

Stadt Neresheim

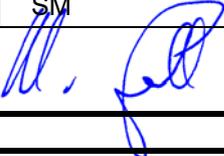
Hauptstraße 20
73450 Neresheim



Im Riegel – Nord I

ERLÄUTERUNGSBERICHT

- ENTWÄSSERUNGSGESUCH -

G+H Ingenieurteam GmbH Heidenheimer Straße 3 89537 Giengen Tel. 07322 / 90490-00 Fax 07322 / 90490-99 www.gh-ingenieurteam.de		Datum:	17.12.2021
		Projekt:	20xx521
		Datei / Index:	-
		Bearbeitung:	SM
		Geprüft / Freigegeben:	

Aufgestellt: Neresheim, den Stadt Neresheim Thomas Häfele Bürgermeister	

1	Darstellung des Vorhabens	3
1.1	Planerische Beschreibung	3
1.2	Durchführung der Baumaßnahme	3
1.3	Bauleitplanung	3
1.4	Schutzgebiete	4
1.5	Vorflut	4
1.6	Untergrundverhältnisse.....	4
2	Entwässerung	6
2.1	Bestehende Entwässerung.....	6
2.2	Geplante Entwässerung	6
2.3	Einzugsgebiete	7
2.3.1	Gewerbegebiet	7
2.3.2	Erweiterungsfläche Gewerbe.....	8
2.3.3	Außengebiet	8
2.4	Kanalhydraulik	8
2.4.1	Regenwasserkanal	8
2.4.2	Mischwasserkanalisation und Ablauf RKB zum Mischwassernetz	10
2.4.3	Dimensionierung Außengebietsmulde und Kanal bis zum Sickerbecken.....	11
2.4.4	Kanal L 1084.....	12
2.5	Festlegung der Abflussspende aus den privaten Grundstücken in den Regenwasserkanal	12
2.6	Festlegung der Abflussspende aus den privaten Grundstücken in den Mischwasserkanal	13
2.7	Versickerungsanlage	13
2.7.1	Regenwasserbehandlung	14
2.7.2	Dimensionierung Regenklärbecken ohne Dauerstau	15
2.7.3	Dimensionierung Sickerbecken	18
2.7.4	Drainage Stützwand	20

- Anhang 1: Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R
- Anhang 2: Hydraulische Bemessung Regenwasserkanalisation
- Anhang 3: Hydraulische Bemessung Mischwasserkanalisation
- Anhang 4: Hydraulische Bemessung Außengebietsmulde
- Anhang 5: Hydraulische Bemessung Kanal von Außengebietsmulde bis Sickerbecken
- Anhang 6: Aktennotiz vom 08.07.2021 zwischen LRA OAK und IB G+H, Vorstellung Entwässerung
- Anhang 7: Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153
- Anhang 8: Bemessung selbstregulierender Klärüberlauf
- Anhang 9: Bemessung von Versickerungsbecken, alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138: Bemessungsfall 10-jährliches Regenereignis
- Anhang 10: Bemessung von Versickerungsbecken, alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138: 1-jährliches Regenereignis
- Anhang 11: Bemessung von Versickerungsbecken, alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138: 100-jährliches Regenereignis

1 Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Die Stadt Neresheim beabsichtigt die Erschließung der geplanten Flurstücke „Im Riegel-Nord I“ nördlich der L 1084 mit dem Zweck einer gewerblichen Nutzung. Das geplante Gewerbegebiet ist in 2 Bauabschnitte unterteilt, die von Osten nach Westen erschlossen werden sollen. Umfang der aktuellen anstehenden Maßnahme ist der erste Bauabschnitt.

Die Anbindung an das bestehende Straßennetz erfolgt über die L 1084 auf Höhe der heutigen Feldwegeinmündung ca. 430 m nordwestlich der bestehenden Einmündung „Im Riegel“. Für die Zufahrt in das Gewerbegebiet wird die Landesstraße L1084 um eine Linksabbiegespur erweitert.

Für eine bessere und sichere Erreichbarkeit des Gewerbegebietes zu Fuß und mit dem Fahrrad wird zusätzlich eine Querungsstelle gebaut.

Bis zur Planung und Fertigstellung des zweiten Bauabschnittes ist die in der aktuellen Maßnahme erstellte Zufahrt die Einzige in das Gewerbegebiet. Mit Fertigstellung des zweiten Bauabschnittes wird der Lückenschluss zur Kreisstraße K 3299 geschlossen und das Gewerbegebiet erhält zwei Zufahrten. Bis dahin wird die Stichstraße des Gewerbegebietes mit einer Wendeanlage versehen.

Die Entwässerung der geplanten Gewerbefläche erfolgt im Trennsystem. Anfallendes Niederschlagswasser der privaten Dachflächen muss der Eigentümer auf seinem Grundstück versickern. Niederschlagswasser der privaten und öffentlichen Verkehrsflächen wird über eine Regenwasserkanalisation gefasst und mit einem Regenklärbecken (RKB) ohne Dauerstau mit Reinigung nach Regenende behandelt, bevor dieses über die belebte Oberbodenzone im Untergrund versickert wird. Der Ablauf zur Entleerung des RKB wird an die geplante beziehungsweise vorhandene Mischwasserkanalisation angeschlossen und über das Regenüberlaufbecken „Im Riegel“ der Kläranlage zugeführt.

Anfallendes gewerbliches Schmutzwasser sowie Niederschlagswasser von WHG-Flächen wird in einer geplanten Mischwasserkanalisation gesammelt und über die bestehende Mischwasserkanalisation in das RÜB „Im Riegel“ zur Kläranlage geleitet.

1.2 Durchführung der Baumaßnahme

Der Baubeginn soll März / April 2022 erfolgen. Die Maßnahme soll bis Ende 2022 abgeschlossen sein.

1.3 Bauleitplanung

Für die Stadt Neresheim liegt ein wirksamer Flächennutzungsplan vor (genehmigt am 08.11.2000). Der vorbereitende Bauleitplan enthält mehrere gewerbliche Bauflächen. Diese Areale sind mittlerweile zum großen Teil bereits bebaut. Darüber hinaus ist ein erheblicher Teil der unbebauten Flächen für Betriebe vorgemerkt oder bereits als Erweiterungsfläche ortsansässiger Betriebe im privaten Eigentum.

Im Regionalplan 2010 der Region Ostwürttemberg ist die Fläche südlich des Geltungsbereichs als Fläche für Siedlungsentwicklung – Gewerbe – dargestellt. Hierfür liegen flächendeckend Bebauungspläne vor („Im Riegel I“ bis „Im Riegel VII“). Die flächenmäßige Kapazität des Gebiets ist damit erschöpft.

Aus diesem Grund soll das Gebiet „Riegel“ nach Norden erweitert werden. Dazu wurde der Bebauungsplan „Im Riegel-Nord I“ aufgestellt.

1.4 Schutzgebiete

Das Gewerbegebiet liegt in der Wasserschutzzone III und IIIA „WSG WF im Egautal, Dischingen, ZV LW Stuttgart 135/002/1“. Das Wasserschutzgebiet „WSG Pfaffentäle, 2 Tiefbrunnen, Neresheim, ZV WV Härtsfeld Albuch Gruppe“ für die Tiefbrunnen I und II im Pfaffentäle wurde inzwischen ausgewiesen. Die Wasserschutzzone II beginnt ca. 200 m südwestlich der Planfläche. Diese Schutzzone ist vor schädlichen Abflüssen aus dem Gewerbegebiet durch geeignete Maßnahmen zu schützen.

Weitere Schutzgebiete sind im Baufeld nicht bekannt.

1.5 Vorflut

Eine natürliche Vorflut in unmittelbarer Nähe zum Baufeld liegt nicht vor.

1.6 Untergrundverhältnisse

Es liegt ein geotechnischer Bericht „Erschließung Baugebiet „Im Riegel-Nord“ in Neresheim“, gefertigt am 09.06.2020 von Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG, vor.

Zur Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden im Mai 2020 insgesamt 7 Bohrsondierungen (BS 1 bis BS 7) im Rammkernbohrverfahren bis max. 2,7 m u. Gel. ausgeführt. Die Untersuchungspunkte wurden in Lage und Höhe mit GPS eingemessen. Der angetroffene Schichtenaufbau wurde ingenieurgeologisch und bodenmechanisch aufgenommen und entsprechend repräsentativ beprobt und dokumentiert.

Folgender Schichtenaufbau wurde festgestellt:

Ackerboden/Mutterboden

Die gesamte Fläche des Erschließungsgebietes wurde bisher als Ackerfläche genutzt. Daher wurde in allen Aufschlusspunkten ein Mutterboden angetroffen. Dieser weist eine Mächtigkeit von 0,3 m bis 0,4 m auf. An der Basis des Mutterbodens in der Bohrung BS 7 wurden Ziegelreste beobachtet.

Künstliche Auffüllungen

In den Bohrsondierungen BS 1 und BS 3 wurde unterhalb des Mutterbodens bis jeweils zur Tiefe von 0,60 m unter der Geländeoberfläche eine künstliche Auffüllung erbohrt. Bei den künstlichen Auffüllungen handelt es sich nach den Erkundungsergebnissen überwiegend um bindige Erdstoffe (Schluff/Ton). Die Schluff-Ton-Gemische sind feinsandig. Wenn vorhanden, wird die Kiesfraktion von Kalksteinen gebildet. Darüber hinaus sind Ziegelreste enthalten. Weitere Fremdbestandteile wurden nicht erkundet.

Verwitterungslehm

Die oberste Schicht der natürlich gewachsenen Böden, mit Ausnahme der Bohrsondierungen BS 1 und BS 3, bilden Schluff/Tone, die den Verwitterungslehmen zuzuordnen sind. Die Konsistenz ist nach der Bestimmung vor Ort in der Regel halbfest, lokal auch steif-halbfest bzw. halbfest-fest.

Felsverwitterungszone

In den Bohrungen BS 1 und BS 2 wurde unterhalb der künstlichen Auffüllungen die Felsverwitterungszone aufgeschlossen. Ebenso in der Bohrsondierung BS 7; hier jedoch ab 1,0 m unter Gelände unterhalb des Verwitterungslehms. Es handelt es sich noch um stärker verwitterte Bereiche des Kalksteins (Zementmergel), die durch die Bohrsondierung zu sandigen „Kiesen“ mit geringem Feinkornanteil zerbohrt wurde. Die Kiesfraktion wird durch braune bis graue Kalksteinstücke mit geringem Feinkornanteil gebildet.

In keiner Bohrung wurde der Kalksteinfels des Zementmergels aufgeschlossen. Aufgrund fehlenden Bohrfortschrittes kamen alle Bohrsondierungen vor dem Erreichen der geplanten Bohrendtiefen zum Stehen.

Im Zuge der Erkundungen im Mai 2020 wurde kein Grundwasser angetroffen. Angaben über höchstmögliche Grundwasserstände liegen uns nicht vor und können nur über langjährige Pegelmessungen erkundet werden. Jahreszeitlich – und witterungsbedingt können Schicht-, Stau- und Sickerwasserführungen in den angetroffenen Auffüllungen und Böden nicht ausgeschlossen werden. Der Kalksteinfels kann entlang von Klüften Schichtwasser führen.

Am 28.01.2021 wurden 3 Sickerversuche (Schurfgruben) im Bereich des geplanten Sickerbeckens durch das Büro Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG durchgeführt.

Für den Verwitterungsbereich der Kalksteine des Weißen Jura wurden k_f -Werte zwischen $2,1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $3,4 \cdot 10^{-4}$ m/s festgestellt (mittlerer k_f -Wert $2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s). Eine Versickerung ist möglich, da nach DWA-A 138 der k_f -Werte für eine Versickerungsanlage zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen soll. Die festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte sind besser als die der belebten Oberbodenzone. Deshalb erfolgt die Dimensionierung der Anlage mit dem Durchlässigkeitsbeiwert $1 \cdot 10^{-5}$ m/s der belebten Oberbodenzone.

2 Entwässerung

2.1 Bestehende Entwässerung

Derzeit wird die Baufläche landwirtschaftlich genutzt. Das anfallende Oberflächenwasser fließt dem natürlichen Gelände folgend von Norden nach Süden ab, und wird entlang der Nordseite der L 1084 über einen Graben beziehungsweise an der Dammböschung gesammelt und fließt oberflächlich nach Osten in Richtung Vorflut ab.

Südlich der L 1084 verläuft im Radweg ein bestehender Mischwasserkanal. Der Kanal leitet das Mischwasser aus Stetten zusammen mit dem Abwasser aus dem bestehenden Gewerbegebiet „Im Riegel“ in das Regenüberlaufbecken (RÜB) „Im Riegel“ ab. Der Trockenwetter- beziehungsweise Drosselabfluss aus dem RÜB wird zur Kläranlage „Dat-tenhausen“ zur Reinigung abgeleitet. Das abgeschlagene stark verdünnte Mischwasser wird über Rohr- und Grabensystem Richtung „Egau“ abgeleitet.

2.2 Geplante Entwässerung

Das geplante Gewerbegebiet sowie dessen Erweiterungsfläche soll im Trennsystem entwässert werden. Anfallendes Niederschlagswasser der öffentlichen und privaten Verkehrsflächen wird getrennt vom gewerblichen Schmutzwasser und dem Niederschlagswasser der privaten Dachflächen gesammelt und über ein Regenklärbecken (RKB) ohne Dauerstau gereinigt bevor dieses über eine 30 cm starke belebte Oberbodenzone versickert wird. Die Regenwetterabflussspende aus den privaten Verkehrsflächen wird begrenzt, so dass die Grundstückseigentümer bei Bedarf eine Regenrückhaltung erstellen müssen. Der Notüberlauf der privaten Rückhaltung wird an den öffentlichen Regenwasserkanal angeschlossen. Nähere Erläuterungen siehe Abschnitt 2.5.

Auf Grund der vorhanden Hangneigung und der nicht bekannten Erschließung der privaten Grundstücksflächen muss die Gewerbefläche südlich der Erschließungsstraße 2 (Achse 200) aufgeteilt werden. Der nördliche Teil der Fläche muss an den Regenwasserkanal in der Erschließungsstraße angeschlossen werden und der südliche Teil an den Regenwasserkanal parallel zur L 1084. Die Aufteilung dieser Fläche ist im Einzugsgebietsplan (Unterlage 4.3 und 4.4) dargestellt und zwingend einzuhalten, da ansonsten eine hydraulische Überlastung im Kanalnetz entsteht.

Das Niederschlagswasser der privaten Dachflächen muss der Grundstückseigentümer auf dem eigenen Grundstück versickern. Der Notüberlauf der privaten Versickerungsanlage muss in die öffentliche Regenwasserkanalisation, an dem auch die öffentlichen und privaten Verkehrsflächen angeschlossen sind, eingeleitet werden.

Anfallendes gewerbliche Schmutzwasser wird in einer separaten Kanalisation gesammelt und in den bestehenden Mischwasserkanal zum RÜB „Im Riegel“ eingeleitet. Falls der Grundstückseigentümer überregnete WHG-Flächen herstellt, muss das anfallende Niederschlagswasser dieser Flächen ebenfalls in diesen Kanal eingeleitet werden. Aus diesem Grund wird dieses Kanalnetz nicht als „Schmutzwassernetz“ sondern als „Mischwassernetz“ bezeichnet. Des Weiteren muss ein Teil der Entwässerung der öffentlichen Verkehrsfläche (Erschließungsstraße 1 (Achse 100) ab Mitte Sickerbecken in Richtung Süden) an den Mischwasserkanal angeschlossen werden.

Das Außengebiet, das nördlich der geplanten Baufläche liegt, wird am nördlichen Rand des Baufelds über eine Mulde gefasst und direkt in das Sickerbecken eingeleitet. Niederschlagswasser aus den Außengebieten nördlich der Erweiterungsfläche wird in einer

Mulde gefasst und über die Regenwasserkanalisation und das RKB in das Sickerbecken eingeleitet.

Nach Erschließung des derzeitigen Baufeldes, wenn die Bauerwartungsfläche noch nicht erschlossen ist, fällt Außengebietswasser auf Westseite der Gewerbefläche an. Zur Ableitung dieses Wassers wird entlang der Westseite des Gewerbegebietes ein kleiner Damm geschüttet und das Wasser am Dammfuß entlang nach Süden abgeleitet und der Regenwasserkanalisation zugeführt (siehe Unterlage 4.2 Schacht RW55). Nach der Erschließung der Erweiterungsfläche kann der Damm und die Einleitung in den Regenwasserkanal zurückgebaut werden. Die Beseitigung des Außengebietswassers erfolgt anschließend wie im Absatz zuvor beschrieben.

Durch die Einmündung der Erschließungsstraße 1 (Achse 100) in die L 1084 wird der natürliche Abfluss des anfallenden Niederschlagswassers des unbefestigten Bereiches zwischen Baufeld und Straße entlang der Nordseite der L 1084 unterbrochen. Deshalb wird westlich der Einmündung am Tiefpunkt zwischen natürlichem Gelände und Dammböschung ein Muldenablauf gesetzt und das anfallende Wasser unter der L 1084 auf den Graben entlang der Südseite der L 1084 geführt.

2.3 Einzugsgebiete

Bei der Betrachtung der Entwässerung wird sowohl das überplante Gewerbegebiet sowie die Erweiterungsfläche westlich des Baufeldes sowie Außengebiete betrachtet.

2.3.1 Gewerbegebiet

Die genaue Lage und Aufteilung des Einzugsgebietes der Gewerbefläche und der Erweiterungsfläche können dem Einzugsgebietsplan (Unterlage 4.3 und 4.4) entnommen werden.

Der Befestigungsgrad der Baufläche berechnet sich wie folgt:

Die Grundflächenzahl beträgt laut Bebauungsplan 0,8. Dies bedeutet, dass 80 % der Grundstücksfläche überbaut werden darf und 20 % der Grundstücksfläche als Grünfläche ausgebildet werden müssen und diese kein Abfluss verursachen. Weiterhin wird angenommen, dass 50 % (0,5) der gesamten Grundstücksfläche als Dachfläche ausgeführt werden und das anfallende Niederschlagswasser dieser Flächen ebenfalls nicht in das Kanalnetz eingeleitet wird, da dieses der Grundstückseigentümer auf dem eigenen Grundstück versickern muss. Somit berechnet sich der Befestigungsgrad der Baufläche zu $1,00 - 0,50 - 0,20 = 0,30$ (30 %). Weitere Erläuterungen siehe Abschnitt 2.5.

Folgende Befestigungsgrade werden den Berechnungen zu Grunde gelegt:

- Baufläche: 30 %
- Öffentliche Verkehrsflächen: 100 %

2.3.2 Erweiterungsfläche Gewerbe

Die genaue Lage und Aufteilung der Erweiterungsfläche können dem Einzugsgebietsplan (Unterlage 4.3 und 4.4) entnommen werden.

Die Befestigungsgrade werden analog zum Gewerbegebiet festgelegt:

- Baufläche: 30 %
- Öffentliche Verkehrsflächen: 100 %

2.3.3 Außengebiet

Der Befestigungsgrad der Einzugsgebiete im Bereich der Entwässerungsanlage (Lage und Aufteilung siehe Unterlage 4.3 und 4.4) beträgt:

- Außengebiet: 10 %

2.4 Kanalhydraulik

Die Rückstauenebene sämtlicher Kanalnetze ist die Straßenober- beziehungsweise Geländeoberkante an der Übergabestelle des privaten Anschlusses an das öffentliche Netz. Die Grundstückseigentümer müssen sich vor einem Rückstau aus dem Kanalnetz DIN-gerecht schützen.

Hausanschlussleitungen sämtlicher Kanalnetze werden im Zuge dieser Planung nicht dimensioniert und nicht gebaut, da die Grundstückseinteilung nicht bekannt ist. Die Hausanschlussleitungen müssen zu einem späteren Zeitpunkt hergestellt werden.

Die Bauzone 0 entspricht den öffentlichen Verkehrsflächen und die Bauzone 1 der privaten Gewerbefläche.

Bei Schächten mit einer Tiefe von über 5,00 m sind Fallschutzschienen einzubauen.

Die Haltungen werden analog des in Fließrichtung oben liegenden Schachtes bezeichnet.

2.4.1 Regenwasserkanal

Die Dimensionierung des Regenwassernetzes erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, Stand März 2006.

Die Bemessung des Kanals erfolgt für ein 5-jährliches Regenereignis im Zeitbeiwertverfahren. Die Regendaten liegen als Anhang 1 dem Bericht bei. Die Befestigungsgrade sowie Lage und Größe der Flächen können dem Lage- und Gebietseinteilungsplan (Unterlage 4.3 und 4.4) oder unter Absatz 2.3 entnommen werden.

Die an die Regenwasserkanalisation angeschlossenen öffentliche Verkehrsfläche beträgt 0,816 ha und die Gewerbefläche 12,366 ha (siehe Seite 4 Anhang 2). Der mittlere Befestigungsgrad berechnet sich zu
$$(0,816 \text{ ha} * 1,0 + 12,366 \text{ ha} * 0,3) / (0,816 \text{ ha} + 12,366 \text{ ha}) = 0,34.$$

Das natürliche Hanggefälle ist teilweise größer als 4 %. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Grundstückseigentümer die Baufläche soweit einebnen, dass das maximale Gefälle quer zum Kanalnetz nicht über 4 % liegt. Zur Ermittlung der maßgebende kürzeste Regendauer wird deshalb ein Gefälle kleiner als 4 % angesetzt. Daher beträgt die maßgebende kürzeste Regendauer 10 Minuten (Gefälle < 4 %, mittlerer Befestigungsgrad 34 %). Die Regenspende beträgt $r_{10, n=0,2} = 221,3 \text{ l/(s*ha)}$ (Anhang 1).

Nach Tabelle 6 des Arbeitsblattes A 118 beträgt der Spitzenabflussbeiwert bei der Neigungsgruppe 2 (Neigung zwischen 1 % und 4 %) und einer Regenspende von $r_{15, n=0,2} = 186,0 \text{ l/(s*ha)} \sim 180,0 \text{ l/(s*ha)}$ bei einem Befestigungsgrad von 100 % 0,96 und einem Befestigungsgrad von 30 % 0,50.

Das Niederschlagswasser des Außengebiet der Erweiterungsfläche mit 1,0 ha wird an das Regenwassernetz angeschlossen. Der Spitzenabflussbeiwert wird analog des Befestigungsgrades mit 0,1 angenommen. Die Wassermenge aus dem Außengebiet bei einem 5-jährlichen Ereignis mit einer Dauer von 10 Minuten berechnet sich zu $Q = 1,00 \text{ ha} * 0,1 * 221,3 \text{ l/(s*ha)} = 22,1 \text{ l/s}$ und wird bei der Haltung RW170_F berücksichtigt.

Die unter Absatz 2.2 beschriebene provisorische Fassung des Außengebietes auf der Westseite des zu erschließenden Bauabschnittes (bei Schacht RW55) wird bei der Dimensionierung nicht berücksichtigt, da der Abfluss der Erweiterungsfläche zum Kanalnetz um ein Vielfaches größer ist, als der Abfluss aus dem Außengebiet.

Auf Grund der Wasserspiegellage im RKB entsteht ein Rückstau im Regenwassernetz. Beim 5-jährlichen Regenereignis liegt der maximale Wasserspiegel im RKB auf 527,15. Dieser Wasserspiegel und ein Eintrittsverlust von 0,4 wird in der hydraulischen Berechnung berücksichtigt.

Das Ergebnis der hydraulischen Dimensionierung des Regenwassernetzes liegt als Anhang 2 dem Bericht bei. Detaillierte Berechnungsergebnisse können dort eingesehen werden. Die geplanten Rohre weisen einen Durchmesser von 500 mm bis 1.000 mm und ein Gefälle zwischen 5,0 ‰ und 40,1 ‰ auf. Bei einem k_b -Wert von 1,5 mm, den zuvor genannten Rohrdurchmesser und Gefälle, liegt die Auslastung der Haltungen zwischen 4 % und 77 %. Der Kanalnetz ist ausreichend groß dimensioniert.

Bei der Regenwasserkanalisation sollen ausschließlich Stahlbetonrohre eingesetzt werden.

Der Rückstau, der durch die Wasserspiegellage im RKB entsteht, wirkt sich nach Westen bis zum Schacht RW40 und nach Norden bis zum Schacht RW130 aus. Planmäßig tritt im Bemessungsfall kein Wasser aus den Schächten aus. Bei den Schächten RW5, RW10 und RW100 ist der Abstand zwischen Geländeoberkante und Wasserspiegel gering. Deshalb wird zur Sicherheit bei diesen Schächten ein druckdichter Deckel eingebaut.

2.4.2 Mischwasserkanalisation und Ablauf RKB zum Mischwassernetz

Die Dimensionierung des Mischwassernetzes erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, Stand März 2006.

Die Bemessung des Kanals erfolgt für ein 5-jährliches Regenereignis im Zeitbeiwertverfahren. Die Regendaten liegen als Anhang 1 dem Bericht bei. Die maßgebende kürzeste Regendauer von 10 Minuten wird analog Abschnitt 2.4.1 ($r_{10, n=0,2} = 221,3 \text{ l/(s*ha)}$) angesetzt.

Für die unter Abschnitt 2.2 erwähnten WHG-Flächen wird eine Fläche von 100 m^2 ($0,01 \text{ ha}$) je 1 ha Grundstücksfläche angesetzt. Die Regenspende bei einem 5-jährlichen Regenereignis mit einer Dauer von 10 Minuten beträgt $r_{10, n=0,2} = 221,3 \text{ l/(s*ha)}$. Die Abflussspende der WHG-Flächen berechnet sich zu $q_{\text{WHG}} = 0,1 \text{ ha} * 221,3 \text{ l/(s*ha)} / 1 \text{ ha} = 2,2 \text{ l/(s*ha)}$.

Die betriebliche Schmutzwasserspende wird mit $q_G = 0,5 \text{ l/(s*ha)}$ festgelegt. Dies entspricht betrieben mit einem mittleren Verbrauch (siehe Abschnitt 4.1.2.2 A 118).

Nach Abschnitt 4.1.2.3 der A 118 wird die Fremdwasserspende bei Trockenwetter mit $q_F = 0,1 \text{ l/(s*ha)}$ und die Spende für einen unvermeidbaren Abfluss im Schmutzwasserkanal von Trenngebieten mit $q_{R, Tr} = 0,2 \text{ l/(s*ha)}$ angenommen.

Der zur Kanalnetzberechnung erforderliche Fremdwasserspende beträgt $q_F + q_{R, Tr} = 0,1 \text{ l/(s*ha)} + 0,2 \text{ l/(s*ha)} = 0,3 \text{ l/(s*ha)}$. Diese wird bei der Bauzone 0 (öffentliche Verkehrsflächen) und 1 (Gewerbefläche) mit $q_F = 0,3 \text{ l/(s*ha)}$ angesetzt.

Bei der Bauzone 1 (Gewerbefläche) wird eine Schmutzwasserspende von $q_S = q_{\text{WHG}} + q_G = 2,2 \text{ l/(s*ha)} + 0,5 \text{ l/(s*ha)} = 2,7 \text{ l/(s*ha)}$ angesetzt. Für die Bauzone 0 (öffentliche Verkehrsflächen) wird keine Schmutzwasserspende angesetzt.

Die Drosselwassermenge aus dem RÜB „Im Riegel“ zur Kläranlage „Dattenhausen“ beträgt nach dem jetzigen Kenntnisstand $Q_{Dr} = 51 \text{ l/s}$. Der Abfluss, der bei der Entleerung des RKB anfällt, wird mit $Q = 58,5 \text{ l/s}$ angenommen. Dieser wird als konstanter Regenwasserabfluss bei der Haltung von Schacht „Ablauf RKB“ zum Schacht RW10.1 angesetzt. Die Wassermenge, die bei der Entleerung des RKB anfällt wurde bewusst höher gewählt, als der Drosselabfluss aus dem RÜB. Die Annahme liegt auf der sicheren Seite. Der genaue Werte des Abflusses aus dem RKB muss bei der Inbetriebnahme der Entwässerungsanlage des Gewerbegebietes mit dem Betrieb des RÜB „Im Riegel“ abgestimmt werden.

Die Verkehrsfläche der Erschließungsstraße 1 (Achse 100) vom Schacht RW115 in Richtung Süden bis zur L 1084 kann auf Grund des Rückstaus im Regenwasserkanal durch das RKB nicht mehr an die Regenwasserkanalisation angeschlossen werden. Diese Flächen (MW10.1 und MW15.1) werden an die Mischwasserkanalisation angeschlossen. Die Lage und Größe der Flächen können dem Lage- und Gebietseinteilungsplan (Unterlage 4.3) entnommen werden. Der Spitzenabflussbeiwert für die öffentliche Verkehrsfläche beträgt $0,96$ (siehe Abschnitt 2.4.1).

Das Ergebnis der hydraulischen Dimensionierung des Regenwassernetzes liegt als Anhang 3 dem Bericht bei. Detaillierte Berechnungsergebnisse können dort eingesehen werden. Die geplanten Rohre weisen einen Durchmesser von 300 mm und ein Gefälle zwischen 10,0 ‰ und 29,4 ‰ auf. Bei einem k_b -Wert von 1,5 mm, dem zuvor genannten Rohrdurchmesser und Gefälle, liegt die Auslastung der Haltungen zwischen 13 % und 73 %. Der Kanalnetz ist ausreichend groß dimensioniert.

Es sollen Stahlbetonrohre eingesetzt werden.

2.4.3 Dimensionierung Außengebietsmulde und Kanal bis zum Sickerbecken

Außengebietsmulde

Die Außengebietsmulde wird auf ein 100-jährliches Regenereignis der Dauer 5 Minuten bemessen ($r_{5, n=0,01} = 467,8 \text{ l/(s*ha)}$, siehe Anhang 1). Die Außengebietsmulde beträgt rd. 5,0 ha und der Abflussbeiwert 0,1 (siehe Abschnitt 2.3.3). Der Abfluss berechnet sich zu $Q = 5,0 \text{ ha} * 0,1 * 467,8 \text{ l/(s*ha)} = 233,9 \text{ l/s}$.

Die Mulde wird als Trapezprofil mit einer Sohlbreite von 0,50 m, einer Tiefe von 0,50 m und einer beidseitigen Böschungsneigung von 1:1,5 ausgebildet. Das Längsgefälle der Mulde liegt zwischen 0,71 ‰ und 10,06 ‰ (siehe Unterlage 6.7). Auf Grund des starken Gefälles und der zu erwartenden Erosion, werden die unteren 25 cm der Mulde mit einer Sohlschale aus Beton hergestellt (siehe Unterlage 8.2). Die Bemessung erfolgt mit dem geringsten Gefälle von 0,71 ‰, den zuvor genannten Abmessungen und einem Rauheitsbeiwert von $k_{St} = 60 \text{ (m}^{1/3}/\text{s)}$ (alter Beton, saubere Flächen), da der Wasserspiegel unterhalb der Oberkante der Betonschale liegt. Im Bemessungsfall ($Q = 233,9 \text{ l/s}$) kann die Mulde bei einer Fließtiefe von 22 cm 250,3 l/s ableiten. Die Mulde ist ausreichend groß dimensioniert. Die Bemessung liegt als Anhang 4 dem Bericht bei.

Kanal zum Sickerbecken

Der Kanal vom Einlauf der Außengebietsmulde bis zum Sickerbecken wird mit dem zuvor ermittelten Abfluss von $Q = 233,9 \text{ l/s}$ dimensioniert.

Es wird ein Kanal mit einem Durchmesser von 400 mm aus Stahlbeton geplant. Bei einem Gefälle zwischen 25,0 ‰ und 31,3 ‰, einem k_b -Wert von 1,5 mm, dem zuvor genannten Rohrdurchmesser, liegt die Auslastung der Haltungen zwischen 63 % und 70 %. Der Kanalnetz ist ausreichend groß dimensioniert. Die Bemessung liegt als Anhang 5 bei.

Der Einlauf von der Außengebietsmulde in den Kanal erfolgt über ein Einlaufbauwerk mit Geröllfang. Die Mulde wird auf den letzten 5 m vor dem Einlaufbauwerk komplett gepflastert. Nähere Angaben zum Bauwerk kann der Unterlage 8.2 entnommen werden.

2.4.4 Kanal L 1084

Durch die Einmündung der Erschließungsstraße 1 (Achse 100) in die L 1084 wird der natürliche Abfluss des anfallenden Niederschlagswassers des unbefestigten Bereiches zwischen Baufeld und Straße entlang der Nordseite der L 1084 unterbrochen. Deshalb wird westlich der Einmündung am Tiefpunkt zwischen natürlichem Gelände und Dammböschung ein Muldenablauf gesetzt und das anfallende Wasser unter der L 1084 auf den Graben entlang der Südseite der L 1084 geführt.

Der Kanal vom Muldenablauf (Schacht MA) zum Auslass in die Mulde südlich der L 1084 wird nicht dimensioniert. Er wird konstruktiv mit einem Durchmesser von 300 mm und 5,0 ‰ geplant. Auf Grund der geringen Überdeckung am südlichen Rand der L 1084 mit ca. 50 cm wird das Rohr in Guss verlegt.

2.5 Festlegung der Abflussspende aus den privaten Grundstücken in den Regenwasserkanal

Das Entwässerungskonzept sieht vor, dass nur Niederschlagswasser von privaten Verkehrsflächen der öffentlichen Regenwasserkanalisation zugeführt wird. Niederschlagswasser von privaten Dachflächen muss der Grundstückseigentümer auf dem eigenen Grundstück versickern. Die private Versickerungsanlagen sind auf ein 10-jährliches Regenereignis zu dimensionieren. Der Notüberlauf der privaten Versickerungsanlage darf an den öffentlichen Regenwasserkanal angeschlossen werden.

In der Kanalnetzberechnung wurde davon ausgegangen, dass die privaten Verkehrsflächen einem Anteil von 30 % der gesamten Grundstücksfläche entspricht (siehe Abschnitt 2.3.1 und 2.4.1). Würde sich der Anteil der Verkehrsfläche an der Grundstücksfläche ändern (z. B. große nicht überdachte Lagerfläche und ein kleines Betriebsgebäude) wäre der Kanal überlastet. Deshalb wird die Wassermenge, die von den privaten Verkehrsflächen dem Regenwassernetz zugeführt wird, begrenzt.

Für die Ermittlung der Abflussspende wird von einem Abflussbeiwert von 1,0, einem 5-jährlichen Regenereignis der Dauer von 10 Minuten ($r_{10, n=0,2} = 221,3 \text{ l/(s*ha)}$) analog der Regenwassernetzbemessung, siehe Abschnitt 2.4.1) und dem oben genannten Flächenanteil von 30 % an der Gesamtfläche ausgegangen. Die Abflussspende pro Hektar Grundstücksfläche berechnet sich

$$q_{Dr} = 1,00 \text{ ha} * 1,0 * 0,3 * 221,3 \text{ l/(s*ha)} = 66,4 \text{ l/(s*ha)}.$$

Es wird eine Drosselabflussspende von $q_{Dr} = 66,0 \text{ l/(s*ha)}$ festgelegt. Die Flächenangabe bezieht sich auf die gesamte Grundstücksfläche.

Die privaten Rückhaltungen sind mit dieser Drosselabflussspende auf ein 5-jährliches Regenereignis zu Dimensionieren. Der Notüberlauf der Rückhalteinrichtungen können an den öffentlichen Regenwasserkanal angeschlossen werden.

2.6 Festlegung der Abflussspende aus den privaten Grundstücken in den Mischwasserkanal

Das Entwässerungskonzept sieht vor, dass für die unter Abschnitt 2.2 erwähnten WHG-Flächen eine Fläche von 100 m² (0,01 ha) je 1 ha Grundstücksfläche zur Dimensionierung des Mischwassernetzes angesetzt wird. Die Abflussspende beträgt $q_{\text{WHG}} = 0,1 \text{ ha} * 221,3 \text{ l/(s*ha)} / 1 \text{ ha} = 2,2 \text{ l/(s*ha)}$ (siehe Abschnitt 2.4.2).

Es wird eine Drosselabflussspende von $q_{\text{Dr}} = 2,2 \text{ l/(s*ha)}$ festgelegt. Die Flächenangabe bezieht sich auf die gesamte Grundstücksfläche.

Falls die Abflussspende aus den privaten Grundstücksflächen den Wert von 2,2 l/(s*ha) zum Mischwasserkanal übersteigt, muss eine private Rückhaltung erstellt werden. Die Rückhaltung ist auf ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt werden. Der Notüberlauf ist an den öffentlichen Mischwasserkanal anzuschließen.

2.7 Versickerungsanlage

Die Lage und Größe der Teilflächen kann dem Lage- und Gebietseinteilungsplan (Unterlage 4.3 und 4.4) entnommen werden. Die Berechnung der durchlässigen und undurchlässigen Einzugsgebietsfläche sowie des mittleren Abflussbeiwertes erfolgt in den nächsten beiden Absätzen getrennt für das RKB und das Sickerbecken.

Der Befestigungsgrad der Flächen können dem Abschnitt 2.3 entnommen werden. Der Abflussbeiwert der asphaltierten öffentlichen Verkehrsflächen wird mit 0,9 und der privaten Verkehrsflächen mit 1,0 angenommen. Der Abflussbeiwert der Außengebiete wird analog dem Befestigungsgrad mit 0,1 festgesetzt.

Regenklärbecken:

Dem Regenklärbecken fließt das Niederschlagswasser sämtlicher an das Regenwassernetz angeschlossenen Flächen zu. Laut Kanalnetzberechnung des Regenwasserkanals beträgt die öffentliche Verkehrsfläche (Bauzone 0) 0,816 ha und die Baufläche 12,366 ha (Bauzone 1). Der Flächenansatz kann dem Anhang 2 Seite 4 entnommen werden.

Weiterhin wird das Außengebietswasser der Erweiterungsfläche über das Regenwassernetz abgeleitet. Die Fläche beträgt 1,0 ha (siehe Unterlage 4.4).

Die undurchlässige Fläche und der mittlere Abflussbeiwert zur Bemessung des RKB berechnen sich zu:

Einzugsgebiet	Fläche A_{ges} [ha]	Befestigungsgrad [%]	Abflussbeiwert [-]	abflusswirks. Fläche A_u [ha]
Bauzone 0	0,816	100	0,90	0,734
Bauzone 1	12,366	30	1,00	3,710
Außengebiet 1	1,000	10	0,10	0,100
Summe	14,182			4,544

mittlerer Abflussbeiwert:

0,32

Sickerbecken:

Dem Sickerbecken fließt das Niederschlagswasser aus dem Kanalnetz über das RKB zu. Zusätzlich wird noch das Außengebietswasser des derzeit überplanten Abschnittes direkt in das Sickerbecken eingeleitet und versickert. Die Fläche dieses Außengebietes beträgt 5,0 ha (siehe Unterlage 4.4).

Die undurchlässige Fläche und der mittlere Abflussbeiwert zur Dimensionierung der Sickeranlage berechnen sich zu:

Einzugsgebiet	Fläche A_{ges} [ha]	Befestigungsgrad [%]	Abflussbeiwert [-]	abflusswirks. Fläche A_u [ha]
Bauzone 0	0,816	100	0,90	0,734
Bauzone 1	12,366	30	1,00	3,710
Außengebiet 1	1,000	10	0,10	0,100
Außengebiet 2	5,000	10	0,10	0,500
Summe	19,182			5,044

mittlerer Abflussbeiwert:

0,26

2.7.1 Regenwasserbehandlung

Die Dimensionierung der Regenwasserbehandlungsanlage erfolgt nach Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, Stand August 2007, in Verbindung mit den „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ der LfU Baden-Württemberg, Stand Mai 2005.

Im Zuge der Bearbeitung fand ein Abstimmungsgespräch mit dem Landratsamt Ostalbkreis statt (siehe Anhang 6). Dabei wurden folgende Ansätze festgelegt:

- Grundwasser Karstgebiet (WSG III), G27 3 Punkte
- Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV 300 – 5.000 Kfz/24h), L2 2 Punkte
- Öffentliche Verkehrsflächen, Straßen mit DTV 300 – 5.000 Kfz/24h, F4 19 Punkte
- Private Verkehrsflächen, Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. Fuhrunternehmen, F6 35 Punkte

Die Reduzierung der Abflussbelastung mit der Durchmischung des Wassers aus den Außengebieten wird nicht berücksichtigt.

Bei den unter Abschnitt 2.7 genannten Flächenansätzen und dem oben genannten Punkteansatz liegt die Abflussbelastung bei 34,36 Punkten. Die Gewässerpunktzahl beträgt 3 Punkte. Da die Abflussbelastung größer ist als die Gewässerpunktzahl, ist eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich.

Es wird eine Versickerung durch eine 30 cm starke belebte Oberbodenzone als Behandlung vorgesehen. Die Sickerfläche beträgt ca. 3.813 m² (0,381 ha, siehe Abschnitt 2.7.3). Die an das Sickerbecken angeschlossene Fläche beträgt 5,044 ha (siehe Abschnitt 2.7 Absatz Sickerbecken). Das Verhältnis $A_u : A_S$ berechnet sich zu $A_u : A_S = (5,044 \text{ ha} / 0,381 \text{ ha}) : (0,381 \text{ ha} / 0,381 \text{ ha}) = 13,2 : 1$.

Der Durchgangswert für eine Versickerung durch eine 30 cm starke Oberbodenzone mit einem Verhältnis $A_u : A_s$ zwischen 5:1 und 15:1 beträgt $D1 = 0,2$. Die Abflussbelastung sinkt auf $34,36 \text{ Punkte} * 0,2 = 6,87 \text{ Punkte}$. Es ist eine weitere Regenwasserbehandlung erforderlich.

Als 2. Stufe der Regenwasserbehandlung wird ein Regenklärbecken ohne Dauerstau mit Reinigung nach Regenende und einer Oberflächenbeschickung von $q_A = 10,0 \text{ m/h}$ bei einer kritischen Regenspende von 30 l/(s*ha) vorgesehen. Der Durchgangswert für eine solche Anlage beträgt $D22 = 0,36$. Durch das Regenklärbecken sinkt die Abflussbelastung auf $6,87 \text{ Punkte} * 0,36 = 2,47 \text{ Punkte}$.

Durch die Behandlung des Niederschlagswasser mit ein RKB ohne Dauerstau und der Versickerung über eine 30 cm starke belebte Oberbodenzone ($A_u : A_s$ zwischen 5:1 und 15:1) sinkt die Abflussbelastung von 34,36 Punkte auf 2,47 Punkte und liegt unter der Gewässerpunktzahl 3. Die gewählte 2-stufige Regenwasserbehandlung ist ausreichend groß dimensioniert. Das ausführliche Bewertungsverfahren ist im Anhang 7 aufgeführt.

2.7.2 Dimensionierung Regenklärbecken ohne Dauerstau

Sämtliche nachfolgenden Kennwerte der RKB ohne Dauerstau können ebenfalls der Unterlage 8.1 entnommen werden:

- Höhe Klärüberlauf: 526,60
- Breite Sedimentationskammer: $B = 6,25 \text{ m}$
- Länge zwischen KÜ und Prallwand: $L = 23,50 \text{ m}$
- Minimale Tiefe der Sedimentationskammer: $T = 2,00 \text{ m}$
- Länge KÜ: $L_{KÜ} = 5,00 \text{ m}$
- Höhe Schwelle Beckenüberlauf (BÜ): 526,85
- Länge Schwelle BÜ: $L_{BÜ} = 6,00 \text{ m}$
- Maximaler Wasserspiegel im Bemessungsfall: 527,15
- Drosselabfluss: $Q_{Dr} = 150 \text{ l/s}$ (siehe nachfolgender Abschnitt)
- Maximaler Zufluss bei einem 5-jährlichen Regenereignis siehe Anhang 2:
 $Q = 1.563,5 \text{ l/s}$
- Abfluss Beckenüberlauf: $Q_u = 1.563,5 \text{ l/s} - 150 \text{ l/s} = 1.413,5 \text{ l/s}$

Zur Abflussbegrenzung wird ein selbstregulierender Klärüberlauf UFT-FluidClari und als Reinigungseinrichtung eine Spülkippe UFT-FluidFlusch Typ 600 beide von der Fa. UFT GmbH aus Bad Mergentheim vorgeschlagen.

Vor dem Auslauf des BÜ in das Sickerbecken beziehungsweise vom KÜ in das Sickerbecken wird jeweils ein Havarieschieber eingebaut, so dass verunreinigtes Niederschlagswasser nicht in das Sickerbecken abfließt. Bei Bedarf können diese geschlossen werden. Der Antrieb der Schieber erfolgt mittels eines Stellmotors. Die Schieber können sowohl vom Schaltschrank auf dem Gelände der Versickerungsanlage und per Fernwirktechnik vom Betriebspersonal bedient werden.

Die nachfolgenden Bedingungen beziehen sich auf die „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ der LfU Baden-Württemberg, Stand Mai 2005.

Die zulässige kritische Regenspende beträgt $r_{\text{krit}} = 30 \text{ l/(s*ha)}$ und die zulässige Oberflächenbeschickung $q_A = 10,0 \text{ m/h}$. Im Hinblick auf die zeitnahe Änderung des Regelwerks wird eine Oberflächenbeschickung von rd. $4,0 \text{ m/h}$ bei der Bemessung angestrebt. Die undurchlässige an das RKB angeschlossene Fläche beträgt $A_u = 4,544 \text{ ha}$ (siehe Abschnitt 2.7). Der kritische Abfluss berechnet sich zu $Q_{\text{krit}} = r_{\text{krit}} * A_u = 4,544 \text{ ha} * 30 \text{ l/(s*ha)} = 136,3 \text{ l/s}$. Gewählt wird ein kritischer Abfluss beziehungsweise Drosselabfluss von $O_{\text{krit}} = Q_{\text{Dr}} = 150 \text{ l/s}$.

Die erforderliche Beckenoberfläche zwischen Klärüberlauf und der Prallwand berechnet sich zu $A_{\text{RKB}} = 3,6 * Q_{\text{Dr}} / q_A = 3,6 * 150 \text{ l/s} / 4,0 \text{ m/h} = 135,0 \text{ m}^2$. Das RKB weist zwischen dem Klärüberlauf und der Prallwand eine Länge von $23,50 \text{ m}$ und eine Breite von $6,25 \text{ m}$ auf. Die geplante Fläche beträgt $23,50 \text{ m} * 6,25 \text{ m} = 146,9 \text{ m}^2$ und liegt über der erforderlichen Fläche von $135,0 \text{ m}^2$. Die tatsächliche Oberflächenbeschickung beträgt $q_A = 3,6 * Q_{\text{Dr}} / A_{\text{RKB}} = 3,6 * 150 \text{ l/s} / 146,9 \text{ m}^2 = 3,7 \text{ m/h}$. Die Oberflächenbeschickung von $4,0 \text{ m/h}$ wird eingehalten. Das RKB ist ausreichend groß dimensioniert.

Die Tiefe der Sedimentationskammer beträgt an der ungünstigsten Stelle im Bereich des Klärüberlauf $526,60$ (Höhe Klärüberlauf) – $524,60$ (Sohle bei Klärüberlauf) = $2,00 \text{ m}$. Die Mindesttiefe der Sedimentationskammer von $2,00 \text{ m}$ wird eingehalten.

Das Volumen der Sedimentationskammer beträgt mindestens $V = 23,50 \text{ m} * 6,25 \text{ m} * 2,00 \text{ m} = 294 \text{ m}^3$. Das Mindestvolumen der Sedimentationskammer von 100 m^3 wird eingehalten.

Bei einem Becken mit einem Volumen von über 200 m^3 sind folgende Vorgaben einzuhalten (L = Länge, B = Breite, H = mittlere Wassertiefe):

- $10 < L : H < 15$
- $3 < L : B < 4,5$
- $2 < B : H < 4$

Die Länge der Sedimentationskammer zwischen KÜ und der Prallwand beträgt $L = 23,50 \text{ m}$ und die Breite $B = 6,25 \text{ m}$. Die geringste Tiefe am Klärüberlauf beträgt $2,00 \text{ m}$ (siehe oben) und die maximale Tiefe im Bereich der Prallwand $526,60$ (Höhe Klärüberlauf) – $524,14$ (Sohle bei Prallwand) = $2,46 \text{ m}$. Die mittlere Tiefe beträgt $H = (2,00 \text{ m} + 2,46 \text{ m}) / 2 = 2,23 \text{ m}$.

Das Verhältnis $L : H$ beträgt $23,50 \text{ m} / 2,23 \text{ m} = 10,53$ und liegt zwischen den Vorgaben (10 - 15). $L : B$ berechnet sich zu $23,50 \text{ m} / 6,25 \text{ m} = 3,76$ und liegt ebenfalls im Bereich der vorgegebenen Werte (3 – 4,5). $B : H$ soll zwischen 2 und 4 liegen und berechnet sich zu $6,25 \text{ m} / 2,23 \text{ m} = 2,8$. Diese Bedingung wird ebenfalls eingehalten. Sämtliche Vorgaben zum Verhältnis der Beckenabmessungen werden eingehalten.

Laut den „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ ist bei Becken ohne Dauerstau kein Auffangraum für Leichtflüssigkeiten vorzusehen. Der Nachweis wird trotzdem geführt. Die Oberkante der Tauchwand vor dem BÜ wird mit $527,50$ und die Oberkante der Tauchwand vor dem Klärüberlauf mit $527,35$ festgelegt. Der maximale Wasserspiegel im Bemessungsfall beträgt $527,15$ (siehe unten). Beide Oberkanten der Tauchwände liegen über dem maximalen Wasserspiegel. Vor den Tauchwänden findet eine Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten statt. Das Mindestvolumen zur Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten beträgt 5 m^3 . Bei der Ermittlung des Speichervolumens von Leichtflüssigkeiten wird nur die Fläche zwischen Tauchwand vor dem

Klärüberlauf und der Prallwand angesetzt obwohl sich die Leichtflüssigkeit auch im BÜ sammeln kann. Die Fläche beträgt $21,37 \text{ m} \times 6,25 \text{ m} = 133,6 \text{ m}^2$. Bei einem Mindestvolumen von $5,0 \text{ m}^3$ und einer Fläche von $133,6 \text{ m}^2$ beträgt die Tiefe des Sammelraums $5,0 \text{ m}^3 / 133,6 \text{ m}^2 = 0,04 \text{ m}$. Der Abstand zwischen Höhe Klärüberlauf und Unterkante Tauchwand vor dem BÜ beträgt $526,60 - 526,35 = 0,25 \text{ m}$ und zwischen Höhe Klärüberlauf und Unterkante Tauchwand vor dem KÜ beträgt $526,60 - 526,25 = 0,35 \text{ m}$. Beide Eintauchriefen der Tauchwände liegen über $0,04 \text{ m}$. Es kann ein Volumen der Leichtflüssigkeit von über $5,0 \text{ m}^3$ zurückgehalten werden.

Des Weiteren ist ein Nachweis des Schlammesammelraums bei RKB ohne Dauerstau auf Grund der Entleerung und Reinigung nach Regenende nicht erforderlich.

Die Unterkante der Tauchwand im Bereich des Klärüberlaufs liegt bei $526,25$. Die Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand des KÜ berechnet sich zu $v = 0,15 \text{ m}^3/\text{s} / (6,25 \text{ m} \times (526,25 - 524,60) \text{ m}) = 0,015 \text{ m/s}$. Die maximale Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand darf $0,05 \text{ m/s}$ nicht überschreiten. Bei einer vorhandenen Fließgeschwindigkeit von $0,015 \text{ m/s}$ wird die Bedingung eingehalten.

Der Abstand Tauchwand im Bereich des KÜ liegt bei $1,83 \text{ m}$ über den in der Arbeitshilfe angegebenen Wert von $0,50 \text{ m}$.

Die nachfolgenden Bedingungen beziehen sich auf das Arbeitsblatt DWA-A 111 „Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen“, Stand Dezember 2010.

Die Schwelle im Beckenüberlauf wird ausgerundet hergestellt. Es findet ein vollkommener Überfall statt. Der Überfallbeiwert beträgt $\mu = 0,50$. Die Überfallhöhe berechnet sich

zu
$$h_{\ddot{u}} = \left(\frac{3 \times Q_{\ddot{u}}}{2 \times \mu \times L_{B\ddot{u}} \times \sqrt{2 \times g}} \right)^{2/3} = \left(\frac{3 \times 1,4135 \text{ m}^3/\text{s}}{2 \times 0,50 \times 6,00 \text{ m} \times \sqrt{2 \times 9,81 \text{ m/s}^2}} \right)^{2/3} = 0,30 \text{ m}$$
. Der maximale Wasserspiegel berechnet sich zu $526,85 + 0,30 = 527,15$.

Tauchwand im Bereich des Beckenüberlauf:

Die Unterkante der Tauchwand liegt auf $526,35$. Die Sohle des Beckenüberlaufs auf $525,74$. Der Abstand beträgt $526,35 - 525,74 = 0,61 \text{ m}$. Nach DWA-A 111 soll der Abstand größer $2 \times h_{\ddot{u}} = 2 \times 0,30 \text{ m} = 0,60 \text{ m}$ sein. Dies ist eingehalten.

Weiterhin soll die Unterkante der Tauchwand $1 h_{\ddot{u}}$ bis $2 h_{\ddot{u}}$ ($0,30 \text{ m}$ bis $0,60 \text{ m}$) unter der Oberkante der Schwelle des Beckenüberlaufs liegen. Die Oberkante der Schwelle liegt auf $526,85$. Die Unterkante der Tauchwand liegt auf $526,35$. Zwischen UK Tauchwand und OK Schwelle beträgt der Abstand $526,85 - 526,35 = 0,50 \text{ m}$. Dies ist eingehalten.

Der Abstand von der Tauchwand zur Überlaufschwelle soll größer $2 h_{\ddot{u}}$ ($0,60 \text{ m}$) beziehungsweise größer 30 cm sein. Der Abstand beträgt rd. $0,70 \text{ m}$. Dies ist eingehalten.

Die nachfolgenden Bedingungen beziehen sich auf das Arbeitsblatt DWA-A 166 „Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung“, Stand November 2013.

Die spezifische Schwellenbelastung des BÜ beträgt $1.413,5 \text{ l/s} / 6,00 \text{ m} = 235,6 \text{ l/(s*m)}$. Diese soll 300 l/(s*m) nicht überschreiten. Dies ist eingehalten.

Die spezifische Schwellenbelastung des KÜ beträgt $150 \text{ l/s} / 5,00 \text{ m} = 30,0 \text{ l/(s*m)}$. Diese soll 75 l/(s*m) nicht überschreiten. Dies ist eingehalten.

Die zuvor beschriebenen Bedingungen werden alle eingehalten. Das Regenklärbecken ist ausreichend groß dimensioniert. Der Bauwerksplan liegt als Unterlage 8.1 dem Plansatz bei.

Das Regenklärbecken wird über einen Kanal DN300 in das Mischwassernetz zum RÜB „Im Riegel“ entleert. Die Steuerung der Entleerung erfolgt über eine Wasserstandsmessung (konstanter Wasserspiegel über eine gewisse Zeit). Wenn die Leerung des Beckens stattfindet, wird der Schieber mittels eines Stellmotors geöffnet und das Becken läuft im Freispiegel leer. Der Schieber mit Stellmotor wird so geplant, dass die Öffnungsweite und somit auch der Abfluss stufenlos reguliert werden kann. Die Steuerung (Beginn der Entleerung, Abfluss aus dem Becken) muss im laufenden Betrieb abgestimmt werden.

Die Spülkippe wird mit Trinkwasser befüllt. Dazu wird ein Füllschacht auf dem Gelände der Sickeranlage erstellt. Nach dem Füllen der Kippe muss die Leitung vom RKB bis in den Füllschacht entleert werden. Dazu erhält der Füllschacht einen Bodenablauf. Der Bodenablauf ist an einen Sickerschacht angeschlossen. Auf einen Nachweis des Sickerschachtes wird verzichtet, da die anfallende Wassermenge sehr gering ist (Leitungsvolumen ca. 70 l) und eine Behandlung des Wassers nicht erforderlich ist, da es sich um sauberes Trinkwasser handelt. Die Steuerung (zeitlicher Abstand von Regenende bis zum Spülen, Anzahl der Spülvorgänge) muss im laufenden Betrieb abgestimmt werden.

2.7.3 Dimensionierung Sickerbecken

Sämtliche nachfolgenden Werte des Sickerbecken kann der Unterlage 4.5, 8.3 und 8.4 entnommen werden:

- Sohlhöhe: 525,20
- Sohlfläche: 3.813 m^2
- Einstauhöhe, Wasserspiegellage und Volumen im Bemessungsfall ($n=0,1$):
 $z = 0,70 \text{ m}$, WSP 525,90, $V = 2.669 \text{ m}^3$
- Einstauhöhe, Wasserspiegellage und Volumen Notüberlauf ($n=0,01$):
 $z = 1,05 \text{ m}$, WSP 526,25, $V = 4.004 \text{ m}^3$
- Böschungsneigung (Zugang Sickeranlage): 1 : 4
- Stützwand aus Beton als Einfassung Sickerbecken
- Drainage am Fuß der Stützwand, Anschluss Drainage an Sickerschacht

Die Dimensionierung der Versickerungsanlage (Sickerbecken) erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Stand April 2005.

Zur Bemessung der Versickerungsanlage wurden am 20.01.2021 3 Sickersversuche (Schurfgruben) durchgeführt (siehe Abschnitt 1.6). Die k_f -Werte liegen zwischen $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ und $3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$. Die festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte sind besser als die der belebten Oberbodenzone. Deshalb erfolgt die Dimensionierung der Anlage mit dem Durchlässigkeitsbeiwert $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ der belebten Oberbodenzone.

Zur Zwischenspeicherung und zum Verteilen des versickerten Niederschlagswassers zwischen versickerungsschwachen und versickerungsstarken Zonen wird unter der Sickeranlage eine mindestens 50 cm starke Filterkiesschicht vorgesehen.

Die Fließzeit wird auf 0 Minuten und der Zuschlagsfaktor auf 1,20 festgesetzt.

Bei der Anlage handelt es sich um eine zentrale Versickerung. Für eine zentrale Anlage ist eine Regenhäufigkeit von $n = 0,1$ (10-jährliches Regenereignis) anzusetzen.

Der Flächenansatz kann dem Abschnitt 2.7 entnommen werden.

Das Sickerbecken wird mit einer Stützwand aus Beton eingefasst. Lediglich im Bereich im Bereich nordöstlich des RKB wird eine Böschung mit 1:4 vorgesehen. Die Böschung dient als Zugang zur Sickeranlage. Bei der Ermittlung der Sickerfläche bleibt die Böschungsfäche unberücksichtigt. Am Fuß der Mauer wird eine Drainage zur Aufnahme von eventuell anfallendem Schichtenwasser erstellt. Die Drainage könnte auf Grund der Tiefenlage nur an die Mischwasserkanalisation angeschlossen werden. Dies ist jedoch aus wasserwirtschaftlicher Sicht ungünstig. Deshalb wird das Drainagewasser über Sickerschächte versickert.

Bei einer geplanten Sohlfläche des Sickerbeckens von 3.183 m^2 , einer Einstauhöhe von $0,70 \text{ m}$ im Bemessungsfall ($n = 0,1$) berechnet sich das Volumen zu rd. $3.183 \text{ m}^2 * 0,70 \text{ m} \approx 2.229 \text{ m}^3$. Die Höhensituation und Lage des Beckens können dem Lageplan und den Schnitten des Sickerbeckens entnommen werden. Im Bemessungsfall beträgt der Freibord zwischen Wasserspiegel und Notüberlauf 35 cm .

Werden die oben genannten Werte der Berechnung zu Grunde gelegt, wird ein Volumen für das Sickerbecken von 2.539 m^3 benötigt (siehe Anhang 9). Das geplante Volumen ist rd. 130 m^3 größer als das erforderliche Volumen. Das Becken ist ausreichend groß dimensioniert.

Die Entleerungszeit bei einem 10-jährlichen Regenereignis beträgt $38,9$ Stunden. Bei einem 1-jährlichen Regenereignis soll die Entleerungszeit maximal 24 Stunden betragen und beträgt $17,8$ Stunden (siehe Anhang 10). Die Entleerungszeit bei einem 1-jährlichen Regenereignis wird eingehalten.

Das Becken erhält einen Notüberlauf in das Mischwassernetz. An der Einleitstelle in das Mischwassernetz wird eine Rückstauklappe vorgesehen, damit kein Mischwasser in das Sickerbecken abfließen kann. Der Wasserspiegel des Notüberlaufs liegt 35 cm höher als im Bemessungsfall. Das Volumen des Sickerbeckens bis zum Anspringen des Notüberlaufs berechnet sich zu $3.183 \text{ m}^2 * (0,70 \text{ m} + 0,35 \text{ m}) \approx 3.183 \text{ m}^3$. Bei einem 100-jährlichen Regenereignis beträgt das erforderliche Speichervolumen 3.893 m^3 (siehe Anhang 11). Das Sickerbecken ist theoretisch in der Lage, dass Niederschlagswasser eines 100-jährlichen Regenereignisses aufzunehmen, ohne dass das Mischwassernetz beaufschlagt wird.

Die Zulaufbereiche vom RKB beziehungsweise von der Außengebietsmulde ins Becken wird mit Wasserbausteinen vor Auskolkung gesichert. Weiterhin soll das Becken einschließlich RKB komplett eingezäunt werden. Das RKB und die Stützmauer des Sickerbeckens erhalten ein Geländer als Absturzsicherung. Weiterhin wird entlang der Erschließungsstraße zwischen Becken und Gehweg ein Schutzplanke gebaut.

Folgender Aufbau erhält die Sohle und Böschung:

Mutterboden (belebte Oberbodenzone)	30 cm
Kiessand 2/4 mm	10 cm
Geotextil (Filtervlies) GRK 3	
Filterkies 8/16 mm	≥ 50 cm
Gesamtbefestigungsstärke	≥ 90 cm

2.7.4 Drainage Stützwand

Laut Baugrundgutachten steht kein Grundwasser an. Schicht-, Stau- und Sickerwasserführung kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Deshalb wird, wie oben erwähnt, eine Drainage am Fuß der Stützmauer erstellt. Die Drainage wird als reine Vorsichtsmaßnahme zum Schutz der Stützmauer vor Stauwasser erstellt.

Bei der Bemessung wird von Böden mit Schicht-, Stauwasser und wenig Oberflächenwasser ausgegangen. Der Wasserzudrang wird mit $0,3 \text{ l/(s*m)}$ gemäß DIN4095 festgelegt. Auf Grund der langen Strecke der Drainage wird von der Mindestneigung ($5,0 \text{ ‰}$) der Drainage abgewichen. Es wird eine Neigung von $3,0 \text{ ‰}$ angesetzt.

Es wird eine Drainage (Vollsickerrohr) mit einem Durchmesser von 200 - 300 mm aus Kunststoff geplant. Bei einem Gefälle zwischen $3,0 \text{ ‰}$, einem k_b -Wert von 1,5 mm, dem liegt die Abflussleistung beim DN200 bei 18,15 l/s, beim DN250 bei 32,91 l/s und beim DN300 bei 53,44 l/s.

Der längste Drainagestrang DN200 vom Hochpunkt bis zum Dimensionswechsel auf DN250 ist 38,17 m lang. Die Wassermenge beträgt $38,17 \text{ m} * 0,3 \text{ l/(s*m)} = 11,45 \text{ l/s}$. Die Drainage ist zu $11,45 \text{ l/s} / 18,15 \text{ l/s} = 0,63$ (63 %) ausgelastet.

Vom Hochpunkt bis zum Ende der Drainageleitung DN250 beträgt die längste Fließlänge 86,46 m. Am Ende der Drainageleitung DN250 beträgt die Wassermenge $86,46 \text{ m} * 0,3 \text{ l/(s*m)} = 25,94 \text{ l/s}$. Die Drainage ist zu $25,94 \text{ l/s} / 32,91 \text{ l/s} = 0,79$ (79 %) ausgelastet.

Vom Hochpunkt bis zum Ende der Drainageleitung DN300 beträgt die längste Fließlänge 117,64 m. Am Ende der Drainageleitung DN300 beträgt die Wassermenge $117,64 \text{ m} * 0,3 \text{ l/(s*m)} = 35,29 \text{ l/s}$. Die Drainage ist zu $35,29 \text{ l/s} / 53,44 \text{ l/s} = 0,66$ (66 %) ausgelastet.

Im Bereich der nordwestlichen Ecke der Sickeranlage liegt der Hochpunkt der Drainageleitung auf 524,64. Von dort fällt die Leitung mit $3,0 \text{ ‰}$ nach Osten beziehungsweise Süden bis zum jeweiligen Tiefpunkt am Ende der Mauer im Bereich des Zulaufs RKB beziehungsweise an der Zufahrt zum Becken auf jeweils 524,30. An beiden Enden der Sickerleitung wird ein Sickerschacht DN1.500 hergestellt. Die Einleitung in den Sickerschacht erfolgt auf 524,25. Die Oberkannte der Kiesschicht im Sickerschacht wird auf 523,15 geplant. Die Kiesschicht ist 50 cm stark.

Auf den Nachweis der Sickerschächte wird verzichtet, da derzeit davon ausgegangen wird, dass bei dem anstehenden Boden mit einem mittleren k_f -Wert von $2,9 * 10^{-4} \text{ m/s}$ kein Schichtenwasser anfällt beziehungsweise dieses unmittelbar an der Sohle des Bauwerks versickert. Des Weiteren wird das Drainagewasser nicht an die Oberfläche gefördert. Deshalb wird auf eine Behandlung verzichtet.

Nach Fertigstellung der Maßnahme muss der Anfall von Drainagewasser kontinuierlich überwacht werden. Wird festgestellt, dass der Wasserandrang so groß ist und die Sickerschächte nicht funktionieren, muss die Drainage an das Mischwassernetz (Entleerungsleitung RKB) angeschlossen werden. Dies ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht jedoch die ungünstigste Lösung und sollte deshalb vermieden werden.

Aufgestellt:
Giengen, 17.12.2021

G+H Ingenieurteam GmbH
Heidenheimer Straße 3
89537 Giengen an der Brenz



Dipl.-Ing. (FH) Stephan Müller



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 38, Zeile 85
 Ortsname : Neresheim (BW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,4	180,7	6,7	223,9	8,4	281,0	9,7	324,2	11,0	367,4	11,8	392,7	12,7	424,6	14,0	467,8
10 min	8,7	144,2	10,6	177,4	13,3	221,3	15,3	254,4	17,3	287,6	18,4	307,0	19,9	331,5	21,9	364,7
15 min	10,8	120,0	13,4	148,4	16,7	186,0	19,3	214,4	21,9	242,9	23,4	259,5	25,2	280,5	27,8	308,9
20 min	12,3	102,7	15,4	128,2	19,4	161,9	22,5	187,4	25,5	212,9	27,3	227,8	29,6	246,5	32,6	272,0
30 min	14,4	79,8	18,3	101,6	23,5	130,5	27,4	152,3	31,3	174,2	33,6	186,9	36,5	203,0	40,5	224,8
45 min	16,1	59,8	21,2	78,5	27,9	103,2	32,9	121,9	38,0	140,6	40,9	151,6	44,6	165,4	49,7	184,1
60 min	17,2	47,8	23,2	64,5	31,2	86,7	37,3	103,5	43,3	120,2	46,8	130,0	51,3	142,4	57,3	159,2
90 min	18,8	34,9	24,9	46,2	33,0	61,1	39,1	72,3	45,1	83,6	48,7	90,2	53,2	98,5	59,3	109,8
2 h	20,1	27,9	26,2	36,4	34,3	47,7	40,4	56,2	46,6	64,7	50,1	69,6	54,6	75,9	60,8	84,4
3 h	22,0	20,4	28,2	26,1	36,4	33,7	42,5	39,4	48,7	45,1	52,3	48,4	56,8	52,6	63,0	58,3
4 h	23,5	16,3	29,7	20,6	37,9	26,3	44,1	30,6	50,3	34,9	53,9	37,5	58,5	40,6	64,7	44,9
6 h	25,8	11,9	32,0	14,8	40,3	18,6	46,5	21,5	52,8	24,4	56,4	26,1	61,0	28,3	67,3	31,2
9 h	28,2	8,7	34,5	10,7	42,9	13,2	49,2	15,2	55,5	17,1	59,2	18,3	63,8	19,7	70,1	21,6
12 h	30,1	7,0	36,4	8,4	44,8	10,4	51,2	11,8	57,5	13,3	61,2	14,2	65,9	15,3	72,2	16,7
18 h	33,0	5,1	39,4	6,1	47,8	7,4	54,2	8,4	60,6	9,4	64,3	9,9	69,1	10,7	75,4	11,6
24 h	35,2	4,1	41,6	4,8	50,1	5,8	56,6	6,5	63,0	7,3	66,7	7,7	71,5	8,3	77,9	9,0
48 h	45,7	2,6	53,4	3,1	63,6	3,7	71,3	4,1	79,0	4,6	83,5	4,8	89,1	5,2	96,8	5,6
72 h	53,3	2,1	61,7	2,4	72,9	2,8	81,3	3,1	89,7	3,5	94,7	3,7	100,9	3,9	109,3	4,2

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,80	17,20	35,20	53,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,80	57,30	77,90	109,30

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Berechnung vom: 11.01.2022

Rechenkernversion: 13.0.3.0

Berechnungsparameter

Netzteil		RW
Kanalsystem		Regenwasser
KOSTRA (DWD 2000 / 2010):	hN(T=1)	hN(T=100)
für Dauerstufe 15 min:	10,8 mm	27,8 mm
für Dauerstufe 60 min:	17,2 mm	57,3 mm
Kürzeste Regendauer:		10 Minuten
Berechnung erfolgte		mit Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert Lambda (e):		0,40
Wasserspiegelvariante:		Ohne Variante

Fixe Wasserspiegel

RKB	(Letzter Schacht)	527,15 m+NN
-----	-------------------	-------------

Verwendete Profilformen

0	Kreisprofil 2:2
---	-----------------

Bemerkungen

- v* = schießender Abfluss
- L = Lufteintrag
- X.XX = Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis Schacht	Anzahl zugeord. EZG	Ges.fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw ha	wirks. Anteil Ges. Aaw ha	Schm utz wass. Qh+Qf l/s	Schm utz wass. Summ. l/s	Regen- spende l/sha	Regen- wasser Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
Nr.		Nr.	Nr.									
RW55_F	---	RW55_F	RW55	1	1,7646	0,88	0,88	0,00	0,00	221,27	195,22	195,2
RW55	---	RW55	RW50	1	0,5621	0,28	1,16	0,00	0,00	221,27	257,41	257,4
RW50	---	RW50	RW45	1	0,5876	0,29	1,46	0,00	0,00	221,27	322,41	322,4
RW45	---	RW45	RW40	1	0,6129	0,31	1,76	0,00	0,00	221,27	390,22	390,2
RW40	---	RW40	RW35	1	0,6205	0,31	2,07	0,00	0,00	221,27	458,88	458,9
RW35	---	RW35	RW30	1	0,6032	0,30	2,38	0,00	0,00	221,27	525,62	525,6
RW30	---	RW30	RW25	1	0,6118	0,31	2,68	0,00	0,00	221,27	593,30	593,3
RW25	---	RW25	RW20	1	0,6059	0,30	2,98	0,00	0,00	221,27	660,34	660,3
R00030	---	RW20	RW15	1	0,2809	0,14	3,12	0,00	0,00	221,27	691,41	691,4
RW15	---	RW15	RW10	0	0,0000	0,00	3,12	0,00	0,00	221,27	691,41	691,4
RW10	---	RW10	RW5	0	0,0000	0,00	3,12	0,00	0,00	221,27	691,41	691,4
RW170_F	---	RW170_F	RW170	3	1,8565	1,01	1,01	0,00	0,00	221,27	245,54	245,5
RW170	---	RW170	RW165	3	0,6825	0,39	1,40	0,00	0,00	221,27	332,16	332,2
RW165	---	RW165	RW160	3	0,5082	0,28	1,68	0,00	0,00	221,27	393,06	393,1
RW160	---	RW160	RW155	3	0,5082	0,28	1,95	0,00	0,00	221,27	453,95	453,9
RW155	---	RW155	RW150	3	0,5082	0,28	2,23	0,00	0,00	221,27	514,84	514,8
RW150	---	RW150	RW145	3	0,5041	0,27	2,50	0,00	0,00	221,27	575,28	575,3
RW145	---	RW145	RW140	3	0,5096	0,28	2,78	0,00	0,00	221,27	636,33	636,3
RW140	---	RW140	RW135	3	0,5096	0,28	3,05	0,00	0,00	221,27	697,38	697,4
RW135	---	RW135	RW130	3	0,5254	0,28	3,34	0,00	0,00	221,27	760,18	760,2
RW130	---	RW130	RW125	3	0,6637	0,36	3,69	0,00	0,00	221,27	838,94	838,9
RW125	---	RW125	RW120	1	0,0291	0,03	3,72	0,00	0,00	221,27	845,11	845,1
RW205	---	RW205	RW200	1	0,0407	0,04	0,04	0,00	0,00	221,27	8,65	8,6
RW200	---	RW200	RW120	1	0,0302	0,03	0,07	0,00	0,00	221,27	15,07	15,1
RW120	---	RW120	RW115	1	0,0501	0,05	3,84	0,00	0,00	221,27	870,81	870,8
RW115	---	RW115	RW110	1	0,0062	0,01	3,84	0,00	0,00	221,27	872,13	872,1
RW110	---	RW110	RW105	0	0,0000	0,00	3,84	0,00	0,00	221,27	872,13	872,1
RW105	---	RW105	RW100	0	0,0000	0,00	3,84	0,00	0,00	221,27	872,13	872,1
RW100	---	RW100	RW5	0	0,0000	0,00	3,84	0,00	0,00	221,27	872,13	872,1
RW5	---	RW5	RKB	0	0,0000	0,00	6,97	0,00	0,00	221,27	1563,54	1563,5

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	vvoll	Qvoll	TW	TW	RW	Bel. grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
RW55_F	149,48	5,00	0	500	535,29	534,54	538,32	535,61	1,36	268,0	0,00	0,00	1,46	73	
RW55	53,70	24,77	0	500	533,37	532,04	537,12	533,60	3,04	597,1	0,00	0,00	2,93	43	v*
RW50	53,71	24,76	0	500	532,01	530,68	535,51	532,27	3,04	597,1	0,00	0,00	3,10	54	v*
RW45	53,71	24,76	0	500	530,65	529,32	534,26	530,95	3,04	597,1	0,00	0,00	3,23	65	v*
RW40	53,71	24,58	0	500	529,29	527,97	533,24	529,62	3,03	594,8	0,00	0,00	3,32	77	v*
RW35	53,71	16,57	0	600	527,94	527,05	531,77	528,95	2,79	790,0	0,00	0,00	1,86	67	0,41
RW30	53,56	16,62	0	600	527,02	526,13	530,53	528,41	2,80	791,1	0,00	0,00	2,10	75	0,79
RW25	53,41	13,29	0	700	526,10	525,39	529,73	527,91	2,76	1062,2	0,00	0,00	1,72	62	1,11
R00030	31,16	7,70	0	800	525,36	525,12	529,00	527,64	2,28	1148,5	0,00	0,00	1,38	60	1,48
RW15	31,13	7,71	0	800	525,09	524,85	528,36	527,51	2,29	1149,3	0,00	0,00	1,38	60	1,62
RW10	4,95	8,07	0	800	524,82	524,78	527,69	527,39	2,34	1175,8	0,00	0,00	1,38	59	1,77
RW170_F	201,15	4,92	0	600	537,50	536,51	541,00	537,83	1,52	429,6	0,00	0,00	1,56	57	
RW170	49,78	10,04	0	600	536,00	535,50	542,67	536,31	2,17	614,6	0,00	0,00	2,21	54	v*
RW165	49,76	10,05	0	600	535,47	534,97	540,94	535,82	2,17	614,8	0,00	0,00	2,30	64	v*
RW160	49,76	26,33	0	600	534,94	533,63	539,20	535,22	3,52	996,3	0,00	0,00	3,45	46	v*
RW155	49,76	26,33	0	600	533,60	532,29	537,47	533,91	3,52	996,3	0,00	0,00	3,55	52	v*
RW150	49,61	16,73	0	600	532,26	531,43	536,15	532,64	2,81	793,8	0,00	0,00	3,05	72	v*
RW145	49,46	16,78	0	700	531,40	530,57	535,30	531,76	3,10	1193,8	0,00	0,00	3,15	53	v*
RW140	49,46	16,78	0	700	530,54	529,71	534,46	530,93	3,10	1193,7	0,00	0,00	3,22	58	v*
RW135	49,46	16,78	0	700	529,68	528,85	533,62	530,09	3,10	1193,8	0,00	0,00	3,27	64	v*
RW130	49,46	24,87	0	700	528,82	527,59	532,78	529,20	3,78	1453,8	0,00	0,00	3,91	58	v*
RW125	21,96	24,60	0	700	527,56	527,02	531,77	529,00	3,76	1445,7	0,00	0,00	2,20	58	0,74
RW205	38,80	39,95	0	300	530,16	528,61	532,84	530,20	2,78	196,2	0,00	0,00	1,42	4	v*
RW200	38,40	40,10	0	300	528,56	527,02	531,89	529,07	2,78	196,6	0,00	0,00	0,21	8	0,21
RW120	54,68	15,91	0	700	526,99	526,12	530,93	528,70	3,02	1162,2	0,00	0,00	2,26	75	1,01
RW115	54,93	15,84	0	700	526,09	525,22	529,57	528,10	3,01	1159,6	0,00	0,00	2,27	75	1,31
RW110	18,34	8,72	0	800	525,19	525,03	528,22	527,61	2,43	1222,3	0,00	0,00	1,74	71	1,62
RW105	16,10	8,69	0	800	525,00	524,86	528,19	527,47	2,43	1220,5	0,00	0,00	1,74	71	1,67
RW100	4,32	11,57	0	800	524,83	524,78	527,56	527,33	2,80	1408,4	0,00	0,00	1,74	62	1,70
RW5	8,01	8,75	0	1000	524,75	524,68	527,71	527,19	2,80	2202,0	0,00	0,00	1,99	71	1,44

Bauzonen

Bauzone Nr.	Fläche (ha)	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi- Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungs- gruppe
		(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		qh (l/s.ha)	qf (l/s.ha)	
0	0,816	100,00	0,816	0	0	0,960	0,000	0,300	2
1	12,366	30,00	3,710	0	0	0,500	2,710	0,300	2
Summe:	13,182		4,526		0				

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Erste zugeord. Haltung	Zweite zugeord. Haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß l/s	Regenwasserzufluß l/s
R00030	0,281	R00030	MW35	1	0,000	0,000
RW115.1	0,006	RW115	MW15	0	0,000	0,000
RW120.1	0,050	RW120	MW20	0	0,000	0,000
RW125.1	0,029	RW125	MW25	0	0,000	0,000
RW130.1	0,052	RW130	MW30	0	0,000	0,000
RW130.2	0,377	RW130	MW30	1	0,000	0,000
RW130.3	0,235	RW130	MW30	1	0,000	0,000
RW135.1	0,046	RW135	MW35	0	0,000	0,000
RW135.2	0,311	RW135	MW35	1	0,000	0,000
RW135.3	0,169	RW135	MW35	1	0,000	0,000
RW140.1	0,046	RW140	MW40	0	0,000	0,000
RW140.2	0,311	RW140	MW40	1	0,000	0,000
RW140.3	0,153	RW140	MW40	1	0,000	0,000
RW145.1	0,046	RW145	MW45	0	0,000	0,000
RW145.2	0,311	RW145	MW45	1	0,000	0,000
RW145.3	0,153	RW145	MW45	1	0,000	0,000
RW150.1	0,046	RW150	MW50	0	0,000	0,000
RW150.2	0,305	RW150	MW50	1	0,000	0,000
RW150.3	0,153	RW150	MW50	1	0,000	0,000
RW155.1	0,046	RW155	MW55	0	0,000	0,000
RW155.2	0,309	RW155	MW55	1	0,000	0,000
RW155.3	0,153	RW155	MW55	1	0,000	0,000
RW160.1	0,046	RW160	MW60	0	0,000	0,000
RW160.2	0,309	RW160	MW60	1	0,000	0,000
RW160.3	0,153	RW160	MW60	1	0,000	0,000
RW165.1	0,046	RW165	MW65	0	0,000	0,000
RW165.2	0,309	RW165	MW65	1	0,000	0,000
RW165.3	0,153	RW165	MW65	1	0,000	0,000
RW170.1	0,109	RW170	MW70	0	0,000	0,000
RW170.2	0,368	RW170	MW70	1	0,000	0,000
RW170.3	0,205	RW170	MW70	1	0,000	0,000
RW170_F.1	0,177	RW170_F	MW70	0	0,000	0,000
RW170_F.2	1,154	RW170_F	MW70	1	0,000	22,130
RW170_F.3	0,525	RW170_F	MW70	1	0,000	0,000
RW200.1	0,030	RW200		0	0,000	0,000
RW205.1	0,041	RW205		0	0,000	0,000
RW25	0,606	RW25	MW40	1	0,000	0,000
RW30	0,612	RW30	MW45	1	0,000	0,000
RW35	0,603	RW35	MW50	1	0,000	0,000

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Erste zugeord. Haltung	Zweite zugeord. Haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß l/s	Regenwasserzufluß l/s
RW40	0,621	RW40	MW55	1	0,000	0,000
RW45	0,613	RW45	MW60	1	0,000	0,000
RW50	0,588	RW50	MW65	1	0,000	0,000
RW55	0,562	RW55	MW70	1	0,000	0,000
RW55_F	1,765	RW55_F	MW70	1	0,000	0,000

Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis Schacht	Anzahl zugeord. EZG	Ges.fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw ha	wirks. Anteil Ges. Aaw ha	Schm utz wass. Qh+Qf l/s	Schm utz wass. Summ. l/s	Regen- spende l/sha	Regen- wasser Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
Nr.		Nr.	Nr.									
MW70	---	MW70	MW65	8	4,8656	0,00	0,00	13,87	13,87	221,27	0,00	13,9
MW65	---	MW65	MW60	4	1,0958	0,00	0,00	3,17	17,04	221,27	0,00	17,0
MW60	---	MW60	MW55	4	1,1212	0,00	0,00	3,25	20,29	221,27	0,00	20,3
MW55	---	MW55	MW50	4	1,1288	0,00	0,00	3,27	23,57	221,27	0,00	23,6
MW50	---	MW50	MW45	4	1,1074	0,00	0,00	3,21	26,78	221,27	0,00	26,8
MW45	---	MW45	MW40	4	1,1215	0,00	0,00	3,25	30,03	221,27	0,00	30,0
MW40	---	MW40	MW35	4	1,1155	0,00	0,00	3,23	33,26	221,27	0,00	33,3
MW35	---	MW35	MW30	4	0,8063	0,00	0,00	2,30	35,56	221,27	0,00	35,6
MW30	---	MW30	MW25	3	0,6637	0,00	0,00	1,86	37,42	221,27	0,00	37,4
MW25	---	MW25	MW20	1	0,0291	0,00	0,00	0,01	37,43	221,27	0,00	37,4
MW20	---	MW20	MW15	1	0,0501	0,00	0,00	0,02	37,44	221,27	0,00	37,4
MW15	---	MW15	MW10	2	0,0671	0,06	0,06	0,02	37,46	221,27	12,95	50,4
Ablauf RKB	---	Ablauf RKB	RW10.1	1	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	221,27	58,50	58,5
RW10.1	---	RW10.1	MW10	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	221,27	58,50	58,5
MW10	---	MW10	MW5	1	0,0594	0,06	0,12	0,02	37,48	221,27	84,07	121,6

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	vvoll	Qvoll	TW	TW	RW	Bel- grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
MW70	49,81	10,04	0	300	535,00	534,50	542,67	535,08	1,39	98,1	1,00	0,08	1,00	14	v*
MW65	49,76	10,05	0	300	534,47	533,97	540,94	534,55	1,39	98,2	1,06	0,08	1,06	17	v*
MW60	49,76	26,13	0	300	533,94	532,64	539,21	534,01	2,24	158,6	1,57	0,07	1,57	13	v*
MW55	49,74	26,14	0	300	532,61	531,31	537,48	532,69	2,24	158,6	1,63	0,08	1,63	15	v*
MW50	49,74	16,69	0	300	531,28	530,45	536,17	531,37	1,79	126,7	1,44	0,09	1,44	21	v*
MW45	49,76	16,68	0	300	530,42	529,59	535,32	530,52	1,79	126,6	1,48	0,10	1,48	24	v*
MW40	49,76	16,68	0	300	529,56	528,73	534,48	529,66	1,79	126,6	1,52	0,10	1,52	26	v*
MW35	49,76	17,08	0	300	528,70	527,85	533,64	528,81	1,81	128,2	1,56	0,11	1,56	28	v*
MW30	49,76	24,92	0	300	527,82	526,58	532,80	527,92	2,19	154,9	1,82	0,10	1,82	24	v*
MW25	18,71	25,13	0	300	526,55	526,08	531,78	526,65	2,20	155,5	1,83	0,10	1,83	24	v*
MW20	61,12	27,81	0	300	526,05	524,35	531,07	526,15	2,32	163,7	1,89	0,10	1,89	23	v*
MW15	60,97	29,36	0	300	524,32	522,53	529,56	524,43	2,38	168,2	1,93	0,10	2,09	30	v*
Ablauf RKB	3,44	17,43	0	300	523,18	523,12	528,65	523,32	1,83	129,5	0,00	0,00	1,79	45	v*
RW10.1	29,16	19,21	0	300	523,09	522,53	527,97	523,23	1,92	135,9	0,00	0,00	1,85	43	v*
MW10	41,77	28,49	0	300	522,50	521,31	528,07	522,69	2,34	165,6	1,91	0,10	2,55	73	v*

Bauzonen

Bauzone	Fläche	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi-Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungsgruppe
Nr.	(ha)	(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		qh (l/s.ha)	qf (l/s.ha)	
0	0,865	100,00	0,865	0	0	0,960	0,000	0,300	2
1	12,366	30,00	3,710	0	0	0,500	2,710	0,300	2
Summe:	13,231		4,575		0				

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Erste zugeord. Haltung	Zweite zugeord. Haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß l/s	Regenwasserzufluß l/s
MW10.1	0,059	MW10		0	0,000	0,000
MW15.1	0,061	MW15		0	0,000	0,000
R00030	0,281	R00030	MW35	1	0,000	0,000
RKB	0,000	Ablauf RKB		0	0,000	58,500
RW115.1	0,006	RW115	MW15	0	0,000	0,000
RW120.1	0,050	RW120	MW20	0	0,000	0,000
RW125.1	0,029	RW125	MW25	0	0,000	0,000
RW130.1	0,052	RW130	MW30	0	0,000	0,000
RW130.2	0,377	RW130	MW30	1	0,000	0,000
RW130.3	0,235	RW130	MW30	1	0,000	0,000
RW135.1	0,046	RW135	MW35	0	0,000	0,000
RW135.2	0,311	RW135	MW35	1	0,000	0,000
RW135.3	0,169	RW135	MW35	1	0,000	0,000
RW140.1	0,046	RW140	MW40	0	0,000	0,000
RW140.2	0,311	RW140	MW40	1	0,000	0,000
RW140.3	0,153	RW140	MW40	1	0,000	0,000
RW145.1	0,046	RW145	MW45	0	0,000	0,000
RW145.2	0,311	RW145	MW45	1	0,000	0,000
RW145.3	0,153	RW145	MW45	1	0,000	0,000
RW150.1	0,046	RW150	MW50	0	0,000	0,000
RW150.2	0,305	RW150	MW50	1	0,000	0,000
RW150.3	0,153	RW150	MW50	1	0,000	0,000
RW155.1	0,046	RW155	MW55	0	0,000	0,000
RW155.2	0,309	RW155	MW55	1	0,000	0,000
RW155.3	0,153	RW155	MW55	1	0,000	0,000
RW160.1	0,046	RW160	MW60	0	0,000	0,000
RW160.2	0,309	RW160	MW60	1	0,000	0,000
RW160.3	0,153	RW160	MW60	1	0,000	0,000
RW165.1	0,046	RW165	MW65	0	0,000	0,000
RW165.2	0,309	RW165	MW65	1	0,000	0,000
RW165.3	0,153	RW165	MW65	1	0,000	0,000
RW170.1	0,109	RW170	MW70	0	0,000	0,000
RW170.2	0,368	RW170	MW70	1	0,000	0,000
RW170.3	0,205	RW170	MW70	1	0,000	0,000
RW170_F.1	0,177	RW170_F	MW70	0	0,000	0,000
RW170_F.2	1,154	RW170_F	MW70	1	0,000	22,130
RW170_F.3	0,525	RW170_F	MW70	1	0,000	0,000
RW25	0,606	RW25	MW40	1	0,000	0,000

G + H Ingenieurteam GmbH * Heidenheimer Straße 3 * 89537 Giengen * Telefon 07322 / 90490-00

Projekt: Neresheim, GWG "Im Riegel Nord - I" MW-Kanalisation

Netzteil: MW

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Erste zugeord. Haltung	Zweite zugeord. Haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß l/s	Regenwasserzufluß l/s
RW30	0,612	RW30	MW45	1	0,000	0,000
RW35	0,603	RW35	MW50	1	0,000	0,000
RW40	0,621	RW40	MW55	1	0,000	0,000
RW45	0,613	RW45	MW60	1	0,000	0,000
RW50	0,588	RW50	MW65	1	0,000	0,000
RW55	0,562	RW55	MW70	1	0,000	0,000
RW55_F	1,765	RW55_F	MW70	1	0,000	0,000

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:
Stadt Neresheim
Hauptstraße 20
73450 Neresheim

Offenes Gerinne:
Außengebietsmulde, Bemessung für 100-jährliches Regenereignis

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m ²]	hydraulischer Radius r _{hy} [m]
<input type="radio"/>	Rechteck	b * h	(b * h) / (2 * h + b)
<input type="radio"/>	Dreieck	m * h ²	(m * h) / 2 * (1 + m ²) ^{0,5}
<input checked="" type="radio"/>	Trapez	h * (b + m * h)	h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m ²) ^{0,5}]

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	50.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,10
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	5.000
konstanter Zufluss	Q _{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	0,50
Tiefe des Profils	h	m	0,22
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	1,50
Gerinnelängsgefälle	I _f ≈ I _E	%	0,71
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k _{St}	m ^{1/3} /s	60
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	467,8

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q _{Bem}	l/s	233,90
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	250,32

Bemerkungen:

Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Blatt 1 A

Haltung Nr.	Straßen- bezeichnung	Von Schacht Nr.	Bis Schacht Nr.	Anzahl zugeord. EZG	Ges. fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw ha	wirks. Anteil Ges. Aaw ha	Schm utz wass. Qh+Qf l/s	Schm utz wass. Summ. l/s	Regen- spende l/sha	Regen- wasser Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
AEG020	---	AEG020	AEG015	1	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	221,27	233,90	233,9
AEG015	---	AEG015	AEG010	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	221,27	233,90	233,9
AEG010	---	AEG010	AEG005	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	221,27	233,90	233,9
AEG005	---	AEG005	AEG001	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	221,27	233,90	233,9

G + H Ingenieurteam GmbH * Heidenheimer Straße 3 * 89537 Giengen * Telefon 07322 / 90490-00

Projekt: Neresheim, GWG "Im Riegel Nord - I" Kanal von Außengebietsmulde bis Sickerbecken

Netzteil: AEG

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	vvoll	Qvoll	TW	TW	RW	Bel. grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
AEG020	1,60	31,28	0	400	529,65	529,60	532,14	529,88	2,96	372,1	0,00	0,00	3,12	63	v*
AEG015	31,16	25,04	0	400	529,57	528,79	532,14	529,82	2,65	332,8	0,00	0,00	2,86	70	v*
AEG010	32,25	25,12	0	400	528,76	527,95	531,18	529,01	2,65	333,3	0,00	0,00	2,86	70	v*
AEG005	14,69	25,19	0	400	527,92	527,55	530,37	528,17	2,66	333,7	0,00	0,00	2,86	70	v*

G + H Ingenieurteam GmbH * Heidenheimer Straße 3 * 89537 Giengen * Telefon 07322 / 90490-00

Projekt: Neresheim, GWG "Im Riegel Nord - I" Kanal von Außengebietsmulde bis Sickerbecken

Netzteil: AEG

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Erste zugeord. Haltung	Zweite zugeord. Haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß l/s	Regenwasserzufluß l/s
AEZG	0,000	AEG020		0	0,000	233,900

Aktennotiz

Bauvorhaben: Neresheim
GWG „Im Riegel - Nord I“
Bauherr: Stadt Neresheim
Besprechung: 07.07.2021, LRA Ostalbkreis DS Ellwangen, 09.00 Uhr

Teilnehmer: Herr Merkel Landratsamt Ostalbkreis
Herr Müller G+H Ingenieurteam

Thema / Veranlassung: Vorstellung Entwässerung

Übersicht Besprechungsthemen

1	Allgemein	1
2	Einzugsgebiet	2
3	Mischwasserkanalisation	2
4	Regenwasserkanalisation	3
5	Sickerbecken	3
6	Regenwasserbehandlung	3

Nr.	Thema	Zuständig / Termin
-----	-------	--------------------

1 Allgemein

Das geplante Gewerbegebiet soll im Trennsystem entwässert werden.

Niederschlagswasser der Dachflächen muss der Grundstückseigentümer auf dem eigenen Grundstück versickern. Die private Versickerungsanlage der Dachflächen werden auf ein 10-jährliches Regenereignis ausgelegt. Notüberläufe können an die öffentliche RW-Kanalisation angeschlossen werden.

Niederschlagswasser der privaten Hof- und öffentlichen Verkehrsflächen soll über eine RW-Kanalisation gesammelt und einer zentralen Regenwasserbehandlungsanlage mit nachfolgendem zentralen Sickerbecken zugeführt werden. Die zentrale Versickerungsanlage wird ebenfalls auf ein 10-jährliches Regenereignis ausgelegt. Die Auslegung der Regenwasserbehandlungsanlage erfolgt nach M153. Die zentrale Sickeranlage erhält einen Notüberlauf an das MW-Netz.

Schmutzwasser wird über eine gepl. Mischwasserkanalisation gesammelt und dem vorhandenen MW-Netz im Bereich des best. GWG zugeführt. Bei der Dimensionierung der MW-Kanalisation wird eine hydraulische Reserve für WHG-Flächen berücksichtigt.

Die MW- und RW-Kanalisation wird auf ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt.

Es liegt ein geol. Gutachten vor. Der mittlere Durchlässigkeitsbeiwert liegt bei $2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s.

2 Einzugsgebiet

Außengebiete sind vorhanden.

Das Außengebiet im Bereich „Riegel – Nord I“ (ca. 5 ha, Abflussbeiwert 0,1) wird über eine Außengebietsmulde gefasst und direkt in das Sickerbecken abgeleitet.

Das Außengebiet (ca. 1 ha, Abflussbeiwert 0,1) der geplanten Erweiterung wird ebenfalls über eine Außengebietsmulde gesammelt und über die geplante Regenwasserkanalisation über die Regenwasserbehandlungsanlage versickert.

Die Außengebietsmulden werden auf ein 100-jährliches Regenereignis ausgelegt.

Am westlichen Rand des geplanten GWG wird ein Damm zum Schutz von Oberflächenwasser hergestellt. Bis zur Fertigstellung der geplanten Erweiterung wird das Oberflächenwasser aus dem Außengebiet gefasst und über die gepl. RW-Kanalisation der Sickeranlage zugeführt. Nach der Erschließung der Erweiterungsfläche ist dieser Damm mit Ableitung nicht mehr erforderlich.

Die öffentlichen Verkehrsflächen werden mit einem Abflussbeiwert von 0,9 bzw. Spitzenabflussbeiwert von 0,96 berücksichtigt.

Bei den privaten Grundstücksflächen wird von einer Aufteilung von 50 % Dachfläche, 30 % Verkehrsfläche und 20 % Grünfläche ausgegangen. Für die privaten Verkehrsflächen wird von einem Abflussbeiwert von 1,0 ausgegangen (Spitzenabflussbeiwert bei einem Befestigungsgrad von 30 % beträgt 0,50). Die privaten Grünflächen werden nicht berücksichtigt, da auf diesen die privaten Sickeranlagen zum Liegen kommen. Da über die Endgültige Flächenverteilung keine Kenntnis vorliegt, muss für die Einleitmenge in die RW-Kanalisation eine maximale Einleitmenge festgelegt werden.

3 Mischwasserkanalisation

Die privaten Grundstücksflächen sind stark geneigt. Je nach Anfallstelle und Höhenlage muss das anfallende häusliche und gewerblich Schmutzwasser eventuell zum MW-Kanal gepumpt werden.

Bei der Dimensionierung der MW-Kanalisation wird eine Fläche von $100\text{m}^2/\text{ha}$ Grundstücksfläche für berechnete WHG-Flächen berücksichtigt. Die angesetzte Wassermenge beträgt bei einem 5-jährlichen Regenereignis mit einer Dauer von 10 Minuten $0,01\text{ ha} \cdot 221,3\text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}) \sim 2,2\text{ l/s}$. Sollen WHG-Flächen mit einem größeren Umfang als $100\text{ m}^2/\text{ha}$ realisiert werden, muss die Einleitmenge auf $2,2\text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ begrenzt werden. Die erforderliche Rückhaltung ist auf ein 5-jährliches Regenereignis zu bemessen. Der NÜ des Rückhalteriums ist an den MW-Kanal anzuschließen.

4 Regenwasserkanalisation

Öffentliche Verkehrsflächen werden an den RW-Kanal angeschlossen.

Die privaten Grundstücksflächen sind stark geneigt. Deshalb wird das Einzugsgebiet für die Entwässerung der privaten Hofflächen geteilt. Ein Teil kann an den RW-Kanal in der Erschließungsstraße und der andere Teil in den RW-Kanal parallel zur Landesstraße angeschlossen werden.

Da die derzeitige Aufteilung zwischen privaten Hofflächen, Dachflächen sowie Grünflächen nicht bekannt ist, wird folgende Aufteilung der privaten Flächen angenommen: Hof 30 %, Dach 50 %, Grünfläche 20 %. Die Grünflächen werden bei der Dimensionierung des Kanals und der Regenwasserbeseitigungsanlage nicht angesetzt, da dort zum Großteil die privaten Versickerungsanlagen für die Dachflächen liegen müssen.

Weiterhin muss auf Grund dieser Einteilung die Einleitmenge in den RW-Kanal begrenzt werden. Die zulässige Einleitmenge pro ha Grundstücksfläche bei einem 5-jährlichen Regenereignis mit einer Dauer von 10 Minute wird auf $30 \% * 1 \text{ ha} * 221,3 \text{ l/(s*ha)} \approx 66,0 \text{ l/(s*ha)}$ festgelegt. Eine eventuell erforderliche Rückhaltung ist auf ein 5-jährliches Regenereignis auszulegen. Der NÜ der Rückhaltung kann an den RW-Kanal angeschlossen werden.

5 Sickerbecken

Die Dimensionierung erfolgt für ein 10-jährliches Regenereignis. Der Durchlässigkeitsbeiwert der bewachsenen Oberbodenzone ($1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) ist maßgebend, da dieser schlechter ist als der des anstehenden Untergrunds.

Auf Grund der Höhenlage der Sohle zum natürlichen Gelände wird das Sickerbecken auf 3 Seiten mit einem künstlichen Stützbauwerk (Blocksatz oder Mauer) eingefasst. Auf einer Seite erfolgt die Abwicklung des Höhenunterschieds über eine Böschung.

6 Regenwasserbehandlung

Folgende Punkte nach M153 werden angesetzt:

- Grundwasser: G27, 3 Punkte (Karstgebiet WSG III)
- Luft: L25, 2 Punkte (DTV 300 – 5.000 Kfz/24h)
- Öffentliche Verkehrsflächen: F4, 19 Punkte (DTV 300 – 5.000 Kfz/24h)
- Private Hofflächen: F6, 35 Punkte (Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. Fuhrunternehmen)

Bei der gewählten Flächenaufteilung ist eine Regenwasserbehandlung erforderlich da die Abflussbelastung ca. 34,3 Punkte beträgt und über der Gewässerpunktzahl von 3 liegt. Durch die Versickerung über eine 30 cm starke bewachsene Oberbodenzone mit einem Verhältnis von $A_v:A_s$ zwischen 5:1 und 15:1 ($D1 = 0,2$) und einer Sedimentationsanlage ohne Dauerstau mit einer Oberflächenbeschickung kleiner als 10m/h, einer Entleerung und Riegnung nach Regenende und einer krit. Regenspende von 30 l/(s*ha) ($D22 = 0,36$) wird die Abflussbelastung auf rd. 2,5 Punkte gesenkt. Die Versickerung ist zulässig.

Im Ausblick auf die zukünftigen Regelwerke soll die Oberflächenbeschickung im Bereich zwischen 4 und 5 m/s liegen.

Die Reinigung des RKB soll über Spülkippen erfolgen. Die Drosselung des RKB erfolgt über einen selbstregulierenden Klärüberlauf. Die Entleerung des RKB erfolgt im Freispiegel in das vorhandene MW-Netz.

An den Ausläufen des RKB sollen für den Havariefall elektrisch angesteuerte Schieber erstellt werden.

Giengen, den 08.07.2021



Dipl.-Ing. (FH) Stephan Müller
G+H Ingenieurteam GmbH

Verteiler per Fax / Mail: Beteiligte,
Stadt Neresheim
G+H Ingenieurteam z. d. A.

G:\DATEN\20xx521\Akttennotiz\20210707_LRA_Merkel.docx

Hydraulische Bemessung

Selbstregulierender Klärüberlauf

UFT-FluidClari (0125)

Umwelt- und Fluid-Technik
 Dr. H. Brombach GmbH
 Steinstraße 7
 97980 Bad Mergentheim
 Germany · Allemagne
 Tel. +49 7931 9710-0 · Fax -40
 info@uft.eu · www.uft.eu

Projekt			
Projektname:	Neresheim GWG Im Riegel Nord	Projektvariante:	01 - Variantenvergleich
Projektnummer:	4002221	Bearbeiter:	Martin Zippel
Kunde:		Kommentar:	Bemessungsdaten gemäß E-Mail vom 07.09.2021

Für den Kunden

Diese hydraulische Bemessung ist erstellt mit Hilfe des Computerprogramms FluidClari, geschrieben von Merschorf, geprüft von Dr. Weiß, copyright © by UFT 2021.

Die Bedeutung und Definition der Symbole und Formelzeichen zeigt die Systemskizze und die Produktinformation KUE 0125.

Die Verformung des Federblechs wird mit der Federtheorie 2. Ordnung in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen Vorder- und Rückseite berechnet. Daraus ergibt sich eine Spaltweite und daraus die wirksame Durchflussfläche. Der Durchfluss berechnet sich sodann aus dieser Fläche und den an der Universität Dresden kalibrierten Durchflussbeiwerten.

Die Urheberrechte für das Bemessungsverfahren und die darin enthaltenen Messwerte liegen bei uns. Die Weitergabe der Bemessungsdaten an Dritte bedarf unserer Zustimmung.

Selbstregulierende Auslaufschlitze sind Gegenstand von Schutzrechten.

1 Eingabedaten

Oberkante Entlastung, Beckenüberlauf	h_1	=	526,85	m
Höchster Wasserspiegel	h_2	=	527,15	m
Oberkante Sohlblech	h_3	=	526,60	m
Bemessungsabfluss bei h_1	Q_b	=	150,00	l/s
Schlitzlänge	L	=	5,00	m
Wandstärke der Schwelle	B	=	0,40	m
Gerätetyp	Kompakt-Version			
Art und Betrieb der Anlage:				

2 Bestimmung der Geometrie und der Abmessungen des Auslaufschlitzes

Bemessungsdruckhöhe $h_1 - h_3$	h_b	=	250	mm
Maximale Druckhöhe $h_2 - h_3$	h_{max}	=	550	mm
Federblechdicke	s	=	1,0	mm
Ruhespaltweite	a	=	34,3	mm
Abwinklung Federblech	α	=	19,1	°
Sohlwinkel Sohlblech	β	=	45,0	°
Freie Federblechlänge	l	=	200	mm
Eintauchtiefe Federblech, Tauchwandtiefe	u	=	113	mm
Maximalspannung im Federblech	σ	=	702	N/mm ²
Unterkante Aussparung	h_4	=	526,35	m
Oberkante Aussparung	h_5	=	526,77	m
Größte Auslenkung Spitze Federblech	w	=	67,6	mm

Projekt			
Projektname:	Neresheim GWG Im Riegel Nord	Projektvariante:	01 - Variantenvergleich
Projektnummer:	4002221	Bearbeiter:	Martin Zippel
Kunde:		Kommentar:	Bemessungsdaten gemäß E-Mail vom 07.09.2021

3 Bemerkungen

Bemessungsdaten gemäß
E-Mail vom 07.09.2021

4 Berechnungswerte für die Abflusskurve

h in m	Q in l/s						
0,000	0,00	0,184	148,20	0,310	150,23	0,440	150,33
0,010	9,15	0,190	148,47	0,320	150,19	0,450	150,50
0,020	25,89	0,200	148,87	0,330	150,15	0,460	150,71
0,029	44,46	0,210	149,21	0,340	150,11	0,470	150,97
0,038	61,67	0,220	149,49	0,350	150,07	0,480	151,27
0,051	77,75	0,230	149,72	0,360	150,03	0,490	151,63
0,066	92,54	0,240	149,90	0,370	150,00	0,500	152,05
0,082	105,91	0,250	150,04	0,380	149,98	0,510	152,52
0,100	117,71	0,260	150,14	0,390	149,98	0,520	153,06
0,118	127,80	0,270	150,20	0,400	149,99	0,530	153,67
0,136	136,04	0,280	150,24	0,410	150,03	0,540	154,34
0,154	142,28	0,290	150,26	0,420	150,10	0,550	155,10
0,170	146,38	0,300	150,25	0,430	150,20		

5 Genauigkeiten

Bei ordnungsgemäßer Montage und dem Betrieb entsprechend unserer Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitung gewährleisten wir für selbstregulierende Auslaufschlitze eine Genauigkeit von $\pm 10\%$ von der Abflusskurve.

Die Ergebnisse dieser Bemessung sind nicht auf andere Konstellationen, Gerätetypen und -größen übertragbar.

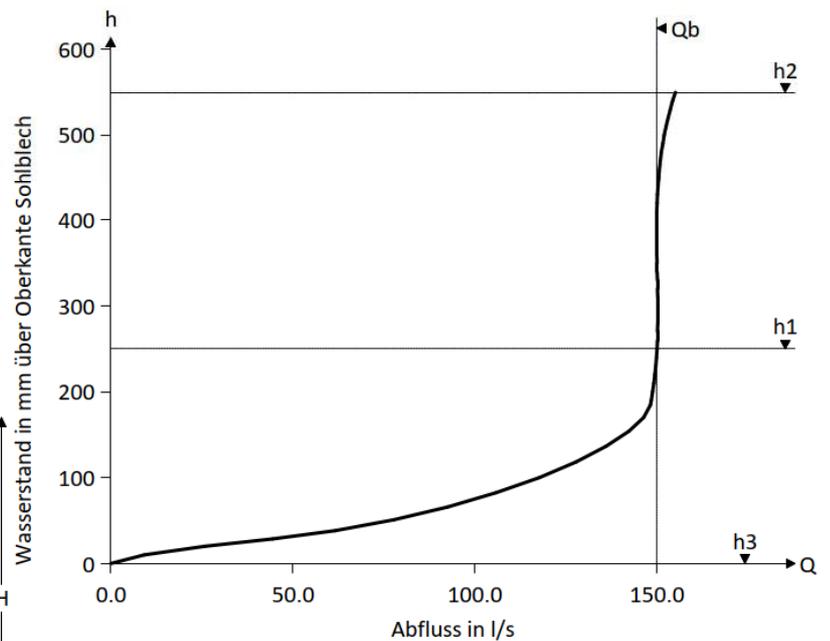
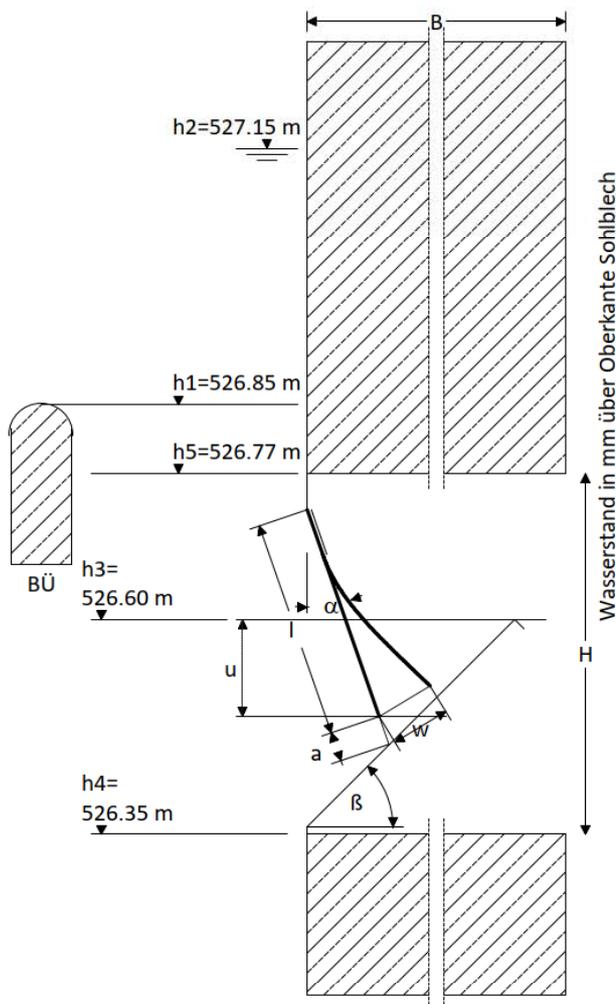
6 Kalibrierung

Die Selbstregulierenden Klärüberläufe wurden gemäß ATV Arbeitsblatt A111 von einem unabhängigen Institut geprüft. Nachweis : Kalibrierung eines "Selbstregulierenden Auslaufschlitzes"

Technische Universität Dresden
Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik
Prof. Dr.-Ing. habil. H.-B. Horlacher, September 1995

Projekt			
Projektname:	Neresheim GWG Im Riegel Nord	Projektvariante:	01 - Variantenvergleich
Projektnummer:	4002221	Bearbeiter:	Martin Zippel
Kunde:		Kommentar:	Bemessungsdaten gemäß E-Mail vom 07.09.2021

7 Maße und Abflusskurve



Kompakt-Version

Bemessungsdruckhöhe $h_1 - h_3$	h_b	=	250	mm
Bemessungsabfluss bei h_1	Q_b	=	150,00	l/s
Ruhespaltweite	a	=	34,3	mm
Federblechdicke	s	=	1,0	mm
Schlitzlänge	L	=	5,00	m
Wandstärke der Schwelle	B	=	0,40	m
Höhe Aussparung	H	=	42,0	cm
Eintauchtiefe Federblech, Tauchwandtiefe	u	=	113	mm
Abwinklung Federblech	α	=	19,1	°
Sohlwinkel Sohlblech	β	=	45,0	°
Freie Federblechlänge	l	=	200	mm
Größte Auslenkung Spitze Federblech	w	=	67,6	mm
Maximalspannung im Federblech	σ	=	702	N/mm ²

Bemessung von Versickerungsbecken

Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:

Stadt Neresheim
Hauptstraße 20

73450 Neresheim

Beckenbemessung:

Bemessung für 10-jährliches Regenereignis

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	191.820
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,26
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	50.440
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,35
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	64,25
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,\text{Sohle}}$	m ²	3.813
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	59,35
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	64,25
versickerungswirksame Böschungfläche	$A_{s,\text{Böschung}}$	m ²	0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	1,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	1,0E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	30,6
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	2539
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	2669
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m ³ /s	1,9E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m ³ /s	1,9E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	1,9E-02
Entleerungszeit	t_E	h	38,9

Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:
Stadt Neresheim
Hauptstraße 20

73450 Neresheim

Beckenbemessung:
Bemessung für 10-jährliches Regenereignis

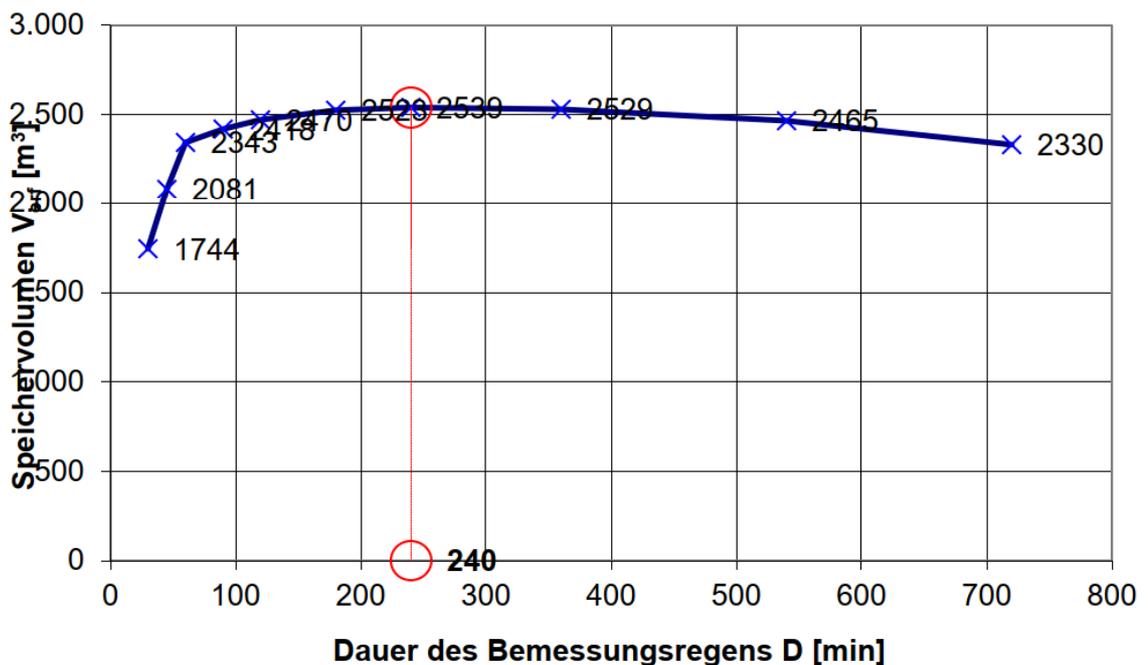
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	152,3
45	121,9
60	103,5
90	72,3
120	56,2
180	39,4
240	30,6
360	21,5
540	15,2
720	11,8

Berechnung:

V_{erf} [m ³]
1744
2081
2343
2418
2470
2523
2539
2529
2465
2330

Versickerungsbecken



Bemessung von Versickerungsbecken

Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:

Stadt Neresheim
Hauptstraße 20

73450 Neresheim

Beckenbemessung:

Bemessung für 1-jährliches Regenereignis

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	191.820
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,26
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	50.440
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,35
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	64,25
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,\text{Sohle}}$	m ²	3.813
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,32
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	59,35
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	64,25
versickerungswirksame Böschungfläche	$A_{s,\text{Böschung}}$	m ²	0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	1,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	1,0E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	16,3
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	1199
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	1220
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m ³ /s	1,9E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m ³ /s	1,9E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	1,9E-02
Entleerungszeit	t_E	h	17,8

Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:
Stadt Neresheim
Hauptstraße 20

73450 Neresheim

Beckenbemessung:
Bemessung für 1-jährliches Regenereignis

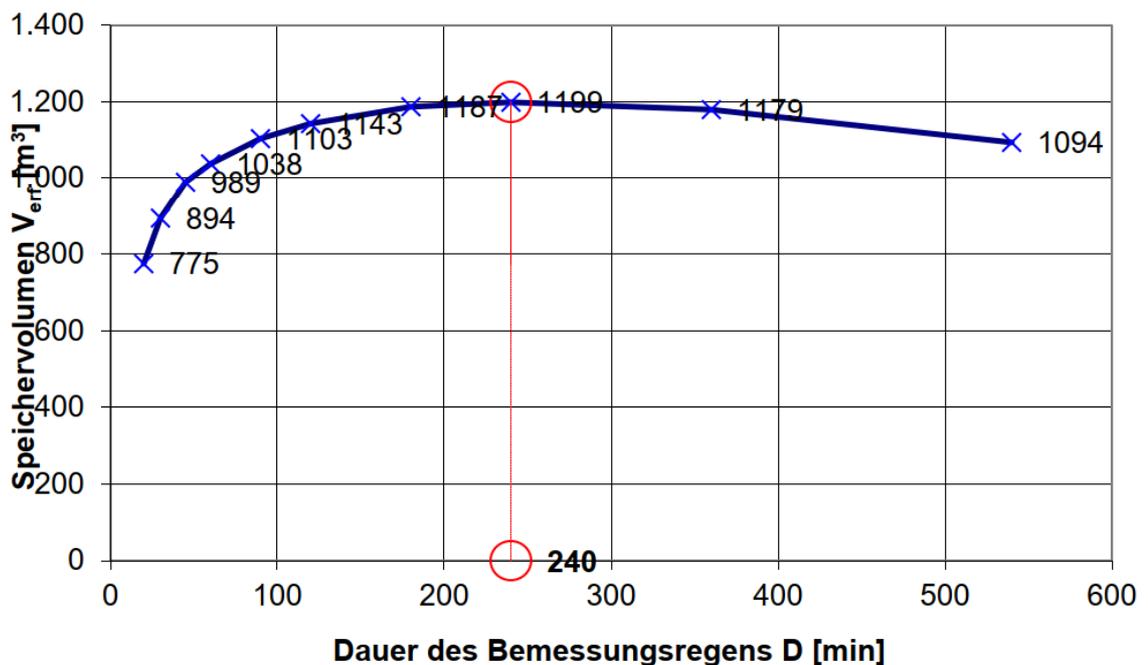
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	102,7
30	79,8
45	59,8
60	47,8
90	34,9
120	27,9
180	20,4
240	16,3
360	11,9
540	8,7

Berechnung:

V_{erf} [m ³]
775
894
989
1038
1103
1143
1187
1199
1179
1094

Versickerungsbecken



Bemessung von Versickerungsbecken

Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:

Stadt Neresheim
Hauptstraße 20

73450 Neresheim

Beckenbemessung:

Bemessung für 100-jährliches Regenereignis

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	191.820
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,26
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	50.440
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,35
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	64,25
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,\text{Sohle}}$	m ²	3.813
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,05
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	59,35
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	64,25
versickerungswirksame Böschungfläche	$A_{s,\text{Böschung}}$	m ²	0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	1,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	1,0E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	31,2
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	3893
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	4004
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m ³ /s	1,9E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m ³ /s	1,9E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	1,9E-02
Entleerungszeit	t_E	h	58,3

Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

GWG
Im Riegel - Nord I

Auftraggeber:
Stadt Neresheim
Hauptstraße 20

73450 Neresheim

Beckenbemessung:
Bemessung für 100-jährliches Regenereignis

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	224,8
45	184,1
60	159,2
90	109,8
120	84,4
180	58,3
240	44,9
360	31,2
540	21,6
720	16,7

Berechnung:

V_{erf} [m ³]
2593
3174
3649
3737
3791
3852
3880
3893
3815
3709

Versickerungsbecken

