92 %.

Betrachtet man speziell jede Kanalaltung der rd. 154 m lange Kanalstrecke DN 500, würden folgende Auslastungsgrade bei einem 2-jährlichen Bemessungsregen resultieren:

Von	Nach	Dimension [-]	Länge [m]	Gefälle [%]	Abfluss-vermögen [l/s]	Abfluss 2 a [l/s]	Auslastung [%]
S013290	S013300	500	6,00	103,4	1.339	1.072	80
S013300	S013310	500	44,11	46,9	901	1.072	119
S013310	S013320	500	49,30	48,1	913	1.072	117
S013320	S013330	500	43,36	28,4	701	1.072	153
S013330	S013350	500	11,10	46,8	900	1.072	119

Bei einem Ersatz müsste somit eine rd. 148 m lange Kanalstrecke in größerer Dimension neu hergestellt werden.

Wie im ersten Absatz des Kapitels beschrieben, kann die anfallende Wassermengen eventuell auch bei einem Einstau in den jeweiligen Schächten ohne Kanalersatz abgeleitet werden.

Für die Ableitung einer Wassermenge von rd. 1.072 l/s im Freispiegel, müsste eine Kanalhaltung DN 500 theoretisch ein Gefälle von ca. 6,7 % bzw. 67 ‰ besitzen und es würden sich somit bei der Ableitung eines 2-jährlichen Bemessungsregens ungefähr folgende Wasserstände in den jeweiligen Schächten einstellen:

Schacht [-]	Deckelhöhe [mÜNN]	Schachtsohle [mÜNN]	Einstauneau [mÜNN]
S013300	243,42	241,67	243,06
S013310	242,30	239,60	241,03
S013320	238,93	237,23	239,41
S013330	237,63	236,00	235,98

Bei fast allen Kanalhaltungen würde die Ableitung der 2-jährlichen Bemessungsregenwassermenge von rd. 1.072 l/s über einen Einstau in den jeweiligen Schächten, vorbehaltlich einer detaillierteren stationären bzw. instationären hydraulischen Kanalnetzberechnung, funktionieren.

Bei Schacht S013320 würde jedoch ein Überstauereignis resultieren, d.h. es würden Wassermengen aus der Kanalisation an die Oberfläche treten. Somit müsste theoretisch nur die 43,36 m lange Kanalhaltung zwischen den Schächten S013320 und S013330 in DN 600 ersetzt werden, um eine überstaufreie Ableitung des 2-jährlichen Bemessungsregens zu gewährleisten.

Bei der Ableitung eines 5-jährlichen Bemessungsregenereignisses würden folgende Auslastungsgrade an der rd. 154 m langen Kanalstrecke DN 500 resultieren:

Von	Nach	Dimension [-]	Länge [m]	Gefälle [%]	Abflussvermögen [l/s]	Abfluss 2 a [l/s]	Auslastung [%]
S013290	S013300	500	6,00	103,4	1.339	1.381	103
S013300	S013310	500	44,11	46,9	901	1.381	153
S013310	S013320	500	49,30	48,1	913	1.381	151

S013320	S013330	500	43,36	28,4	701	1.381	197
S013330	S013350	500	11,10	46,8	900	1.381	153

Bei einem Ersatz müsste somit eine rd. 154 m lange Kanalstrecke in größerer Dimension neu hergestellt werden. Aufgrund des geringen Gefälles der Kanalhaltung zwischen den Schächten S013320 und S013330 müsste diese sogar in der Dimension DN 700 erneuert werden.

Wie im ersten Absatz des Kapitels beschrieben, kann die anfallende Wassermengen eventuell auch bei einem Einstau in den jeweiligen Schächten ohne Kanalersatz abgeleitet werden.

Für die Ableitung einer Wassermenge von rd. 1.381 l/s im Freispiegel, müsste eine Kanalhaltung DN 500 theoretisch ein Gefälle von ca. 11 % bzw. 110 ‰ besitzen und es würden sich somit bei der Ableitung eines 5-jährlichen Bemessungsregens ungefähr folgende Wasserstände in den jeweiligen Schächten einstellen:

Schacht [-]	Deckelhöhe [müNN]	Schachtsohle [müNN]	Einstauniveau [müNN]
S013290	243,54	242,29	242,83
S013300	243,42	241,67	244,95
S013310	242,30	239,60	243,15
S013320	238,93	237,23	241,27
S013330	237,63	236,00	236,46

Um die überstaufreie Ableitung eines 5-jährlichen Bemessungsregenereignisses gewährleisten zu können, müssten, vorbehaltlich einer detaillierteren stationären bzw. instationären hydraulischen Kanalnetzberechnung, dementsprechend theoretisch drei Kanalhaltungen auf einer Länge von insgesamt rd. 137 m in einer größeren Dimension ersetzt werden.

Die durchgeföhrten überschlägigen Berechnungen müssen im Zusammenhang mit der weiteren Detail-/Entwurfs-/Ausführungsplanung durch instationäre hydraulische Berechnungen überprüft bzw. verifiziert werden.

Die Ableitung der überschlägig ermittelten Wassermenge eines 2- bzw. 5-jährlichen Bemessungsregenereignis kann somit zukünftig sichergestellt werden. Aus der Detail-/Entwurfs-/Ausführungsplanung kann jedoch resultieren, dass an der vorhandenen Kanalisation entlang der „Burg-Hauneck-Straße“ weitere bauliche Maßnahmen durchgeführt werden müssen.

Nach Tabelle 4 des DWA-Arbeitsblattes 118 wird die Ortslage Neukirchen der Schutzkategorie 2 (mäßig) zugeordnet. Der Nachweis einer überstaufreien Ableitung muss somit eigentlich nur für ein 2-jährliches Bemessungsregenereignis durchgeführt werden (siehe Abbildung 36) und somit würde sich der Kanalersatz auf eine Strecke von rd. 44 m begrenzen.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass die oben beschriebene Überlastung des Regenwasserkanals in der „Burg-Hauneck-Straße“ nicht durch die geplante Ableitung der Wassermengen der zukünftig versiegelten Flächen des Baugebietes resultiert, da der Abfluss aus dem Baugebiet auf den natürlichen Gebietsabfluss (hier: 3 l/s) begrenzt wird und aktuell auch schon eine Teilmenge des natürlichen Außengebietes in den Kanal entwässert. Wenn eine Überlastung bzw. ein Überstauereignis in der „Burg-Hauneck-Straße“ auftritt, resultiert dieses mit großer Wahrscheinlichkeit aus den aktuell am Kanal angeschlossenen Entwässerungsflächen und nicht aus dem zusätzlichen Drosselabfluss aus dem Baugebiet.

Die Entscheidung, ob eine größere Kanalstrecke ersetzt werden sollte, um die Wassermengen eines 5-jährlichen Bemessungsregens ableiten zu können, könnte beispielsweise im Zusammenhang mit der Betrachtung des baulichen Zustandes der überlasteten Kanalhaltungen oder des Zustandes der „Burg-Hauneck-Straße“ getroffen werden.

8 Hinweise für die weitere Planung bzw. Aufstellung des Bebauungsplans

Bei den in den Plänen (Lagepläne, Längsschnitte) dargestellten Leitungen, Schächten und Rückhaltungen handelt es sich lediglich um ein Konzept, welches im Rahmen einer Entwurfs- und Ausführungsplanung (Straße und Kanal) im Detail ausgearbeitet werden muss.

Da zum aktuellen Zeitpunkt keine Planung der Erschließungsstraßen und der B-Plan-Flächen vorliegt, wurde die Höhenplanung auf Grundlage des digitalen Geländemodells (DGM 1) der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation durchgeführt.

Nach dem Entwässerungskonzept befinden sich Leitungen, Schächte und die unterirdische Rückhaltung innerhalb des im B-Plan vorgesehenen urbanen Gebietes (MU) bzw. zukünftig auf privaten Grundstücksflächen. Bei einer Weiterverfolgung dieser Entwässerungsvariante müssen dementsprechend Leitungsrechte vorgesehen werden, da die Entwässerungsanlagen zukünftig unterhalten werden müssen.

Nach Aussage der Marktgemeinde Haunetal ist die Ansiedlung eines Feuerwehrstandortes innerhalb des urbanen Gebietes geplant. Es wird empfohlen die Planung des Feuerwehrstandortes mit der Planung des Regenrückhaltebeckens aufeinander abzustimmen.

Ein Teil der aktuell vorgesehenen Leitungen, Schächte und Rückhaltungen, die parallel zur Bundesstraße 27 verlaufen, liegen innerhalb der Bauverbotszone (gem. § 9 FStrG und § 23 HStrG). Innerhalb einer Bauverbotszone nach § 9 Bundesfernstraßengesetz (FStrG) und § 23 Hessisches Straßengesetz (HStrG) dürfen grundsätzlich keine baulichen Anlagen errichtet werden, um die Verkehrssicherheit, den Straßenbetrieb und eine künftige Straßenerweiterung zu gewährleisten. Es gibt jedoch Ausnahmen, bei denen eine bauliche Nutzung ausnahmsweise zulässig ist, vorausgesetzt die zuständige Straßenbaubehörde, Hessen Mobil, stimmt zu. Zulässige Vorhaben können beispielsweise sein: Leitungen (z.B. Wasser, Abwasser, Strom, Telekommunikation), Ein- und Ausfahrten zu Grundstücken. Die Errichtung muss jedoch vorher mit dem Straßenbaulastträger abgestimmt und es muss eine Ausnahmegenehmigung erteilt werden. Eine weitere Voraussetzung ist, dass keine Gefährdung des Straßenverkehrs oder eine Beeinträchtigung des Ausbaus oder des Betriebes entstehen.

Parallel zur Bundesstraße verläuft bereits eine Wasserleitung DN 150 PE, welche die Verbindung zwischen dem neuen Hochbehälter Neukirchen, dem Druckregelschacht „Stoppler Straße“ und der Tiefenzoneneinbindung in der Kreuzung „Stoppler Straße“ / „Lindenstraße“ darstellt. Es wurde in der Vergangenheit also bereits eine Ausnahmegenehmigung für die Herstellung von Leitungen innerhalb der Bauverbotszone erteilt. Eine Straßenerweiterung der Bundesstraße 27 ist somit zukünftig vermutlich nicht mehr vorgesehen.

Um die Baugebietsflächen vor wild abfließenden Niederschlagswassermengen der südöstlich gelegenen natürlichen Außengebietsflächen zu schützen, müssen Gräben hergestellt werden, welche die anfallenden Wassermengen in den Regenwasserkanal in der „Stoppler Straße“ bzw. „Burg-Hauneck-Straße“ ableiten. Dafür sind im Bebauungsplan Flächen für wasserwirtschaftliche Belange zu berücksichtigen bzw. zu kaufen (Teilfläche Flurstück 84/1).

Bei der Planung des neuen Hochbehälters in Neukirchen mit dem dazugehörigen Druckreglerschacht und der Verbindungsleitung wurden zukünftig notwendige Versorgungsmöglichkeiten potenzieller Bauflächen wie das hier betrachtete Baugebiet „Östlich der B 27“ berücksichtigt. Die Fläche des Baugebietes, die bei den hydraulischen Berechnungen im Rahmen der Entwurfs- und Ausführungsplanung berücksichtigt wurde entspricht jedoch nicht ganz der Fläche des aktuell vorliegenden Bebauungsplans „Östlich der Bundesstraße 27“. Ebenso wurde die eventuell zukünftig hinzukommende Fläche des Flurstücks 84/1 nicht berücksichtigt. Dies ist im Rahmen weiterer Entwurfs- und Ausführungsplanungen des Baugebietes nochmal detailliert zu betrachten bzw. zu überprüfen.

9 Zusammenfassung

Anhand des vorliegenden Entwässerungskonzeptes wird deutlich, dass eine Ableitung der im zukünftigen Baugebiet anfallenden Schmutz- und Niederschlagswassermengen über das bestehende Misch- und Regenwasserkanal system potenziell möglich ist.

Die Entwässerung des Baugebietes soll im Trennsystem erfolgen. Aufgrund der topographischen und baulichen Randbedingungen wird empfohlen die Schmutz- sowie ein Großteil der Niederschlagswassermengen in nördliche Richtung zur „Stoppeler Straße“ abzuleiten. Eine Teilfläche der Erschließungsstraße, die an die „Burg-Hauneck-Straße“ anbindet, muss jedoch in den Regenwasserkanal in der „Burg-Hauneck-Straße“ abgeleitet werden.

Nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Hersfeld-Rotenburg müssen die Niederschlagswasserabflüsse aus dem Baugebiet, die über die vorhandene Regenwasserkanalisation in den „Hardbach“ gelangen, auf den natürlichen Gebietsabfluss (3 l/s*ha) begrenzt und dementsprechend Rückhaltevolumen hergestellt werden. Es wird empfohlen das notwendige Rückhaltevolumen in unterirdischer Form bereitzustellen.

Ein Teil der aktuell vorgesehenen Leitungen, Schächte und Rückhaltungen, die parallel zur Bundesstraße 27 verlaufen, liegen innerhalb der Bauverbotszone (gem. § 9 FStrG und § 23 HStrG). Innerhalb einer Bauverbotszone dürfen grundsätzlich keine baulichen Anlagen errichtet werden. Es gibt jedoch Ausnahmen, bei denen eine bauliche Nutzung ausnahmsweise zulässig ist. Zulässige Vorhaben können beispielsweise Leitungen (z.B. Wasser, Abwasser, Strom, Telekommunikation) und unterirdische Rückhalteinrichtungen sein. Die Errichtung muss jedoch vorher mit dem Straßenbaulastträger abgestimmt und es muss eine Ausnahme genehmigung erteilt werden.

Um die Baugebiet flächen vor wild abfließenden Niederschlagswassermengen der südöstlich gelegenen natürlichen Außengebiet flächen zu schützen, müssen Gräben hergestellt werden, welche die anfallenden Wassermengen in den Regenwasserkanal in der „Stoppeler Straße“ bzw. „Burg-Hauneck-Straße“ ableiten. Dafür sind im Bebauungsplan Flächen für wasserwirtschaftliche Belange zu berücksichtigen bzw. zu kaufen (Teilfläche Flurstück 84/1).

Die Versorgung des geplanten Baugebietes mit Trinkwasser wurde im Rahmen der Entwurfs- und Ausführungsplanung des neuen Hochbehälters im Ortsteil Neukirchen berücksichtigt. Die hydraulischen Berechnungen beinhalteten jedoch nicht das Flurstück 84/1, welches als potenzielle Erweiterungsfläche gilt.

Haunetal, den
Marktgemeinde Haunetal

Fulda, den 12.06.2025

Ingenieurbüro Falkenhahn &
Partner, Beratende Ingenieur mbB



Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 2,35 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 177 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 83,0 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,85 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 164 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 26,4 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,4 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 85 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 14,2 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,35 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 22 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 20,5 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,2 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 37 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 8,8 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,1 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 15 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 5,6 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,227 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 52 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 8,9 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Konzentrationszeit (Anlaufzeit)

Modifizierte Kirpich-Formel nach Bay. LfU

EINGABE	
Maximale Fließweglänge	$L = 0,215 \text{ km}$
Höhdifferenz	$\Delta h = 24 \text{ m}$
ERGEBNIS	
Anlaufzeit	$t_{\text{An}} = 11,3 \text{ min}$

FORMELN

$$t_{\text{An}} = 227 \cdot \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Konzentrationszeit entspricht der Fließzeit des abflusswirksamen Niederschlags zwischen der Beobachtungsstelle und dem am weitesten entfernten Punkt des Einzugsgebietes.

Basierend auf der Annahme, dass der maximale Scheitelabfluss sich bei einer Regendauer einstellt, welche der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht, werden verschiedene Fließzeitverfahren zu (überschlägigen) Abflussberechnungen eingesetzt (s. [Zeitbeiwertverfahren](#)).

Für die Abschätzung der Konzentrationszeit finden sich zahlreiche empirische Formeln in der Fachliteratur (siehe z. B. Maniak (2016). Zu den bekanntesten Ansätzen gehört die Formel nach Kirpich:

$$t_c = 0,06625 \cdot L^{0,77} \cdot J^{0,385}$$

mit

L = maximale Fließweglänge in km und

J = mittleres Gefälle entlang der Fließlänge L in m/m

Da die Formel nach Kirpich auf Messungen mit sehr kleinen Flächen basiert, liefert sie in der Regel zu kurze Fließzeiten und wurde daher in verschiedenen Versionen angepasst oder erweitert. Hier erfolgt die Berechnung der Fließzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für Gewässereinzugsgebiete mit einer Flächengröße bis ca. 20 km². Diese Fließzeit kann als Anstiegszeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Ganglinie für die Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen auf [dieser Seite](#) verwendet werden.

REFERENZEN

- Ulrich Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 2,27 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 90 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 20,9 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 \text{ -}$
Formfaktor	$F = 1,5 \text{ -}$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 1,05 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 464,4 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kippich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,313 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 30 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 15,3 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 \text{ -}$
Formfaktor	$F = 1,5 \text{ -}$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,32 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 1.020,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE		
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} =$	0,04 km ²
Anlaufzeit	$t_{An} =$	15 min
Niederschlagshöhe	$h_N =$	12,2 mm
Jährlichkeit des Ereignisses	$T =$	2 a
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m =$	0,15 -
Formfaktor	$F =$	1,5 -

ERGEBNIS		
Scheitelabfluss	$HQ_T =$	0,07 m ³ /s
Scheitelabflussspende	$Hq_T =$	1.626,7 l/(s·km ²)

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,023 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 20 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 13,5 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 1.350,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,009 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 10 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 10,4 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 2.080,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,006 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 5 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 7,6 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 3.040,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,017 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 10 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 10,4 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 2.080,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,012 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 10 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 10,4 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 2 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 2.080,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 2,27 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 90 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 26,9 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 \text{ -}$
Formfaktor	$F = 1,5 \text{ -}$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 1,36 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 597,8 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,313 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 30 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 19,7 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 \text{ -}$
Formfaktor	$F = 1,5 \text{ -}$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,41 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 1.313,3 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE		
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} =$	0,04 km ²
Anlaufzeit	$t_{An} =$	15 min
Niederschlagshöhe	$h_N =$	15,7 mm
Jährlichkeit des Ereignisses	$T =$	5 a
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m =$	0,15 -
Formfaktor	$F =$	1,5 -

ERGEBNIS		
Scheitelabfluss	$HQ_T =$	0,08 m ³ /s
Scheitelabflussspende	$Hq_T =$	2.093,3 l/(s·km ²)

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,023 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 20 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 17,3 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 1.730,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,009 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 10 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 13,4 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 2.680,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,006 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 5 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 9,8 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 -$
Formfaktor	$F = 1,5 -$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 3.920,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN	
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})}$	(1)
$t_{Ab} = F \cdot t_{An}$	(2)
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000$	(3)

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,017 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 10 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 13,4 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 \text{ -}$
Formfaktor	$F = 1,5 \text{ -}$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 2.680,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten

Fließzeitverfahren nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt

EINGABE	
Einzugsgebietsfläche	$A_{Eo} = 0,012 \text{ km}^2$
Anlaufzeit	$t_{An} = 10 \text{ min}$
Niederschlagshöhe	$h_N = 13,4 \text{ mm}$
Jährlichkeit des Ereignisses	$T = 5 \text{ a}$
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,15 \text{ -}$
Formfaktor	$F = 1,5 \text{ -}$

ERGEBNIS	
Scheitelabfluss	$HQ_T = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$
Scheitelabflussspende	$Hq_T = 2.680,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$

FORMELN
$HQ_T = \frac{h_N \cdot A_{Eo} \cdot \psi_m}{0,03 \cdot (t_{An} + t_{Ab})} \quad (1)$
$t_{Ab} = F \cdot t_{An} \quad (2)$
$Hq_T = \frac{HQ_T}{A_{Eo}} \cdot 1000 \quad (3)$

INFORMATION

Diese Version des Fließzeitverfahrens wird vom Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die grobe Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in unbeobachteten kleinen Einzugsgebieten im Mittelgebirge und im Flachland angewendet.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der [Anlaufzeit nach einer modifizierten Kirpich-Formel](#) und einem Formfaktor F , welcher die hydraulische Charakteristik des Gebietes beschreibt. Das Produkt aus der Anlaufzeit und dem Formfaktor ergibt die Ablaufzeit einer vereinfachten, dreiecksförmigen Abflussganglinie, deren Volumen dem Volumen des Effektivniederschlags entspricht.

Das Verfahren ist auf Einzugsgebiete mit einer Flächengröße bis 20 km² und Hochwasserjährlichkeiten von HQ₁ bis HQ₁₀₀ begrenzt.

REFERENZEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Schätzverfahren für Scheitelabflüsse an unbeobachteten Gewässerquerschnitten in kleinen Einzugsgebieten. Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen. Eigenverlag, Augsburg 2014.
- M. Barben, H.-P. Hodel, H.-B. Kleeberg, M. Spreafico, R. Weingartner: Übersicht über Verfahren zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Erfahrungen aus den Rheinanliegerstaaten. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rhein gebietes, Bericht Nr. I-19 der KHR, 2001.

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 145, Spalte 139
 Ortsname : Neukirchen (HE)
 Bemerkung : INDEX_RC : 145139

Dauerstufe D	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	6,1	7,6	8,5	9,8	11,6	13,4	14,6	16,2	18,4
10 min	8,3	10,4	11,7	13,4	15,9	18,4	20,1	22,2	25,3
15 min	9,7	12,2	13,7	15,7	18,5	21,5	23,4	26,0	29,6
20 min	10,8	13,5	15,1	17,3	20,5	23,8	25,9	28,7	32,7
30 min	12,3	15,3	17,2	19,7	23,3	27,0	29,5	32,7	37,2
45 min	13,8	17,3	19,4	22,2	26,3	30,5	33,2	36,8	42,0
60 min	15,0	18,7	21,1	24,1	28,5	33,1	36,0	39,9	45,5
90 min	16,7	20,9	23,5	26,9	31,8	36,9	40,2	44,5	50,8
2 h	18,0	22,5	25,3	29,0	34,3	39,8	43,3	48,0	54,7
3 h	20,0	25,0	28,1	32,2	38,1	44,1	48,1	53,3	60,7
4 h	21,5	26,9	30,2	34,6	40,9	47,4	51,7	57,3	65,3
6 h	23,8	29,7	33,4	38,3	45,3	52,5	57,2	63,4	72,2
9 h	26,3	32,9	37,0	42,3	50,0	58,0	63,2	70,1	79,8
12 h	28,2	35,3	39,7	45,4	53,7	62,2	67,8	75,2	85,7
18 h	31,1	38,9	43,8	50,1	59,3	68,7	74,9	83,0	94,6
24 h	33,4	41,8	47,0	53,8	63,6	73,7	80,3	89,0	101,5
48 h	39,5	49,4	55,6	63,6	75,3	87,2	95,1	105,4	120,1
72 h	43,6	54,6	61,3	70,2	83,0	96,3	104,9	116,3	132,5
4 d	46,8	58,5	65,8	75,3	89,0	103,2	112,5	124,6	142,1
5 d	49,4	61,7	69,4	79,5	94,0	108,9	118,7	131,6	150,0
6 d	51,6	64,5	72,5	83,1	98,2	113,9	124,1	137,5	156,7
7 d	53,5	67,0	75,3	86,2	102,0	118,2	128,8	142,7	162,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 145, Spalte 139
 Ortsname : Neukirchen (HE)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden 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	203,3	253,3	283,3	326,7	386,7	446,7	486,7	540,0	613,3
10 min	138,3	173,3	195,0	223,3	265,0	306,7	335,0	370,0	421,7
15 min	107,8	135,6	152,2	174,4	205,6	238,9	260,0	288,9	328,9
20 min	90,0	112,5	125,8	144,2	170,8	198,3	215,8	239,2	272,5
30 min	68,3	85,0	95,6	109,4	129,4	150,0	163,9	181,7	206,7
45 min	51,1	64,1	71,9	82,2	97,4	113,0	123,0	136,3	155,6
60 min	41,7	51,9	58,6	66,9	79,2	91,9	100,0	110,8	126,4
90 min	30,9	38,7	43,5	49,8	58,9	68,3	74,4	82,4	94,1
2 h	25,0	31,3	35,1	40,3	47,6	55,3	60,1	66,7	76,0
3 h	18,5	23,1	26,0	29,8	35,3	40,8	44,5	49,4	56,2
4 h	14,9	18,7	21,0	24,0	28,4	32,9	35,9	39,8	45,3
6 h	11,0	13,8	15,5	17,7	21,0	24,3	26,5	29,4	33,4
9 h	8,1	10,2	11,4	13,1	15,4	17,9	19,5	21,6	24,6
12 h	6,5	8,2	9,2	10,5	12,4	14,4	15,7	17,4	19,8
18 h	4,8	6,0	6,8	7,7	9,2	10,6	11,6	12,8	14,6
24 h	3,9	4,8	5,4	6,2	7,4	8,5	9,3	10,3	11,7
48 h	2,3	2,9	3,2	3,7	4,4	5,0	5,5	6,1	7,0
72 h	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,5	5,1
4 d	1,4	1,7	1,9	2,2	2,6	3,0	3,3	3,6	4,1
5 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	2,7	3,0	3,5
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 145, Spalte 139 INDEX_RC : 145139
 Ortsname : Neukirchen (HE)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	11	11	11	11	12	12	13	13	13
10 min	11	13	14	15	16	17	17	18	18
15 min	13	15	16	17	18	19	20	20	21
20 min	14	17	18	19	20	21	21	22	22
30 min	16	18	19	20	21	22	23	23	24
45 min	16	19	20	21	22	23	24	24	25
60 min	17	19	20	21	22	23	24	24	25
90 min	16	19	20	21	22	23	24	24	25
2 h	16	18	19	20	22	23	23	24	24
3 h	15	17	18	20	21	22	22	23	23
4 h	15	17	18	19	20	21	22	22	23
6 h	14	16	17	18	19	20	21	21	22
9 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
12 h	13	14	15	16	18	18	19	19	20
18 h	12	14	15	16	17	17	18	18	19
24 h	12	13	14	15	16	17	17	18	18
48 h	12	13	13	14	15	16	16	17	17
72 h	13	13	13	14	15	15	16	16	16
4 d	13	13	14	14	15	15	15	16	16
5 d	14	14	14	14	15	15	15	16	16
6 d	14	14	14	14	15	15	15	16	16
7 d	15	14	14	15	15	15	15	16	16

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [%]