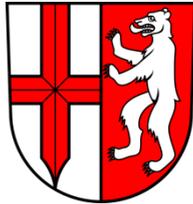


Anlage 1



GEMEINDE MARCH

Gesamtentwässerungsplan OT Neuershausen



Erläuterungsbericht

Oktober 2018

Der Antragsteller:

.....
March,

Der Verfasser:



Ingenieurgesellschaft mbH
Colombistraße 17 • 79098 Freiburg
Tel.: 07 61 / 680 09-0 • Fax -30

.....
Freiburg, 2018-10-15

INHALT	SEITE
1	Veranlassung, Zielsetzung.....6
2	Verwendete Unterlagen.....7
3	Örtliche Verhältnisse.....9
3.1	Wasser-, Quellen-, und andere Schutzgebiete9
3.1	Vorfluter und Oberflächengewässer 11
3.2	Außengebiete..... 14
3.3	Einzugsgebiet 15
4	Bestehendes Abwasserbeseitigungskonzept 17
4.2	Bestehendes Kanalnetz 18
4.3	Kläranlage..... 20
4.4	Regenrückhaltebecken 21
4.5	Versickerungsanlagen..... 22
4.6	Beobachtungen / Erfahrungen 22
5	Gemeindeentwicklung..... 24
5.1	Prognostizierte zusätzliche Überlastungen durch bauliche Entwicklung 25
6	Hydraulischer Nachweis Schmutzwasser..... 25
6.1	Trockenwetterabfluss 25
6.2	Fremdwasser 27
7	Hydraulischer Nachweis Niederschlagswasser 27
7.1	Vorgehensweise 27
7.1.1	Erfassung und Digitalisierung des Kanalbestandes 28
7.1.2	Ermittlung der Haltungsflächen und Befestigungsgrade..... 28
7.1.3	Berücksichtigung von Außengebieten..... 29
7.1.4	Aufbereitung der Niederschlagsdaten 29
7.1.5	Modellierung der Bauerwartungsflächen im Prognosezustand..... 30
7.1.6	Kalibrierung des Berechnungsmodells..... 32
7.2	Trockenwetterabfluss 32
7.3	Ergebnisse der hydrodynamischen Berechnung 32
7.3.1	Bestand 32
7.3.2	Prognosezustand..... 35
7.3.3	Hydraulische Schwachstellen in Bestand und Prognose..... 36
7.3.4	Regenrückhaltebecken 39

7.3.5	Überflutungssicherheit	39
8	Sanierungsbedarf und -massnahmen	40
9	Starkregen und urbane Sturzfluten	41
10	Qualitative Nachweise der Einleitstellen.....	42
10.1	Einleitstelle 1 „Auslauf 1“ zum Herdmattengraben und Enderliskanal.....	42
10.2	Einleitstelle 2 am Lohmattengraben	46
10.3	Gewerbegebiet südlich der Eichstetter Straße	49
11	Beantragte Einleitmengen	50
12	Eigenkontrolle nach EKVO	50
13	Zusammenfassung	51

ABBILDUNGSVERZEICHNIS
SEITE

Abbildung 1: Wasserschutzgebietszonen und Quellenschutzgebiete in der Umgebung von Neuershausen (LUBW, 2018)	9
Abbildung 2: Schutzgebiete in der Umgebung von Neuershausen (LUBW, 2018).....	10
Abbildung 3: Oberflächengewässer in der Umgebung von Neuershausen (LUBW, 2018, bearbeitet)	11
Abbildung 4: Mühlbach im Bereich des Abschlags zum Schlossgraben	11
Abbildung 5: Auslauf 1 und Vorfluter Herdmattengraben zum Enderliskanal (2018-03-12)	12
Abbildung 6: Auslauf 2 und Vorfluter zum Lohmattengraben (2018-03-12).....	12
Abbildung 7: Einlauf 34994 und Schlossgraben West (2018-03-12)	13
Abbildung 8: Einlauf 35008 und Schlossgraben Ost (2018-03-12).....	13
Abbildung 9: Einlauf 35006 und Retzgraben (2018-03-12).....	13
Abbildung 10: Anteil der Nennweiten am Regenwasserkanalnetz nach Längen.....	18
Abbildung 11: Anteil der Nennweiten am Schmutzwasserkanalnetz nach Länge	19
Abbildung 12: Übersicht Verbandsgebiet und Lageskizze des Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht (Quelle: https://www.azv-breisgau.de , Abruf: 2018-06-21).....	20
Abbildung 13: Regenrückhaltebecken Kapellenweg, Ablaufbauwerk am nördlichen Ende, Bauzustand (2018-03-12).....	22
Abbildung 14: Tagesganglinie Schmutzwasser für 0 bis 5000 Einwohner nach HYSTEM-EXTRAN.....	25
Abbildung 15: a) (links oben) Bereich B01 (roter Rahmen); b) (rechts oben) Bereich B02 (roter Rahmen) c) (links mitte) Bereich B03 (roter Rahmen); d) (rechts mitte) Bereich B04 (roter Rahmen) e) (links unten) Bereich B05 (roter Rahmen); f) (rechts unten) Bereich B06 (roter Rahmen) 34	
Abbildung 16: a) (links) Einleitstelle Auslauf 1, Fließrichtung o--u; b) (rechts) Weiterführender Herdmattengraben, Fließrichtung u--o.	44
Abbildung 17: Enderliskanal und Herdmattengraben, Fließrichtung re--li	45
Abbildung 18: a) (links) Auslauf 2, Fließrichtung o--u; b) (rechts) Lohmattengraben Auslauf 2 oben im Bild, Fließrichtung re--li	48
Abbildung 19: Lohmattengraben im Bereich vor Auslauf 2 mit unterhalb liegender Verrohrung, Fließricht. re--li	48
Abbildung 20: a) (links) Lohmattengraben vor Einleitstelle 2, Fließrichtung re--li; b) (rechts) Vom Landratsamt festgesetzte Einleitstelle 2, Fließrichtung re--li. (2018-09-30)	48

TABELLENVERZEICHNIS	SEITE
Tabelle 1: Hydrologische Gewässerkennwerte des Mühlbach an Gewässerknoten-ID 11.996 (LUBW, 2007)	14
Tabelle 2: Befestigungsgrad und Befestigte Flächenanteile der Referenzflächen	16
Tabelle 3: Einwohnerentwicklung Neuershausen (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg [18])	16
Tabelle 4: Kanalausläufe in den Vorfluter, Direkteinleitungen und deren Einzugsgebietsflächen	17
Tabelle 5: Kanalnetz im Ortsteil Neuershausen	18
Tabelle 6: a) (oben) Kennwerte des Regenrückhaltebeckens am Kapellenweg; b) (unten) Kennwerte des Regenrückhaltebeckens am Kapellenweg in der Modellierung	21
Tabelle 7: Prognoseflächen der Gemeindeentwicklung für die Modellrechnung	24
Tabelle 8: Abflussmengen Schmutzwasser des Ortsteiles Neuershausen	26
Tabelle 9: Regenwasserschächte mit Überstauhäufigkeit über $n=0,2$ (5-jährlich) der Bestandsrechnung Langzeit. Farben wie in Plandarstellung: cyan: $0,2 < n \leq 0,333$; rot: $0,333 < n \leq 0,5$; magenta: $n > 0,5$ [1/a]	33
Tabelle 10: Regenwasserschächte mit Überstauhäufigkeit über $n=0,2$ (5-jährlich) der Prognoserechnung Langzeit. Farben wie in Plandarstellung: cyan: $0,2 < n \leq 0,333$; rot: $0,333 < n \leq 0,5$; magenta: $n > 0,5$ [1/a]	35
Tabelle 11: Teilflächen A_E des Einzugsgebietes für Auslauf 1	43
Tabelle 13: Teilflächen A_E des Einzugsgebietes für Auslauf 2	46
Tabelle 14: Qualitativer Nachweis für die Einleitstelle 2 am Lohmattengraben nach Arbeitshilfe LUBW [8] und DWA-M 153 [15]	47
Tabelle 15: Beantragte Einleitungsmengen für ein 1-jährliches Regenerereignis der Dauer $D = 15$ min	50

1 VERANLASSUNG, ZIELSETZUNG

Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers im Ortsteil (OT) Neuershausen ist abgelaufen und muss neu beantragt werden. Hierzu ist die Erstellung eines Gesamtentwässerungsplans erforderlich, der neben dem Ist-Zustand auch die geplanten baulichen und abwasserrelevanten Entwicklungen als Prognose berücksichtigt.

Der vorliegende Gesamtentwässerungsplan soll u.a. als Grundlage für die erneute Beantragung der Einleitungserlaubnis dienen. In diesem Zusammenhang ist nachzuweisen, dass die Beeinträchtigung der als Vorfluter dienenden Gewässer so gering, wie nach dem Stand der Technik möglich, ist (WHG (2009), § 57).

Gleichzeitig dient der Gesamtentwässerungsplan als Nachweis der geordneten und regelgerechten Abwasserbeseitigung und -reinigung und stellt damit einen Beleg gegenüber eventuellen Haftungsansprüchen dar. Deshalb muss in den vorliegenden Unterlagen geprüft werden, ob das Entwässerungssystem den Grundsätzen der allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht (WHG, § 18b). Neben einer Überprüfung der hygienischen Verhältnisse ist dabei insbesondere zu untersuchen, ob das Kanalnetz in der Lage ist, die weitgehende Vermeidung von Schäden durch Überflutungen und Vernässungen infolge von Niederschlagsabflüssen zu gewährleisten (DWA-A 118) und für einen ausreichenden Entwässerungskomfort zu sorgen.

Für diejenigen Bereiche des Entwässerungssystems, in denen die genannten Anforderungen nicht eingehalten sind, ist ein Sanierungskonzept zu erstellen.

Die Ziele der baulichen Entwicklung wurden in den Unterlagen berücksichtigt, so dass eine gesicherte Entscheidungsgrundlage für die Bauleitplanung zur Verfügung steht.

Zusätzlich kann der vorliegende Gesamtentwässerungsplan Berücksichtigung bei der Abwasserabgabeerklärung gemäß Abwasserabgabegesetz finden.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] ALKIS (Digitale Grundkarte des Amtlichen Liegenschaftskataster Informationssystems), *LGL – Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg*, 2017-11-22 über Gemeinde March erhalten
- [2] Bestandsdaten Kanalisation (ISYBAU K-Format), *Gemeinde March*, Stand: 2012-02-02
- [3] Bebauungspläne Neuershausen, *Gemeinde March*, 2017-03-09
- [4] Flächennutzungsplan 1995, *Gemeinde March*, Fortschreibung wirksam seit 2015-09-21
- [5] Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD-2010R (Koordinierte Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes), *DWD – Deutscher Wetterdienst*, Offenbach, 2017-07
- [6] Synthetische Niederschlagsreihe 1974 bis 2003 (NIEDSIM), *LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)*; Karlsruhe, 2018-03
- [7] Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung –, *LUBW*, Karlsruhe, 2006-06
- [8] Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten; *LUBW*; Karlsruhe, 2005
- [9] Umwelt-Daten und -Karten Online (UDO), *LUBW*, 2018
- [10] Leitfaden Abwasserabgabe – Arbeitshilfe für die Festsetzungsbehörden Teile 1 und 2; *LUBW*; Karlsruhe; 2005
- [11] Die neue Eigenkontrollverordnung (EKVO) – Hinweise für Betreiber kommunaler Abwasseranlagen; *LUBW*, Karlsruhe; 2001
- [12] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- [13] DWA-A 110: *Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen*; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef, 2010
- [14] DWA-A 118: *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen*; *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.*; Hennef, 2010
- [15] DWA-M 153: *Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser*; *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.*; Hennef, 2010
- [16] *Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften*, *Planungsbüro Fischer*, Freiburg, 2017-03
- [17] *Verordnung des Umweltministeriums über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser (WassR 2.3.06)*, *BW*, 1999/2014-01
- [18] *Bevölkerungsentwicklung in den Ortsteilen der Gemeinde March von 2000 - 2016*, *Statistisches Landesamt Baden-Württemberg*, Stand 2016. Abgerufen 2018-08-20 über URL: <https://www.march.de/ceasy/modules/core/resources/main.php?download=1&id=7974>
- [19] *Verkehrszählung*, *Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg*, Stand 2016, Abgerufen 2018-10-05 über URL: <https://www.svz-bw.de/vmzaehlstellen.html?vmid=83691>

- [20] Verkehrsentwicklung, *Regierungspräsidium Tübingen, Landesstelle für Straßentechnik Baden-Württemberg*; Abgerufen 2018-05-08 über URL: <https://www.svz-bw.de/fileadmin/verkehrszaehlung/entwicklung/rpt-95-svz-jahrvergl-16-15.pdf>
- [21] Tabellen zur hydraulischen Bemessung, *INGWIS-Verlag*, 2009
- [22] HYSTEM-EXTRAN Version 7.8, Softwarepaket zur hydrodynamischen Niederschlag-Abfluss-Simulation; *ITWH*; Hannover; 2016
- [23] LANGZEIT Version 7.8, Softwarepaket zur Langzeit-Seriensimulation; *ITWH*; Hannover; 2016
- [24] Ergebnisse von Ortsbegehungen und Flächenkartierungen
- [25] Farbiges Digitales Orthofoto; Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg; Stuttgart, Stand: 2012
- [26] Luftbilder Google, Abruf: 2018-04
- [27] DWA-/BWK-Fachinformation 1/2013: Starkregen und urbane Sturzfluten - Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge; Juli 2013

3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

3.1 Wasser-, Quellen-, und andere Schutzgebiete

Der westliche Teil des Ortes, ca. ab Möslestraße und Haelmenwinkel, liegt im Wasserschutzgebiet 315163. Die Schutzzone ist III B. Nördlich des Gewerbegebietes und im Bereich des Vorfluters Nordwest zum Enderliskanal beginnt Zone III und III A. Im Bereich von Neuerhausen sind keine Quellenschutzgebiete ausgewiesen (vgl. Abbildung 1). Ungefähr ab Höhe Roßmattenacker gilt der Marchackergraben (Rotackerbach) als Gewässer zweiter Ordnung von wasserwirtschaftlicher Bedeutung (Meter 0 bis 3.593). Der Mühlbach und die Dreisam sind als biozönotisch bedeutsame Gewässer, in Typ 9 „Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“, eingestuft.

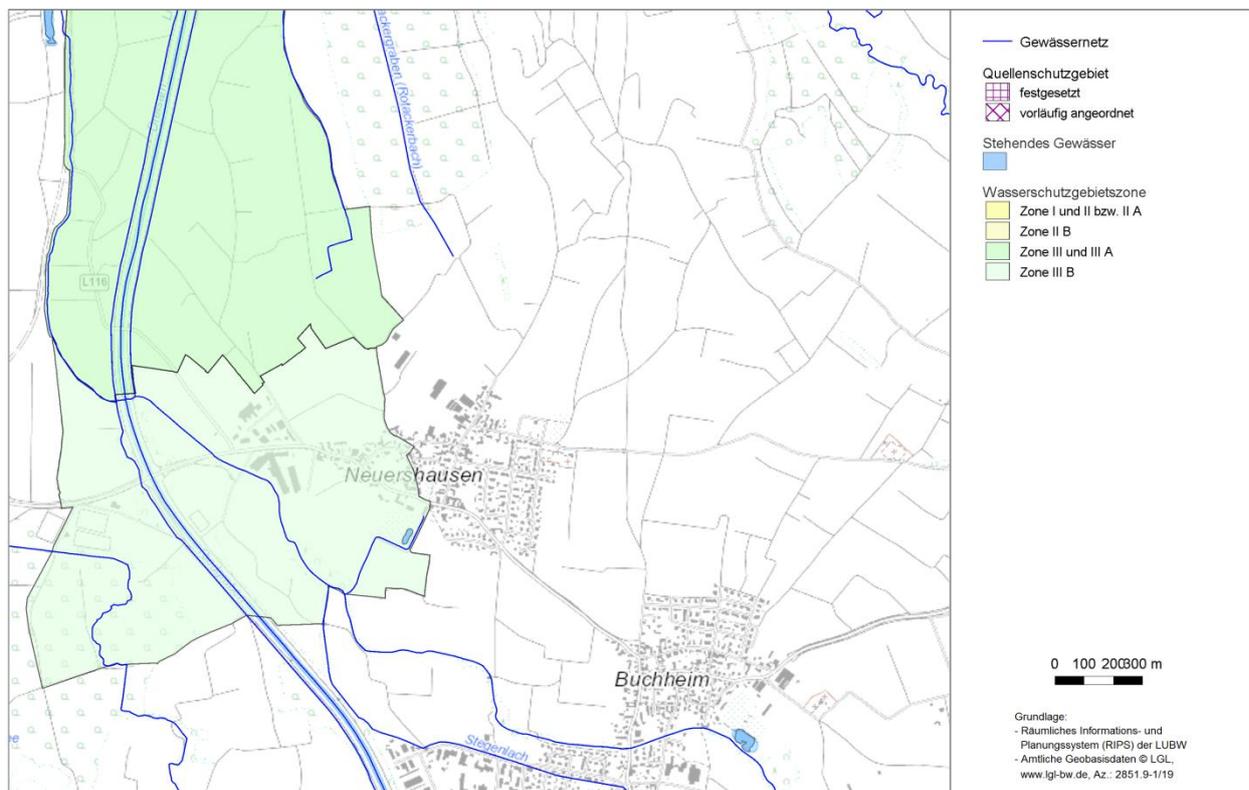


Abbildung 1: Wasserschutzgebietszonen und Quellenschutzgebiete in der Umgebung von Neuerhausen (LUBW, 2018)

Das Siedlungsgebiet des Ortes Neuershausen selbst liegt außerhalb von Natur- oder Landschaftsschutzgebieten. Nördlich beginnt das Landschaftsschutzgebiet 3.15.016 „Dreisamniederung“ und die südlich des Ortes liegenden Gräben sowie Baumgruppen sind teilweise als Offenlandbiotop ausgewiesen. Der Enderliskanal parallel zur Dreisam sowie der Neuershausener Mooswald gehören zum FFH-Gebiet 7912311 „Mooswälder bei Freiburg“. Nördlich des Ortes besonders um den Neuershausener Mooswald liegen diverse Biotope, Naturschutzgebiete und ein Naturdenkmal (vgl. Abbildung 2).

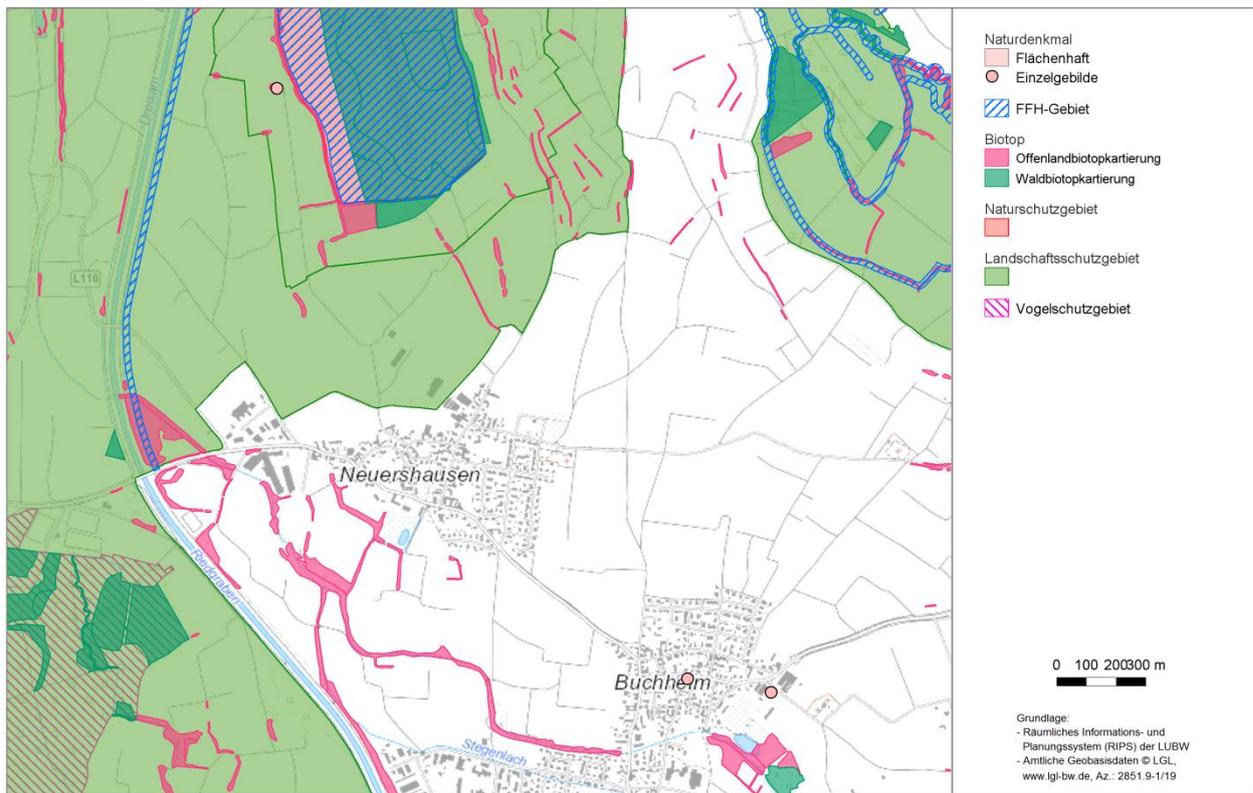


Abbildung 2: Schutzgebiete in der Umgebung von Neuershausen (LUBW, 2018)

3.1 Vorfluter und Oberflächengewässer

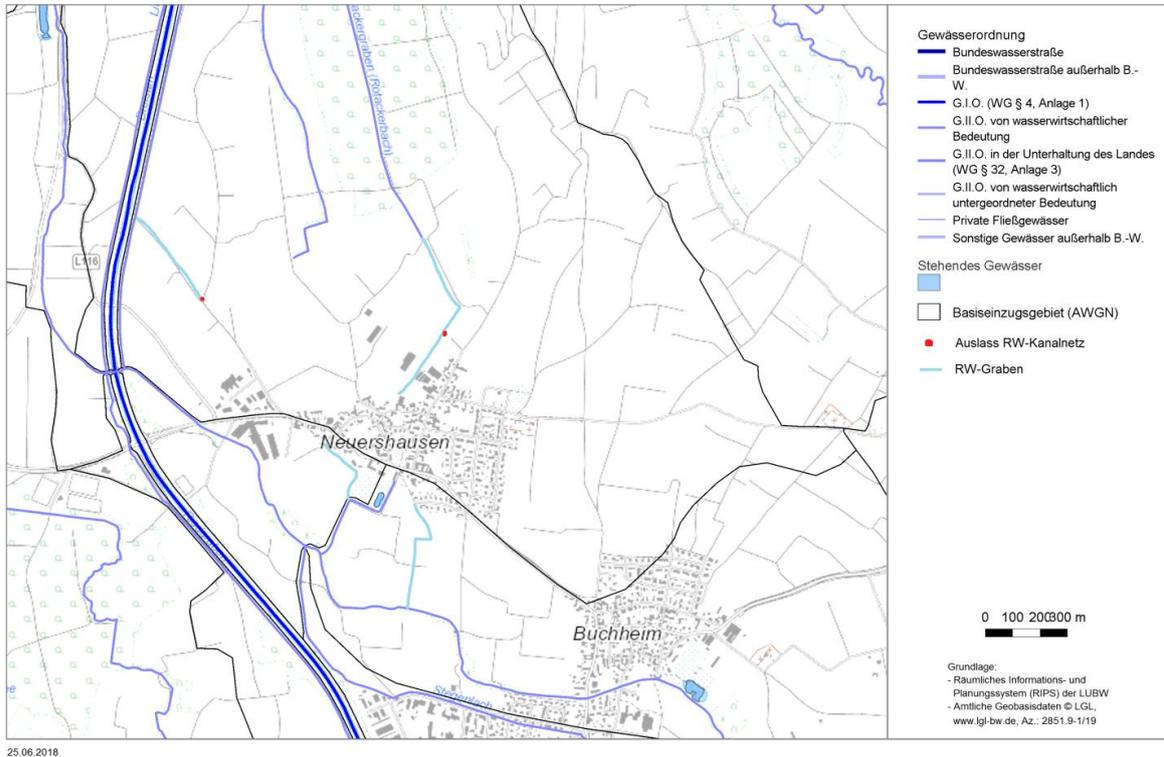


Abbildung 3: Oberflächengewässer in der Umgebung von Neuershausen (LUBW, 2018, bearbeitet)

Dreisam: Die Dreisam fließt westlich am Ort vorbei.

Mühlbach: Südlich fließt der Mühlbach in nordöstlicher Richtung der Dreisam zu und tangiert dabei das südlich der Eichstetter Straße gelegene Gewerbegebiet. Dieses entwässert hier direkt in den Mühlbach.



Abbildung 4: Mühlbach im Bereich des Abschlags zum Schlossgraben

Enderliskanal: Entsprechend der Geländetopographie ist der *Herdmattengraben*, der am nordwestlichen Ortsrand nördlich des Gewerbegebietes beginnt und in Richtung Nordwesten zum

Enderliskanal verläuft Haupt-Vorfluter für die Regenwasserbeseitigung der Ortslage. Der *Enderliskanal* fließt in nördlicher Richtung zu *Glotter* und *Feuerbach* und mündet kurz vor der *Elz*-Mündung in die *Dreisam*.



Abbildung 5: Auslauf 1 und Vorfluter Herdmattengraben zum Enderliskanal (2018-03-12)

Lohmattengraben: Der *Lohmattengraben*, der im nördlichen Ortsbereich beginnt und in Richtung Norden verläuft, ist Vorfluter für die Regenwasser-Beseitigung des Nördlichen Ortsrandes und des Neubaugebietes *Kapellenweg*. Der *Lohmattengraben* führt als *Marchackergraben* bzw. *Rotackerbach* durch den *Neuershausener Mooswald* und mündet ebenfalls in den *Enderliskanal*.



Abbildung 6: Auslauf 2 und Vorfluter zum Lohmattengraben (2018-03-12)

Retz- und Schlossgraben: Von Süden führen die drei Gräben *Retzgraben*, *Schlossgraben West* und *Schlossgraben Ost* der Ortslage zu und haben Einläufe in die Regenkanalisation des Ortes. Über diese kann bei starken Regenereignissen zusätzlicher Zufluss von unversiegelten Außengebieten dem RW-Kanalnetz zufließen. Über einen Abschlag am *Mühlbach* wird über den *Schlossgraben Ost* dauerhaft Wasser der Ortskanalisation zugeführt. Der Durchfluss

beträgt hier (Einlauf 35008) geschätzte 5-10 l/s. Durch diesen wird auch das einzige größere Oberflächengewässer, der *Schlossteich* des Schlosses *Neuershausen* entwässert.



Abbildung 7: Einlauf 34994 und Schlossgraben West (2018-03-12)



Abbildung 8: Einlauf 35008 und Schlossgraben Ost (2018-03-12)



Abbildung 9: Einlauf 35006 und Retzgraben (2018-03-12)

Leopoldskanal: Als Vorfluter für die Verbandskläranlage dient der Leopoldskanal, welcher dem Rhein zufließt.

Der Vorfluter *Herdmattengraben* ist im Berechnungsmodell nicht abgebildet. Als Auslaufbedingung wurde Normalabfluss angenommen.

Der Vorfluter *Lohmattengraben* ist im Berechnungsmodell im Bereich des nördlichen Ortsrandes als Trapezgerinne modelliert. Als Auslaufbedingung wurde Normalabfluss angenommen.

Die Zuflüsse des Schlossgrabens Ost sind als Außengebiet mit der SCS-Methode des *US Soil Conservation Service* im Modell enthalten.

Eine langjährige, hydrologische Statistik und somit Abflusskenngrößen existieren für den *Enderlis-kanal* nicht. Der *Mühlbach* hat im Bereich des Gewerbegebietes Süd folgende Kennwerte (Gewässer-knoten-ID 11.996):

Tabelle 1: Hydrologische Gewässerkennwerte des Mühlbach an Gewässerknoten-ID 11.996 (LUBW, 2007)

Gewässerkennwerte: Mühlbach (Knoten-ID 11.996)	
A_{EO}	23,07 km ²
MNQ	0,022 m ³ /s
MQ	0,226 m ³ /s
MHQ	1,87 m ³ /s
HQ ₂	1,75 m ³ /s
HQ ₅	2,48 m ³ /s
HQ ₁₀	2,95 m ³ /s
HQ ₂₀	3,39 m ³ /s
HQ ₅₀	3,96 m ³ /s
HQ ₁₀₀	4,39 m ³ /s

Stand: 2007

3.2 Außengebiete

Der Zulauf des *Schlossgrabens Ost* ist mit der umgebenden Wiese als Außengebiet modelliert (siehe Kapitel 7.1.3). Weitergehende größere Außengebiete entwässern nicht in die Ortskanalisation.

3.3 Einzugsgebiet

Der Ortsteil *Neuershausen* der Gemeinde *March* befindet sich in der Oberrheinischen Tiefebene, nordöstlich des Ortsteils *Buchheim*. Nördlich liegen der *Neuershausener Mooswald* und der *Nimberg*. Südlich fließt der *Mühlbach* und westlich die *Dreisam*.

Die Ortslage sowie die umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen sind durch eine sehr flache Geländetopographie gekennzeichnet. Die Geländeoberfläche besitzt ein geringes Gefälle in Richtung Westen bis Nordwesten.

Der Ortsteil *Neuershausen* entwässert über ein Trennsystem.

An das Regenwasser-Kanalnetz der Ortslage ist ein Siedlungsgebiet von ca. 25,1 ha Wohnbebauung und 2,8 ha Gewerbegebiet angeschlossen. Damit ergibt sich ein Gesamt-Einzugsgebiet von ca. $A_{E,k} = 27,9$ ha (0,279 km²). Der mittlere Befestigungsgrad γ der an das Regenwasser-Kanalnetz angeschlossenen besiedelten Flächen beträgt ermittelt anhand von zehn Referenzflächen (Nr. 2 bis 11) ca. $\gamma = 73$ %. Dies entspricht bei der vorherrschend dörflichen Struktur einem hohen Wert. In den Modellberechnungen wurde nach Kalibrierung ein Spitzenabflussbeiwert von 65% angesetzt, um das beobachtete Abflussverhalten realistisch abzubilden.

Niederschlagswasser des Wohngebietes *Kapellenweg* an der Straße *Seeacker* mit einer Größe von ca. $A_E = 1,4$ ha wird über ein Regenrückhaltebecken in den *Lohmattengraben* entwässert und nicht über das im *Kapellenweg* liegende Regenwasserkanalnetz.

Der am nordöstlichen Ortsrand gelegene landwirtschaftliche Betrieb mit großen Gewächshäusern entwässert hauptsächlich direkt in den, das Grundstück querenden, *Lohmattengraben* und ist nicht an das Regenwasserkanalnetz angeschlossen.

Der südlich der *L116* liegende Teil des Gewerbegebietes entwässert direkt in den südlich angrenzenden *Mühlbach* und nicht über die Ortskanalisation. Diese Fläche ist daher in der oben angegebenen Einzugsgebietsgröße nicht beinhaltet.

Tabelle 2: Befestigungsgrad und Befestigte Flächenanteile der Referenzflächen

Referenzflächen	A _{ges} , A _E [m ²]	A _{bef} [m ²]	A _{unbef} [m ²]	Y [%]
Nr.1 Gewerbegebiet	26.721	23.596	3.125	88
Nr.2 Gewerbebestr.	16.162	12.641	3.521	78
Nr.3 Eichstetter Str.	2.052	1.411	641	69
Nr.4 Eichstädter Str. 2	3.249	2.450	799	75
Nr.5 Höllgasse	3.664	2.710	954	74
Nr.6 Kapellenweg	4.643	3.461	1.182	75
Nr.7 Rathausstr.	3.756	3.042	714	81
Nr.8 Retzgrabenstr.	2.390	1.348	1.042	56
Nr.9 Buchbühlweg	5.130	3.144	1.986	61
Nr.10.1 Hofackerstr.	4.772	3.436	1.336	72
Nr.10.2 Hägleweg	2.986	2.153	833	72
Nr.11 Lindenackerstr.	3.187	2.018	1.169	63
Summe	78.712	61.410	17.302	78%
Summe ohne Nr.1	51.991	37.814	14.177	73%

Im Ortsteil *Neuershausen* lebten 2016 ca. 1.271 Einwohner. Von 2008 bis 2016 betrug das Bevölkerungswachstum durchschnittlich 0,3 % p.a. [18].

Bei einem gleichbleibend angenommenen Bevölkerungswachstum ergäbe sich daraus für 2018 (Ist-Zustand) eine Bevölkerung von 1.279 Einwohnern. Der Prognosezustand stellt die grob erwartete Entwicklung der nächsten 10 Jahre dar. Daraus ergibt sich als Prognosejahr 2028 mit 1.318 Einwohnern im Ortsteil *Neuershausen* (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Einwohnerentwicklung Neuershausen (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg [18])

Einwohnerentwicklung Neuershausen:			
Jahr	Einwohner	Wachstum	ϕ
2008	1.241		
2009	1.262	1,69%	
2010	1.267	0,40%	
2011	1.281	1,10%	
2012	1.293	0,94%	
2013	1.273	-1,55%	
2014	1.273	0,00%	
2015	1.268	-0,39%	
2016	1.271	0,24%	0,30%
2018*	1.279	0,30%*	
2028*	1.318	0,30%*	

* Prognose mit ϕ-Wachstum 2008 bis 2016

4 BESTEHENDES ABWASSERBESEITIGUNGSKONZEPT

Das Kanalnetz des Ortsteils *Neuershausen* ist als Trennsystem ausgebildet.

Das Niederschlagswasser wird in zwei Gräben als Vorfluter eingeleitet welche über mehrere Zusammenflüsse schließlich der *Dreisam* zufließen. Dem Baugebiet *Kapellenweg* ist dabei ein Regenwasserrückhaltebecken mit Drossel zwischengeschaltet.

Die Einleitung aus dem Regenwasserkanalnetz in die Vorfluter erfolgt an 2 Einleitestellen (siehe Kapitel 3.1). Dazu kommen Flächen, welche direkt in den *Lohmattengraben* und den *Mühlbach* entwässern. In Tabelle 4 sind die Einleitestellen aufgelistet.

Das Schmutzwasser-Kanalnetz des Ortsteils *Neuershausen* ist an den Verbandssammler des *Abwasserzweckverbandes Breisacher Bucht* angeschlossen (AZV). Von *Buchheim* kommend quert dieser *Neuershausen* in der *Eichstetter Straße* in Nennweiten DN 800 bis DN 1000.

Verbindungen zwischen RW- und SW-Kanalnetz sind nicht vorhanden.

Das gesamte Kanalnetz besitzt aufgrund der Geländetopografie sehr geringe Gefälle und an vielen Anfangsschächten sehr niedrige Schachthöhen.

Tabelle 4: Kanalausläufe in den Vorfluter, Direkteinleitungen und deren Einzugsgebietsflächen

Einleitestelle	Vorfluter	Angeschlossene Fläche A _E
Auslauf 1	Herdmattengraben	22,08 ha
Auslauf 2	Lohmattengraben	1,79 ha
Direkteinleitung Lohmattengraben	Lohmattengraben	1,37 ha
Direkteinleitung Mühlbach	Mühlbach	2,67 ha
Summe		27,92 ha

4.2 Bestehendes Kanalnetz

Tabelle 5: Kanalnetz im Ortsteil Neuershausen

	Haltungen [Stk.]	Länge [m]	Nennweite [DN]
Regenwasser	170	5.508	150 - 1000
Schmutzwasser	128	3.930	150 - 250
Mischwasser*	33	1.802	800 - 1000
Summe	331	11.240	150 - 1000

*Verbandssammler

Tabelle 5 zeigt die Netzlänge des Abwassernetzes im Bestand. Insgesamt sind 11.240 m Kanalnetz in Neuershausen vorhanden.

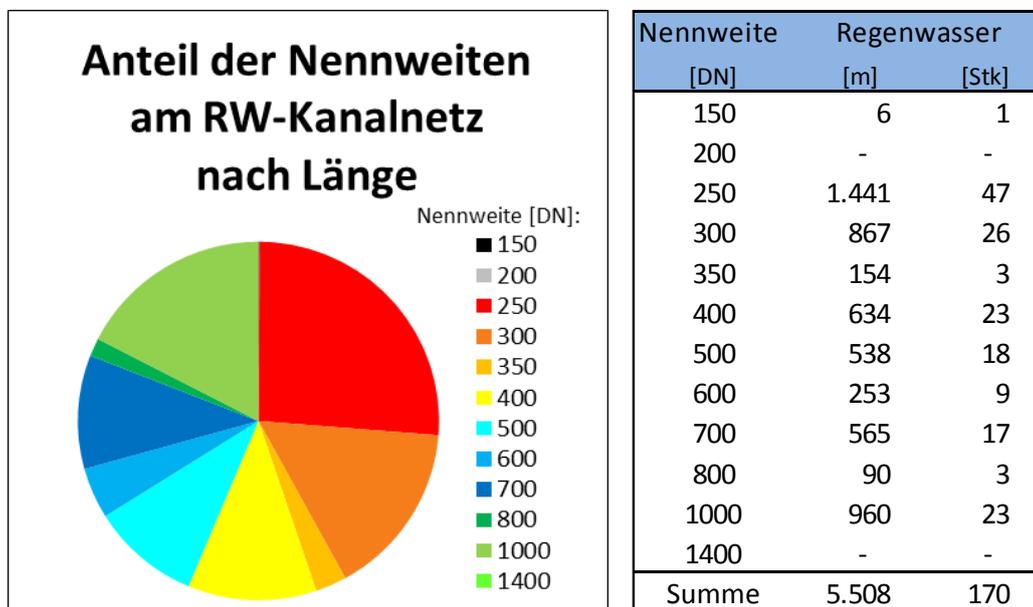


Abbildung 10: Anteil der Nennweiten am Regenwasserkanalnetz nach Längen

Das zur hydrodynamischen Berechnung verwendete Regenwasserkanalnetz von *Neuershausen* hat eine Gesamtlänge von 5911 m. Grob ein Viertel davon hat eine Nennweite DN 250 und knapp die Hälfte der Haltungen liegt über DN 400 (Vgl. Abbildung 10).

Das mittlere Haltungsgefälle beträgt 0,45 %.

- Einzugsgebiet
 - Befestigt $A_{E,b} = 16,9$ ha
 - Unbefestigt $A_{E,nb} = 11,0$ ha

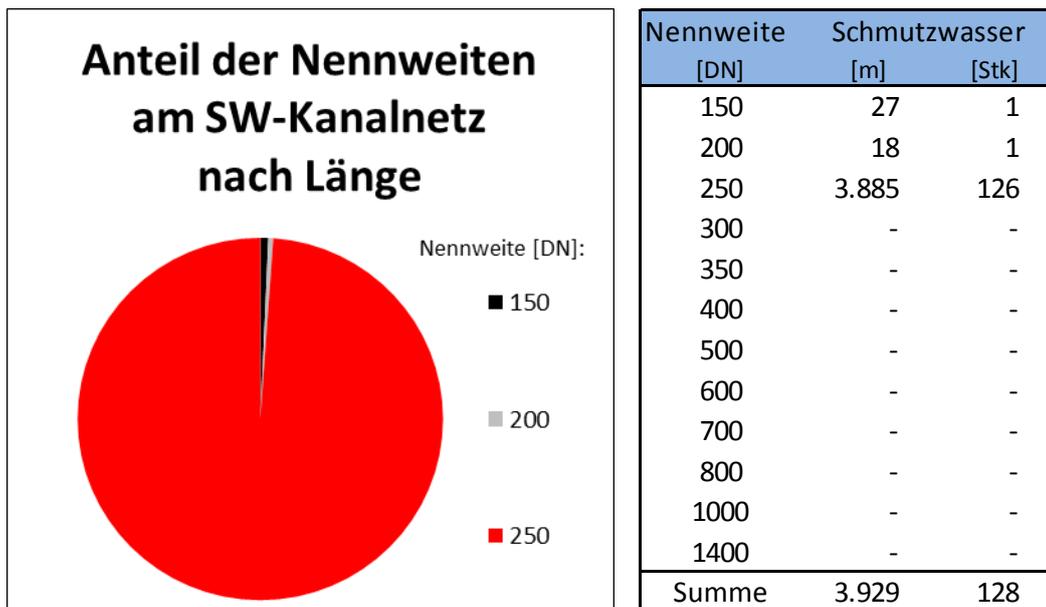


Abbildung 11: Anteil der Nennweiten am Schmutzwasserkanalnetz nach Länge

Das Schmutzwasserkanalnetz von *Neuershausen* hat eine Gesamtlänge von 3.929 m. Davon haben bis auf zwei Haltungen alle eine Nennweite DN 250. Die beiden Haltungen mit Nennweiten < DN 250 sind beide obere Starthaltungen. Das mittlere Haltungsgefälle beträgt 0,59 %.

- Einwohner $EW_{\text{prog}} = 1.318$ Stk.
- Einzugsgebiet $A_{E,SW} = 27,9$ ha

Von Süden fließt der Schmutzwasserkanalisation *Neuershausen* über einen Haltungsstrang mit der Nennweite DN 250 Schmutzwasser des Ortsteiles *Buchheim* zu. Dieses vereinigt sich mit der Schmutzwasserhaltung der *Retzgrabenstraße* an Schacht 30884 und schließt dann an den Verbandssammler an. Der Haltungsstrang von *Buchheim* oberhalb von Schacht 20884 wurde dabei nicht in obige Summe aufgenommen.

4.3 Kläranlage

Das Schmutzwasser wird über den Verbandssammler der Kläranlage des *Abwasserzweckverbandes Breisgauer Bucht (AZV)* zugeführt. Die Kläranlage wurde 1980 fertiggestellt und seitdem immer wieder modernisiert. Sie klärt das Abwasser als Mischwasser von ca. 375.000 Einwohnern des 650 km² großen Verbandsgebietes. Für den Ortsteil Neuershausen berechnet sich für 2018 eine Einwohnerzahl von ca. 1.279 Einwohnern.

Zusätzlich zu häuslichem Abwasser fällt Schmutzwasser aus dem Gewerbegebiet am westlichen Ortsrand an. Nach Satzung des AZV (Fassung 2017-12) hat die gesamte Gemeinde March einen Einleitungsanspruch von 31,2 l/s für häusliches Abwasser und keinen für Industrieabwasser.

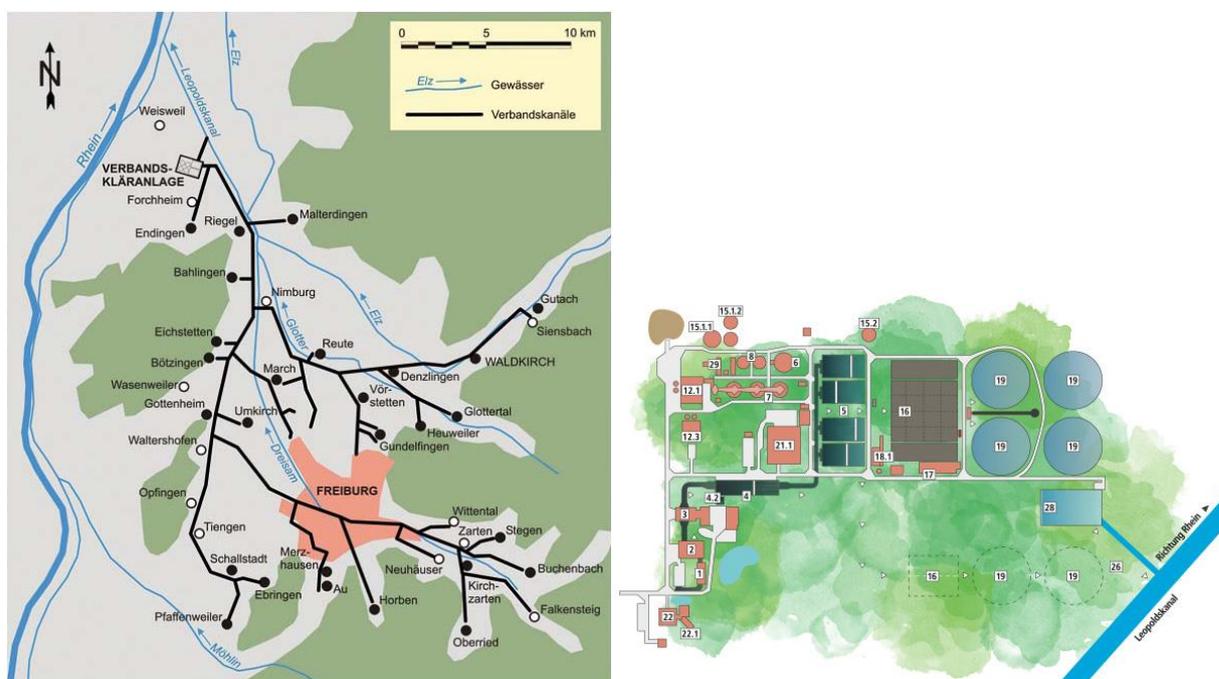


Abbildung 12: Übersicht Verbandsgebiet und Lageskizze des Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht (Quelle: <https://www.azv-breisgau.de>, Abruf: 2018-06-21)

Der Zulauf des Klärwerks ist auf maximal 5 m³/s begrenzt. Darüber hinausgehende Mengen werden im Zulauf- bzw. Notumlaufkanal mit 8.600 m³ gespeichert.

Ein detaillierter Nachweis der Regenwasserbehandlung im Mischsystem des AZV wurde im Jahr 2016 von *BIT Ingenieure* durchgeführt.

4.4 Regenrückhaltebecken

Das Regenwasserkanalnetz von *Neuershausen* hat mit dem Regenrückhaltebecken (RRB) im *Kapellenweg* ein hydraulisch relevantes Sonderbauwerk. Dieses hat die Kennwerte aus Tabelle 6a und wurde mit den Kennwerten aus Tabelle 6b im Berechnungsmodell als Speicherschacht mit Drossel und Überlauf modelliert.

Tabelle 6: a) (oben) Kennwerte des Regenrückhaltebeckens am Kapellenweg;
 b) (unten) Kennwerte des Regenrückhaltebeckens am Kapellenweg in der Modellierung

Sonderbauwerk: Regenrückhaltebecken Kapellenweg		Kennwerte Drossel	Kennwerte Überlauf
Lage:	Neuershausen, Kapellenweg	Drosselschieber DN200	Schachtöffnung waagrecht
Zulauf:	2*DN300		Gitterrost Stahl
EZG:	0,8 ha	Bemessung: T= 5 a	Lichte Weite 0,8 * 0,8 m ²
Sohlhöhe:	190,14 m+NHN	Sohlhöhe 190,14 m+NHN	Schwellenhöhe 190,80 m+NHN
Vollstau:	V= 170m ³ , Wsp= 190,80 m+NHN	Q _{D,max} = 50 l/s	Q _{Ü,max,T=30a} = ca. 51 l/s
Dammkrone:	191,10 m+NHN		
Kronenstau:	V _{Krone} = 350 m ³		
Sonderbauwerk Modellierung: Regenrückhaltebecken Kapellenweg		Kennwerte Drossel	Kennwerte Überlauf
Lage:	Neuershausen, Kapellenweg	Drossel	Querwehr
Zulauf:	1*DN500	Q= 0 l/s (WSp=190,14m+NHN)	Schwellenlänge 1,80 m
EZG:	1,4049 ha	Q=50 l/s (WSp=190,80m+NHN)	Schwellenhöhe 190,80 m+NHN
Sohlhöhe:	190,14 m+NHN	Q=60 l/s (WSp=190,84m+NHN)	Öffnungsweite 0,2 m
Vollstau:	V= 170m ³ , Wsp= 190,80 m+NHN	Q=70 l/s (WSp=191,14m+NHN)	Überfallbeiwert 0,5
Dammkrone:	191,10 m+NHN		
Kronenstau:	V _{Krone} = 352 m ³		

In Abbildung 13 ist das Regenrückhaltebecken dargestellt. Mit Stand 2018-03-12 war der Bau noch nicht abgeschlossen. 2018-09-30 fehlte der das Becken absichernde Zaun.



Abbildung 13: Regenrückhaltebecken Kapellenweg, Ablaufbauwerk am nördlichen Ende, Bauzustand (2018-03-12)

4.5 Versickerungsanlagen

Der Ort *Neuershausen* hat keine zentralen Versickerungsanlagen.

4.6 Beobachtungen / Erfahrungen

Das *Neuershausener* Kanalnetz funktioniert weitgehend zufriedenstellend.

Aus Anwohnerbefragungen sowie Angaben der Feuerwehr und des Bauhofes ergeben sich keine Überstauereignisse aus dem Regenwasserkanalnetz selbst.

In einigen Teilgebieten traten in der Vergangenheit jedoch bei Starkregenereignissen Überflutungen von Straßen und angrenzenden Grundstücksbereichen oder Kellern auf, die nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechenden, Entwässerungskomfort entsprechen. Dies betrifft Grundstücke an der Südseite des *Kapellenwegs* und an der *Retzgrabenstraße* beim Zulauf des *Schlossgrabens Ost*.

An der nördlichen *Rathausstraße* wurde durch einen Anwohner von einem Ereignis berichtet, bei dem Schmutzwasser aus dem Kanal auf die Straße ausgetreten war. Es ist von einem einmaligen Ereignis durch temporäre Verstopfung auszugehen, da das Kanalnetz in der hydraulischen Berechnung deutlich ausreichend dimensioniert ist. Alternativ könnte der Überstau aus dem Regenwassernetz gekommen sein, denn für diesen Bereich ergab sich auch aus den Modellrechnungen Überstaupotential (vgl. Kapitel 7.3).

Beschwerden über anhaltende Geruchsbelästigungen sind nicht bekannt.

Aus dem bisherigen Kanalbetrieb lassen sich keine Rückschlüsse auf Bereiche mit verstärkten Ablagerungen ziehen.

5 GEMEINDEENTWICKLUNG

Im Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde *March* sind ein großes Wohnbaugelände *M6* im Gewann *Ettermatt* und eine Erweiterung des Gewerbegebietes nach Norden in das Gewann *Oberer Steinenweg* als Erweiterungsflächen verzeichnet. Da das Gewerbegebiet in *Neuershausen* direkt an die Überflutungsflächen der *Dreisam* angrenzt, ist die im FNP noch verzeichnete Erweiterungsfläche kaum umzusetzen und die Bebauung wird von der Gemeinde nicht erwartet. Die Gemeinde geht auch nicht davon aus die Fläche *Ettermatt* verwirklichen zu können. Daher wurden diese Flächen im Prognosezustand abstimmungsgemäß nicht angesetzt.

Die Entwicklung der Wohnbebauung wird am nördlichen Ortsrand (P5) und als Verdichtung in vier der sieben innerörtlichen größeren Freiflächen durch Bebauung der rückliegenden Grundstücksflächen erwartet (P1 bis P4).

Die weitere gewerbliche Entwicklung von *Neuershausen* beschränkt sich im Gewerbegebiet auf die Bebauung zweier bisher unbebauter Grundstücke (P6 u. P7) an der *Gewerbestraße*. Hier sind insgesamt 0,25 ha Bauerweiterungsfläche berücksichtigt.

Die Summe der Prognoseflächen beträgt 2,10 ha (vgl. Tabelle 7).

Die prognostizierte bauliche Entwicklung von *Neuershausen* wurde in Absprache mit der Gemeindeverwaltung unter Berücksichtigung eines Zeithorizonts von 10 Jahren definiert. Damit ergibt sich 2028 als Prognosejahr.

Tabelle 7: Prognoseflächen der Gemeindeentwicklung für die Modellrechnung

Bereich	Straße	Fläche [ha]
P1	Hinterdorfstr./Möslestr.	0,49
P2	Kapellenweg/Marchstr.	0,60
P3	Rathausstr./Franz-Xaver-Seiler-Str.	0,38
P4	Retzgrabenstr./Eichstetter Str.	0,21
P5	Rathausstraße Nord	0,17
P6	Gewerbestr. Ost	0,13
P7	Gewerbestr. West	0,12
Summe		2,10

* siehe Übersichtslageplan

Die Einwohnerentwicklung ist in Kapitel 3.3 behandelt.

5.1 Prognostizierte zusätzliche Überlastungen durch bauliche Entwicklung

Durch die Erweiterung des Gewerbegebiets wird keine zusätzliche Überlastung erwartet.

Die Bereiche, in denen eine Verdichtung der Wohnbebauung angenommen wird, grenzen zum Teil direkt an die hydraulischen Schwachstellen z. B. in der *Möslestraße*. Die bestehenden Kanalisationen in der *Möslestraße* und im *Haelmenwinkel* werden durch die zusätzliche Belastung häufiger überstauen.

6 HYDRAULISCHER NACHWEIS SCHMUTZWASSER

6.1 Trockenwetterabfluss

Für das Schmutzwasserkanalnetz wurde eine HYSTEM-EXTRAN-Modellrechnung durchgeführt. Die Zuflüsse aus *Neuershausen* wurden als Einzeleinleiter mit den Kennwerten 130 l/(EW*d), 1.318 Einwohner (Prognose 2028) und der Tagesganglinie für 0 bis 5000 Einwohner nach HYSTEM-EXTRAN (vgl. Abbildung 14) modelliert. Zusätzlich wurde ein Fremdwasserzuschlag von 50% angesetzt.

Die Einzeleinleiter wurden gleichmäßig auf die Schmutzwasserhaltungen des Ortes verteilt.

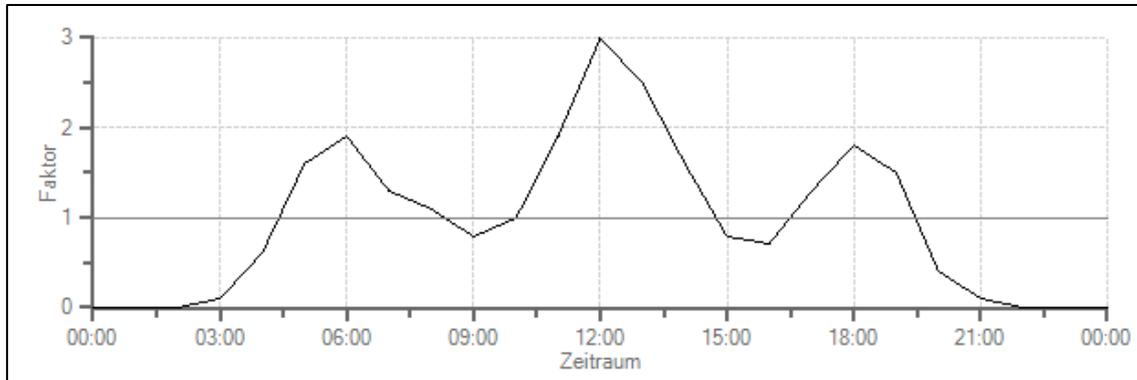


Abbildung 14: Tagesganglinie Schmutzwasser für 0 bis 5000 Einwohner nach HYSTEM-EXTRAN

Der Zufluss von *Buchheim* wurde als Einzeleinleiter mit 130 l/(EW*d), 2.751 Einwohnern (Prognose 2028 für den gesamten Ortsteil Buchheim) und gleicher Tagesganglinie modelliert. Als maximaler Zufluss aus *Buchheim* (Haltung 638A) ergeben sich $Q = 14,5$ l/s. Hierin sind 50% Fremdwasserzuschlag enthalten (vgl. Kapitel 6.2).

Ein Zufluss im Verbandssammler von oberhalb des Ortsteils *Neuershausen* wurde nicht angesetzt.

Die maximale Auslastung beträgt in dem Handlungsstrang an der Retzgrabenstraße welcher auch den Zufluss Buchhausens aufnimmt auch mit konservativ angesetztem Anschluss ganz Buchhau-

sens max. 88%. Die reale Auslastung ist deutlich geringer. Im restlichen Ortsnetz Neuershausens errechnet sich eine maximale Auslastung von 9%.

Als Abfluss des Ortes *Neuershausen* ergibt sich die Maximalmenge als Summe der Schmutzwasser-Einzelstränge des Ortsteiles zu 7,4 l/s. Dadurch ergibt sich ein anteiliger Haltungsdurchfluss am unteren Ortsausgang im Verbandssammler (Haltung 30656 abzgl. Zufluss *Buchheim*) von 6,9 l/s (vgl. Tabelle 8). Zu keiner Zeit errechnet sich ein Einstau eines Schachtes im Schmutzwasserkanalnetz.

Auch über den Nachweis der kritischsten Haltung gerechnet ist noch viel Reserve vorhanden. Für das SW-Netz Neuershausen errechnet sich die minimale Leistungsfähigkeit nach hydraulischer Tabelle zu 16,3 l/s. Maßgebend ist dabei Haltung 30844 mit 0,08% Gefälle und Nennweite DN 250. Sie liegt in dem Haltungsstrang an der Retzgrabenstraße durch den auch ein Teil Buchheims entwässert. Allein an diese Haltung können bei durchschnittlichen 4 l/(s*1000 EW) 4075 Einwohner entwässern. Dies entspricht der gesamten Einwohnerzahl von Neuershausen und Buchheim zusammen für den Prognosezustand. Da sich die Einwohner aber auf das gesamte Ortsnetz verteilen ist die Anzahl angeschlossener Bewohner pro Haltung deutlich geringer.

Tabelle 8: Abflussmengen Schmutzwasser des Ortsteiles Neuershausen

Haltung	Straße	Abfluss Q_{\max} [l/s]
30805	Hofackerstr.	2,0
32021 (abzgl Buchheim)	Retzgrabenstr.	0,6
30825	Rathausstr.	1,2
30831	Möslestr.	0,3
30908	Hinterdorfstr.	2,6
30910	Eichstetter Str.	0,1
30873	Gewerbestr. Süd	0,4
30870	Gewerbestr. Nord	0,2
Summe		7,4
(vgl. Haltung 30656)		6,9

Aus den beiden Berechnungsansätzen ergeben sich für das Schmutzwassernetz also noch erhebliche hydraulische Leistungsreserven im Sinne des angestrebten Entwässerungskomforts und kein Sanierungsbedarf. Auch für die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung ist der geforderte Entwässerungskomfort für die Schmutzwasserkanalisation gegeben.

Probleme mit Ablagerungen oder Geruchsbelästigungen sind nicht bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass in allen Bereichen eine ausreichende Schleppspannung vorhanden ist. Zwei Haltungen (35232 und 34937) im Ortsnetz besitzen nicht die betriebsbedingte Mindestnennweite nach heutigem Standard bzw. DWA-A 118 von DN 250 für Schmutzwasserkanäle.

Die Schmutzwasserhaltung 35232 mit Gefälle 1,84 % hat nur eine Nennweite von DN 150. Bisher sind hier keine Probleme bekannt.

Die Schmutzwasserhaltung 34937 bei der Kirche mit Gefälle 7,99 % hat nur eine Nennweite DN 200. Auch hier sind bisher keine Probleme bekannt.

Indirekteinleiter mit einem überproportional hohen Schmutzwasseranfall sind nicht bekannt.

6.2 Fremdwasser

Da keine genauen Werte bekannt sind wurde für die Modellrechnung der Fremdwasserabfluss im Neuershausener Schmutzwasserkanalnetz mit 50 % des Trockenwetterabflusses angenommen.

7 HYDRAULISCHER NACHWEIS NIEDERSCHLAGSWASSER

7.1 Vorgehensweise

Die hydraulische Berechnung des Neuershausener Regenwasser-Kanalnetzes erfolgte im Nachweisverfahren über eine Langzeitseriensimulation mit dem hydrodynamischen Stadtentwässerungsmodell HYSTEM-EXTRAN (ITWH, Hannover, 2018).

Als erster Schritt wurde nach erfolgter Kalibrierung des Berechnungsmodells die Überstauhäufigkeit für jeden Schacht des bestehenden Kanalnetzes über eine Langzeitseriensimulation ermittelt.

Zusätzlich wurde die Auslastung der vorhandenen Kanalisation anhand von Einzelmodellregenereignissen nach Euler Typ 2 mit $T = 3$ a und $T = 2$ a sowie $D = 1$ h (T2a1hEu2) berechnet und dargestellt.

Danach wurden die prognostizierten Bauerwartungsflächen den jeweiligen Kanalhaltungen zugeordnet und eine nochmalige Ermittlung von Überstauhäufigkeit und Auslastung als Prognosezustand durchgeführt. Dabei wurden für die Bauerwartungsflächen die Versiegelungsgrade der umliegenden Haltungsflächen angenommen. Eine weitere Verdichtung der bestehenden Grundstücke ist nicht zu erwarten.

7.1.1 Erfassung und Digitalisierung des Kanalbestandes

Das bestehende Kanalnetz wurde auf der Basis der von der Gemeinde March digital übergebenen Kanalbestandspläne modelliert. Die Höhenangaben liegen in m ü. NN (Höhenstatus 130) vor. Das Neubaugebiet *Kapellenweg* war hier noch nicht enthalten.

Für das Neubaugebiet *Kapellenweg* liegt das Kanalnetz digital von *BIT Ingenieure* mit Höhenangaben in m ü. NHN (Höhenstatus 160) vor. Dieses Teilnetz wird im Modell über eine Ersatzhaltung modelliert.

Die Nennweiten einiger nicht plausibler Kanalhaltungen wurden vor Ort überprüft. Dabei ergaben sich an mehreren Haltungen große Abweichungen zwischen Bestandsdaten und Realität. Die Haltungen im Modell wurden angepasst. Es wird empfohlen bei zukünftigen Kanaluntersuchungen die Bestandsdaten kritisch zu prüfen und zu aktualisieren.

Die Kanaldaten des Modellnetzes können den beigefügten Planunterlagen und Protokollen entnommen werden.

7.1.2 Ermittlung der Haltungsflächen und Befestigungsgrade

Die Abgrenzung der den jeweiligen Haltungen zugeordneten Einzugsgebietsflächen wurde in allen Bereichen, in denen mit dieser Vorgehensweise plausible Ergebnisse erzielt werden, rein geometrisch vorgenommen. Dabei auftretende Ungenauigkeiten wirken sich nur in Anfangshaltungen auf die Berechnungsergebnisse aus und wurden bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt.

In den Gebieten, in denen die Geländetopographie nicht vernachlässigt werden kann, erfolgte die Zuordnung der Einzugsgebiete durch Ortsbegehungen.

Die Ermittlung der befestigten Haltungsflächenanteile wurde anhand von 11 repräsentativen Referenzflächen (s. Anlage 7) vorgenommen. Für diese Referenzflächen erfolgte eine genaue Bestimmung der befestigten Flächenanteile und Oberflächenarten durch Ortsbegehungen und Vergleich mit digitalen Luftbildern.

Aus deren Analyse wurden 6 Gruppen von Befestigungsgraden von $\gamma = 40\%$ bis 85% gebildet. Alle Haltungsflächen wurden dann mit Hilfe von Luftbildern einer dieser Gruppen zugewiesen.

7.1.3 Berücksichtigung von Außengebieten

Das über das Kanalnetz entwässernde Außengebiet am Schlossgraben West wurde über den vorhandenen Einlauf in das Kanalnetz eingerechnet.

Eine Abkopplung dieses Außengebiets ist wegen der notwendigen Speisung des Schlossgrabens nicht möglich. Eine Umleitung von erhöhten Abflussmengen über den Schlossgraben West könnte zu einer Entlastung der Situation am Schlossgraben Ost und der Ortskanalisation in Teilen der Eichstetter Straße führen. Da der wasserwirtschaftliche Nutzen einer Abkopplung dieser kleinen Außengebiete gering und die Investitionskosten in Relation zum Nutzen hoch sind, ist eine Abkopplung nicht sinnvoll.

7.1.4 Aufbereitung der Niederschlagsdaten

Als Grundlage des hydraulischen Nachweises wurde die vom *Deutschen Wetterdienst* für *March* für den 52-jährigen Zeitraum von 1961 bis 2012 erstellte synthetische Niederschlagsreihe (NIEDSIM) verwendet. Somit sind die genauen Bemessungsniederschläge nicht identisch mit den tatsächlich in *March* stattgefundenen Niederschlagsereignissen. Alle statistischen Eigenschaften entsprechen aber denen, die eine gemessene Reihe aufweisen würde.

Die hydraulische Berechnung des Kanalnetzes erfolgte über eine Langzeitseriensimulation. Hierzu wurden aus der Niederschlagsreihe maßgebende Regenereignisse ausgewählt. Die Auswahl erfolgte mit Hilfe des Programms *Langzeit* des *ITWH* [23], unter Vorgabe der folgenden Kriterien:

- In HYSTEM-EXTRAN enthaltene Bewertung der Wiederkehrwahrscheinlichkeit der Einzelereignisse nach der KOSTRA-DWD-Statistik. Nur Regenereignisse mit $T > 1$ a wurden ausgewählt.
- Trockenzeit zur Trennung von Ereignissen: 4 h
- Grenze für Nullwerte (Trockenäquivalent): 0,1 mm/5min

Aus der Niederschlagsreihe wurden mit diesen Kriterien 102 Einzelereignisse für die Langzeitseriensimulation erzeugt. Eine Zusammenstellung der Ereignisse kann dem beigefügten Protokoll (Anlage 8, Fachspezifische Berechnungen) entnommen werden. Bei späteren Rechenläufen wurden Ereignisse, die sicher keinen Überstau hervorrufen (sehr lange Regenereignisse mit eher niedrigen Jährlichkeiten) nicht mehr mitberechnet. Im Prognosezustand sind daher 35 Ereignisse in der Langzeitseriensimulation berechnet worden.

Für die Darstellung der hydraulischen Auslastung der einzelnen Haltungen in Bestands- und Prognosezustand in den Plänen mit Langzeitseriensimulation (Anlage 6.1 und 6.2) wurde der Modellregen Euler Typ 2 mit $T = 2$ a und $D = 1$ h verwendet.

7.1.5 Modellierung der Bauerwartungsflächen im Prognosezustand

Die berücksichtigten Bauerwartungsflächen können dem beigefügten Lageplan entnommen werden. Eine Übersicht ist in Tabelle 7 dargestellt.

7.1.5.1 P1 bis P4 - Verdichtung der Wohnbebauung im Ortsteil

In der Ortslage existieren vier zusammenhängende rückliegende Grundstücksbereiche, bei denen eine Bebauung prognostiziert wird. Die Flächen sind im Einzelnen auf dem Übersichtslageplan (Anlage 3) dargestellt. Ihre Gesamtgröße beträgt 1,69 ha.

Gemäß Wassergesetzgebung soll das anfallende Niederschlagswasser, sofern mit vertretbarem Aufwand schadlos möglich, dezentral beseitigt bzw. versickert werden.

Auf der sicheren Seite liegend wird angenommen, dass die unbefestigten Flächenanteile an das Kanalnetz angeschlossen sind. Aus den Verdichtungsflächen P1 und P3 ergeben sich für die Prognose besonders große Endhaltungsflächen an den Haltungen 30833 und 30687. Die, im Vergleich zum Bestand zusätzlichen, befestigten Flächen wurden daher als z. B. über Retentionszisternen verzögert angeschlossen angenommen. Dies ist im Modell über eine höhere Schwerpunktlaufzeit von $t_L = 20$ min für die zusätzlichen befestigten Flächenanteile von 983m² und 1039m² modelliert.

7.1.5.2 P5 - Ortserweiterung Gewinn Seeacker

Am nördlichen Ortsrand ist eine Erweiterung der Wohnbebauung auf einer Fläche von $A_{E,RW} = 0,17$ ha auf dem Gewinn *Seeacker* in das Prognosemodell aufgenommen. Die Fläche liegt tiefer als die angrenzende Bebauung und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Bei Starkregenereignissen staut sich auf der Fläche zeitweise oberflächlich Niederschlagswasser.

Im hydraulischen Modell ist die Fläche an die bestehenden Haltungen 30697, 35273, 30790 und *R110_2* angeschlossen. Dabei wurden die Befestigungsgrade des Bestands von 40 % bzw. 75 % auch für die neuen Flächen angesetzt.

Es wird erwartet, dass die abwassertechnische Erschließung, wie bereits im Neubaugebiet *Kapellenweg*, im Trennsystem mit Regenwassereinleitung in den *Lohmattengraben* erfolgt. Dabei wird davon ausgegangen, dass kein behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser anfällt.

Eine Retention ist nicht angesetzt.

Das Schmutzwasser kann an das bestehende Schmutzwasserkanalnetz der *Rathausstraße* angeschlossen werden. Dafür kann eine Geländeauffüllung notwendig werden.

7.1.5.3 P6 - Verdichtung des Gewerbegebietes Nord

Im Gewerbegebiet an der Gewerbestraße nördlich der *Eichstetter Straße* existiert eine unbebaute Fläche P6 mit 0,13 ha Größe. Die Fläche ist auf dem Übersichtslageplan (Anlage 3) dargestellt. Für den Prognosezustand wird angenommen, dass die gesamte Fläche an das Kanalnetz angeschlossen ist.

Im hydraulischen Modell ist die Fläche an die bestehenden Haltungen 30716 und 30761 angeschlossen. Dabei wurden die Befestigungsgrade des Bestands von 75 % auch für die neue Fläche angesetzt.

Es wird erwartet, dass die abwassertechnische Erschließung wie im gesamten Ortsteil im Trennsystem mit Regenwassereinleitung in den Vorfluter *Herdmattengraben* erfolgt. Dabei wird davon ausgegangen, dass kein behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser anfällt.

Eine Retention ist nicht angesetzt.

Das Schmutzwasser kann an das bestehende Schmutzwasserkanalnetz der *Gewerbestraße* angeschlossen werden. Dafür kann eine Geländeauffüllung notwendig werden.

7.1.5.4 P7 - Erweiterung Gewerbegebiet Nord

Am nordwestlichen Rand des Gewerbegebietes ist eine Erweiterung auf einer Fläche von $A_{E,RW} = 0,12$ ha in das Prognosemodell aufgenommen. Im hydraulischen Modell ist die Fläche an die bestehende Haltung 30718 angeschlossen. Dabei wurden die Befestigungsgrade des Bestands von 75 % auch für die neue Fläche angesetzt.

Es wird erwartet, dass die abwassertechnische Erschließung im Trennsystem mit Regenwassereinleitung in den Vorfluter *Herdmattengraben* erfolgt. Dabei wird davon ausgegangen, dass kein behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser anfällt.

Eine Retention ist nicht angesetzt.

Das Schmutzwasser kann an das bestehende Schmutzwasserkanalnetz der *Gewerbestraße* angeschlossen werden.

7.1.6 Kalibrierung des Berechnungsmodells

Die vorgenannten Eingangsdaten für die hydraulische Modellierung des Kanalnetzes wurden sorgfältig und mit der dargestellten Genauigkeit ermittelt. Dennoch verbleibt ein Unsicherheitsbereich, da einige Modellparameter nur geschätzt werden können.

Die Kalibrierung des Berechnungsmodells wurde durch Vergleich der in den Berechnungen ausgewiesenen Überstauereignisse mit den Beobachtungen vor Ort durchgeführt. Hierzu fanden umfangreiche Befragungen beim Kanalbetriebspersonal sowie Anwohnern statt.

Die Kalibrierung erfolgte durch Variation des Endabflussbeiwerts Ψ_s der durchlässigen und undurchlässigen Flächen. Eine relativ gute Übereinstimmung von Berechnungsergebnissen und örtlichen Beobachtungen wurde erzielt mit $\Psi_s = 30\%$ für durchlässige Flächen und $\Psi_s = 65\%$ für die undurchlässigen Flächen. Diese relativ geringen Werte erscheinen gerechtfertigt, da aufgrund der zum größten Teil sehr flachen Topographie auch bei Starkniederschlägen fast kein Abfluss von Wiesen und Gärten in das Kanalnetz möglich ist sowie viele Verkehrsflächen über raue und unregelmäßige Befestigungen, z.B. Pflasterbeläge oder alte bituminöse Beläge, verfügen, von denen das Regenwasser teilweise auch in benachbarte Grünflächen abläuft.

7.2 Trockenwetterabfluss

Durch das Regenwasserkanalnetz fließt auch bei Trockenwetter der Zufluss aus dem *Schlossgraben Ost* mit ca. 5-10 l/s. Er wird nach Durchfließen des Ortsnetzes über den Vorfluter *Herd-mattengraben* zum *Enderliskanal* abgegeben.

7.3 Ergebnisse der hydrodynamischen Berechnung

7.3.1 Bestand

Bei der Nachrechnung von bestehenden Kanalnetzen ist nach DWA-AG 1.2.6 für Wohngebiete eine Überstauwahrscheinlichkeit von $n \leq 0,5/a$ nachzuweisen. D.h. Schächte dürfen im Mittel alle 2 Jahre überstauen. Für Gewerbegebiete gilt ein Wert von $n \leq 0,33/a$ nachzuweisen. D.h. Schächte im Gewerbegebiet dürfen im Mittel alle 3 Jahre überstauen.

Bei einem Modellregen nach Euler Typ 2 mit $T = 2$ a und $D = 1$ h errechnet sich an keinem Schacht (im Wohngebiet) Überstau. Bei einem Modellregen nach Euler Typ 2 mit $T = 3$ a und $D = 1$ h errechnet sich an keinem Schacht im Gewerbegebiet Überstau.

Bei der Langzeitseriensimulation mit 52-Jähriger synthetischer Regenreihe errechnet sich an 43 Schächten mindestens bei einem Ereignis Überstau. Tabelle 9 fasst alle 7 Schächte mit Überstauhäufigkeit $n > 0,2$ /a zusammen. D. h. insgesamt überstauen 7 Schächte im Mittel häufiger als alle 5 Jahre.

Die zulässige Überstauhäufigkeit von $n = 0,5$ /a (2-Jährlicher Überstau) in Wohngebieten wird an keinem Schacht überschritten. Die maximale Überstauhäufigkeit ergibt sich bei Schacht 30744 mit $n = 0,4038$ /a. D.h. der Schacht überstaut im Mittel alle 2,48 Jahre.

Im Gewerbegebiet errechnet sich an keinem Schacht Überstau. Die zulässige Überstauhäufigkeit von $n = 0,333$ /a (3-Jährlich) in Gewerbegebieten wird damit an keinem Schacht überschritten.

Im Ortsteil *Neuershausen* ergibt sich also am Bestand kein zwingender Handlungsbedarf zur Sanierung des Regenwasserkanalnetzes.

Tabelle 9: Regenwasserschächte mit Überstauhäufigkeit über $n=0,2$ (5-jährlich) der Bestandsrechnung Langzeit.
 Farben wie in Plandarstellung: cyan: $0,2 < n \leq 0,333$; rot: $0,333 < n \leq 0,5$; magenta: $n > 0,5$ [1/a]

Nr.	Bezeichnung Schacht	Lage	Überstauvol. max. [m ³]	vorh. Überstauhäufigkeit [1/a]	Bereich
Überstau im Wohngebiet mit zulässiger Überstauhäufigkeit max. $n=0,5$					
1	30744	Rathausstraße Süd	100	0,4038	B01
Summe B01:			100		
2	30789	Rathausstraße Nord	133	0,2692	B02
Summe B02:			133		
3	30704	Haelmenwinkel	125	0,2500	B03
4	30705	Haelmenwinkel	<1	0,2308	
5	30753	Haelmenwinkel	71	0,2115	
Summe B03:			196		
6	30794	Möslestraße	101	0,2500	B04
Summe B04:			101		
7	30687	Marchstraße	90	0,2115	B05
Summe B05:			90		
Überstau im Gewerbegebiet mit zulässiger Überstauhäufigkeit max. $n=0,333$					
-	(kein Überstau im Gewerbegebiet)				

7.3.2 Prognosezustand

Bei einem Modellregen nach Euler Typ 2 mit $T = 2$ a und $D = 1$ h ergibt sich im Prognosemodell an keinem Schacht Überstau. Bei einem Modellregen nach Euler Typ 2 mit $T = 3$ a und $D = 1$ h errechnet sich an keinem Schacht im Gewerbegebiet Überstau.

Bei der Langzeitseriensimulation errechnet sich an 53 Schächten mindestens bei einem Ereignis Überstau. Tabelle 9 fasst alle 12 Schächte mit Überstauhäufigkeit $n > 0,2$ /a (häufiger als alle 5 Jahre) zusammen.

Die zulässige Überstauhäufigkeit von $n = 0,5$ /a (2-jährlicher Überstau) in Wohngebieten wird an keinem Schacht überschritten. Die maximale Überstauhäufigkeit ergibt sich bei Schacht 30687 in der Marchstraße mit genau $n = 0,5$ /a. D.h. der Schacht überstaut im Mittel alle 2 Jahre. Damit ist die zulässige Überstauhäufigkeit hier genau erreicht aber nicht überschritten.

Im Gewerbegebiet errechnet sich an keinem Schacht Überstau. Die zulässige Überstauhäufigkeit von $n = 0,333$ /a (3-Jährlich) in Gewerbegebieten wird damit an keinem Schacht überschritten.

Tabelle 10: Regenwasserschächte mit Überstauhäufigkeit über $n=0,2$ (5-jährlich) der Prognoserechnung Langzeit. Farben wie in Plandarstellung: cyan: $0,2 < n \leq 0,333$; rot: $0,333 < n \leq 0,5$; magenta: $n > 0,5$ [1/a]

Nr.	Bezeichnung Schacht	Lage	Überstauvol. max. [m ³]	vorh. Überstauhäufigkeit [1/a]	Bereich
Überstau im Wohngebiet mit zulässiger Überstauhäufigkeit max. $n=0,5$					
1	30744	Rathausstraße Süd	110	0,4423	B01
Summe B01:			110		
2	30789	Rathausstraße Nord	144	0,4423	B02
3	30691	Rathausstraße Nord	51	0,2308	
Summe B02:			195		
4	30704	Haelmenwinkel	137	0,3654	B03
5	30705	Haelmenwinkel	<1	0,3654	
6	30753	Haelmenwinkel	92	0,3269	
7	30747	Höllgasse	222	0,2308	
8	30703	Vincentiusgasse	28	0,2115	
Summe B03:			479		
8	30794	Möslestraße	132	0,4038	B04
9	30749	Möslestraße	2	0,2500	
Summe B04:			134		
10	30687	Marchstraße	144	0,5000	B05
Summe B05:			144		
12	30739	Hofackerstraße	83	0,2115	B06
Summe B06:			83		
Überstau im Gewerbegebiet mit zulässiger Überstauhäufigkeit max. $n=0,333$					
-	(kein Überstau im Gewerbegebiet)				

Im Ortsteil *Neuershausen* ergibt sich also kein zwingender Handlungsbedarf zur hydraulischen Sanierung im Regenwasserkanalnetz für den Prognosezustand. Es gibt aber einige Schwachstellen die stark ausgelastet sind. Auch halten z. B. die Schächte 30747 und 30700 zwar die maximale Überstauhäufigkeit ein, es wurden aber sehr große Überstauvolumina bei selteneren Starkregenereignissen errechnet.

7.3.3 Hydraulische Schwachstellen in Bestand und Prognose

Im Folgenden werden kritische Bereiche einzeln analysiert und eine Abschätzung der Ursachen und Plausibilität gegeben.

7.3.3.1 Südliche Rathausstraße (Bereich B01)

Schacht 30744 überschreitet mit $n = 0,4038 /a$ als einziger bereits im Bestand eine Überstauhäufigkeit von $n = 0,33 /a$.

Die Überstauhäufigkeit im Prognosezustand beträgt rechnerisch $n = 0,4423 /a$ (ca. alle 2,3 Jahre). Das mittlere Überstauvolumen beträgt 22 m^3 (max. Überstauvolumen 110 m^3 . vgl. Tabelle 10). Werden nur die Ereignisse mit Wiederkehrwahrscheinlichkeit $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet ergibt sich ein maximaler Überstau von 31 m^3 an Schacht 30744. Der Schacht bildet einen Tiefpunkt im Straßenverlauf, an dem die primäre Überstaumenge des Bereiches B01 auftritt.

Plausibilität und Ursache:

Der Haltungsstrang der südlichen Rathausstraße ist mit DN 250 sehr klein dimensioniert. Durch einen Einstau des Anschlusses von Haltung 30765 an den Hauptkanal in der *Eichstetter Straße* ergeben sich im Haltungsstrang der südlichen *Rathausstraße* häufig rückgestaute Abflussverhältnisse. Große Auswirkung hat auch die sehr große Haltungsfläche an der Anfangshaltung 30766 und hohe Versiegelungsgrade.

Von Überstauereignissen in der Vergangenheit ist in diesem Bereich nichts bekannt. Möglicher entstehender Überstau wird sich zuerst auf der Straße und bei Übersteigen der Kapazität im Straßenraum in die angrenzenden Grundstücke verteilen.

7.3.3.2 Nördliche Rathausstraße (Bereich B02)

Die oberen beiden Haltungen 30789 und 30691 sind in der Einzelmodellregenerberechnung *T2a1hEu2* stark ausgelastet und an allen drei oberen Schächten (30789, 30691 und 30692) treten in der Langzeitberechnung im Bestand sowie der Prognose große Überstauvolumina auf. In der Prognoseberechnung hat der Anfangsschacht 30789 eine Überstauhäufigkeit $n = 0,4423 /a$ und ein mittleres Überstauvolumen von 39 m^3 (max. Überstauvolumen = 144 m^3). Werden nur die Ereignisse mit Wiederkehrwahrscheinlichkeit $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet, berechnet sich ein maximales Überstauvolumen von 62 m^3 .

Plausibilität und Ursache:

Die obersten beiden Haltungen haben mit 0,00 bis 0,09 % sehr geringe bzw. gar kein Gefälle und geringe Schachttiefen. Zusätzlich ist die oberste Haltungsfläche besonders groß und mit 75% stark versiegelt.

In diesem Bereich wurde von Anwohnern von Überstauereignissen berichtet, diese sollen aber aus dem Schmutzwassernetz gekommen sein. Das bei Überstau austretende Wasser fließt im Straßenraum mit Hochbordsteinen schadlos nach Norden dem Lohmattengraben zu und kann daher auch unbemerkt abfließen.

7.3.3.3 Haelmenwinkel, Höllgasse und Vincentiusgasse (Bereich B03)

In der *Höllgasse* treten rechnerisch die größten Überstauungen auf.

An Schacht 30747 errechnet sich das mittlere Überstauvolumen zu 92 m^3 (max. Überstauvolumen 222 m^3 ; vgl. Tabelle 10). Werden nur die Ereignisse mit $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet, errechnet sich ein max. Überstauvolumen von 75 m^3 .

Der Schacht 30700 hat zwar rechnerisch das größte Überstauvolumen von im Mittel 97 m^3 (max. 288 m^3), aber nur eine Überstauhäufigkeit von $n = 0,19 /a$ (seltener als 5 Jahre).

Werden nur die Ereignisse mit $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet, errechnet sich ein max. Überstauvolumen von 36 m^3 .

An den Schächten 30700 und 30747 errechnet sich damit in Summe eine maximale Überstauung von 508 m^3 . Werden nur die Ereignisse mit $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet, berechnet sich ein maximales Überstauvolumen von 110 m^3 .

Dass das Kanalnetz rechnerisch an dieser Stelle überstaut, liegt auch daran, dass die beiden Schächte sehr niedrige Deckelhöhen haben. Erst 400 m weiter kanalabwärts liegen im Hal- tungsstrang Schächte mit niedrigeren Deckelhöhen. Auch hat die Haltung 30747 kein Gefälle. Aus Anwohnerbefragungen ist hier kein Überstau in der Vergangenheit bekannt. Das bei Über- stau austretende Wasser kann nach Einstau des Straßenraums und Übersteigen der Bord- steinhöhe schadlos nach Norden auf die Grünfläche und zum *Lohmattengraben* abfließen.

Die drei Schächte im Haelmenwinkel (30705 bis 30753) erreichen alle Überstauhäufigkeiten über $n = 0,333 /a$ und ein mittleres Überstauvolumen von in Summe 73 m^3 (max. Überstauvo- lumen in Summe 230 m^3). Werden nur die Ereignisse mit $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet, be- rechnet sich ein maximales Überstauvolumen von 93 m^3 . Dieser Haltungsstrang wird vor allem deshalb überstaut, da aus der *Höllgasse* große Zuflüsse einen Rückstau bewirken und die Schachtdeckelhöhen des *Haelmenwinkel* sehr tief liegen im Bezug zur Haltung der *Höllgasse*. Das bei Überstau austretende Wasser kann dem Straßengefälle nach Nordosten folgend schadlos aus der Ortschaft abfließen. Dadurch können Überstauereignisse der Vergangenheit unbemerkt und schadlos aufgetreten sein. Anwohnern sind keine Ereignisse aus der Vergan- genheit bekannt.

7.3.3.1 Marchstraße (Bereich B05)

Die Überstauhäufigkeit von Schacht 30687 beträgt im Prognosezustand rechnerisch genau $n = 0,5 /a$ (alle 2 Jahre). Der Schacht erreicht also gerade die einzuhaltende Überstauhäufigkeit. Das mittlere Überstauvolumen beträgt 33 m^3 (max. Überstauvolumen 144 m^3 . vgl. Tabelle 10). Werden nur die Ereignisse mit Überstauhäufigkeiten $n > 0,05 /a$ ($T < 20 \text{ a}$) betrachtet, ergibt sich ein maximaler Überstau von 59 m^3 . Das bei Überstau austretende Wasser fließt vom Schacht entlang der *Marchstraße* nach Wes- ten und dann auf der *Rathausstraße* nach Norden und Süden ab.

Plausibilität und Ursache:

Schacht 30687 ist ein oberer Anfangsschacht und nur 0,61 m tief. Durch Abfluss aus dem Hauptstrang in der östlichen *Marchstraße* (Haltung 30737) entsteht häufig Rückstau in der Hal- tung 30681 und infolgedessen Überstau in Schacht 30687.

7.3.4 Regenrückhaltebecken

Für das Regenrückhaltebecken (RRB) am *Kapellenweg* ergibt sich anhand der Langzeitberechnung rechnerisch kein Handlungsbedarf. Eine Entlastung über den Überlauf tritt rechnerisch in der 52-jährigen NIEDSIM-Regenreihe 5 Mal d. h. mit $n = 0,0962 /a$ (alle 10,4 Jahre) auf. Damit sind die Planungsangaben im Bestandszustand eingehalten. Im Prognosezustand sind keine zusätzlichen Flächen an das RRB angeschlossen. Der berechnete maximale Durchfluss über den Überlauf beträgt ca. $Q = 71 \text{ l/s}$ (LZ-Regenereignis 61). Der maximale Abfluss vom RRB errechnet sich zu 133 l/s (Haltung *R100*)

7.3.5 Überflutungssicherheit

Ein Ziel der regelgerechten Ableitung des Niederschlagswassers ist der Schutz der Anwohner vor Überflutungen. Gemäß EN 752 dürfen Grundstücksüberflutungen in Wohngebieten statistisch maximal alle 20 Jahre stattfinden. Da eine modelltechnische Nachbildung von Überflutungen nach gegenwärtigem Stand der zur Verfügung stehenden Verfahren nicht sinnvoll möglich ist, erfolgte in den vorliegenden Unterlagen ein Nachweis der Überstauhäufigkeit, die einen Wert von 1-mal in 3 Jahren ($n = 0,33 /a$) nicht überschreiten soll (DWA-A 118). Diese Forderung ist erfüllt.

Hierbei wird davon ausgegangen, dass ein Überstau aus dem Kanalnetz nicht sofort zu schadbringenden Überflutungen führt, weil durch vorhandene Randeinfassungen, Grundstücksmauern sowie der Geländetopographie im Straßenraum ein beträchtliches Stauvolumen zur Verfügung steht, welches im Regelfall weitgehend schadlos genutzt werden kann.

Zur Abgrenzung von Gebieten, in denen eine potenzielle Überflutungsgefahr bei extremen Starkniederschlägen besteht, erfolgte die Ermittlung der maximalen bei einer Langzeitseriensimulation des Prognosezustands austretenden Wassermengen. Auf dem Lageplan (Anlage 6.2) sind die maximalen Überstauvolumina, gestaffelt nach einem Wasseraustritt von $1\text{--}5 \text{ m}^3$, $5\text{--}25 \text{ m}^3$, $25\text{--}50 \text{ m}^3$ und $>50 \text{ m}^3$, dargestellt.

In der Beschreibung der hydraulischen Schwachstellen (Kapitel 7.3.3) wurden jeweils auch die maximalen Überstauvolumina angegeben, welche unter Ausschluss der Ereignisse mit $T > 20$ a berechnet wurden. Weitere Bereiche mit vergleichsweise höherer Überflutungsgefahr können dem Lageplan (Anlage 6.2) entnommen werden.

Es wird darauf verwiesen, dass sich die vorgenannten Ausführungen nur auf oberflächige Überflutungen beziehen. Maßnahmen zum Schutz vor Rückstau aus dem Kanalnetz sind gemäß

DIN EN 12056 durch die Grundstückseigentümer selbst zu treffen. Dabei muss beachtet werden, dass der Einsatz von Rückstauverschlüssen nur bedingt geeignet ist. Ein hoher Grad an Sicherheit vor Rückstau ist nur durch den Einbau von Hebeanlagen mit Rückstauschleife erreichbar.

8 SANIERUNGSBEDARF UND -MASSNAHMEN

Mit dem Nachweis der Überstauhäufigkeit für das Prognose-Modell ergibt sich aus hydraulischer Sicht kein Sanierungsbedarf für das Kanalnetz.

Ein Handlungsbedarf für die Regenwasserkanalisation hinsichtlich notwendiger Maßnahmen für den Überflutungsschutz wird nicht gesehen, da für die Bereiche mit hohen Überstauvolumina immer eine gefahrlose Ableitung aus dem bebauten Siedlungsgebiet gegeben ist.

9 STARKREGEN UND URBANE STURZFLUTEN

Neben der Betrachtung der Überflutungssicherheit in Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes (Kapitel 7.3.5) wird nach [27] empfohlen, die oberflächliche Wasserführung bei urbanen Sturzfluten infolge Starkregenereignissen zu analysieren und zur Vermeidung und Begrenzung von Schäden gegebenenfalls Vorsorgemaßnahmen zu treffen.

Im Rahmen des hier vorliegenden Gesamtentwässerungsplans können auf Grundlage der Topographie nur qualitative Aussagen zur Überflutungsgefährdung gemacht werden. Diese haben den Charakter einer vereinfachten Gefährdungsabschätzung.

Ausgehend von den Feldern im Nordosten der Ortslage kann oberflächlich abfließendes Wasser über den Kappellenweg in den Ort gelangen. Da im Zuge der Erschließung des Neubaugebietes Kappellenweg an dem Einlaufgitter der Ortseinfahrt eine vorhandene Schwelle entfernt wurde, sind schon mehrfach Zuflüsse von den Feldern beobachtet worden, welche zu schädlichen Überflutungen in tiefen Hofgrundstücken südlich des Kapellenweges führten. Es wird empfohlen, die Schwelle wieder herzustellen.

Im Bereich Seeacker nördlich der Ortslage wurde von Anwohnern berichtet, dass bei Starkregenereignissen das Feld (Flst.Nr.175) mit bis an das Grundstück heranreichendem Wasserspiegel eingestaut ist.

In Marchstraße, Häglestraße und Hofackerstraße sind durch die erhöhten Kreuzungsbereiche keine kritischen Oberflächenabflussvorgänge entlang der Straße zu erwarten.

Im Süden der Ortslage vor dem Einlauf 35008 ist es in der Vergangenheit mehrfach zum Einstau der Wiese östlich des Schlosses gekommen. Dabei drückte Wasser auch in Keller der angrenzenden Bebauung. Es wird vermutet, dass für den Einstau auch die Verklausung des Einlaufrechens verantwortlich gewesen ist. Daher wird hier die Ausstattung des Einlaufes mit einem räumlichen Rechen empfohlen.

Der westliche Teil der Ortslage ist vergleichsweise flach. Die Straßenoberflächen weisen lediglich geringe Längsneigungen auf. Oberflächlich abfließendes Wasser kann sich in Geländetiefpunkten, wie beispielweise tiefliegenden Garagen unter dem Geländeniveau sammeln.

Es wird empfohlen für den Ortsteil im Zuge eines Starkregenrisikomanagements eine Starkregengefahrenkarte zu erstellen, um detaillierte Aussagen über Gefährdungen durch Starkregenereignisse treffen zu können.

10 QUALITATIVE NACHWEISE DER EINLEITESTELLEN

Das in der RW-Kanalisation gesammelte Regenwasser wird über die 2 Auslaufstellen in Herdmattengraben und Lohmattengraben eingeleitet. Mit dem Bewertungsverfahren in den „Arbeits-hilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ [8] in Verbindung mit dem DWA-M 153 wird untersucht, ob Maßnahmen der Regenwasserbehandlung erforderlich sind.

Wie den folgenden Unterkapiteln entnommen werden kann ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

Des Weiteren ist durch die Regenwassereinleitungen in den Bach keine wesentlichen hydraulische Überlastungen bzw. hydromorphologische Veränderungen des Vorfluters in der Vergangenheit beobachtet worden oder aus dem Prognosezustand zu erwarten. Gemäß den „Arbeits-hilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten und – Regenrückhaltung“ sind somit keine Regenrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Die Anforderungen an eine vorschriftengemäße Regen- und Schmutzwasserbehandlung sind eingehalten.

10.1 Einleitestelle 1 „Auslauf 1“ zum Herdmattengraben und Enderliskanal

Als genehmigungspflichtige Einleitestelle wurde durch das Landratsamt der Auslauf 1 in den Herdmattengraben (UTM 32U 407623 5325310) festgesetzt. Im Zuge des Bewertungsverfahrens wird der Graben gemäß Tabelle 1a in DWA-M 153 [15] als kleiner Flachlandbach typisiert und wird mit $G = 15$ Bewertungspunkten gewertet.

Zur Ermittlung der Abflussbelastung durch Luftverschmutzung und Flächenbelastung werden die maßgebenden, abflusswirksamen Teilflächen der bestehenden Bebauung nach [15], mit den Belastungspunkten nach Tabelle 2 und Tabelle 3 in [15] bewertet. Die Flächen und ihre Bewertung sind im Anhang 8 und

Tabelle 12 dargestellt. Die Gesamteinzugsfläche des Auslaufs beträgt 24,7 ha (vgl. Tabelle 11). Da laut [8] bei der Bewertung nur Flächen von 4 benachbarten Flächentypen angesetzt werden dürfen sind für die Bewertung nur 14,6 ha mit der höchsten Flächenbelastung relevant. Große Teile des niedrig belasteten Siedlungsgebiets fallen durch die höher belasteten Flächen des Gewerbegebietes aus der Bewertung.

Im Gewerbegebiet liegen verschiedene Nutzungsarten vor. Es gibt z. B. eine Caritaswerkstatt, Kfz-Servicewerkstätten, Lackier- und Oberflächentechnikbetriebe, einen Recyclinghof sowie ein Unternehmen für Einblasdämmung. Dies ist zwar keine „mit Wohngebieten vergleichbare Nutzung“ nach [8], eine „signifikante Luftverschmutzung“ (Typ F7) nach [8] konnte bei Ortsbegehungen aber nicht bestätigt werden. Auch sind Teile der nach Betriebsart als stärker belastet einzustufende Flächen nicht direkt an das Kanalnetz angeschlossen, sondern entwässern primär über angrenzende Grünflächen als Flächenversickerung mit bewachsenem Oberboden. Als höchste Belastung wird daher F5 mit 27 Bewertungspunkten angesetzt. Damit sind alle Flächen der Klassen F2 bis F5 relevant.

Aus der Verkehrszählung für die *L116* mit einer Verkehrsbelastung von 3464 Kfz/24h (Jahr 2015) und einer Steigerung von 1,3 % p.a. [19][20] ergibt sich für das Prognosejahr 2028 eine Belastung von 4097 Kfz/24h. Diese Belastung wird für die *Eichstetter Straße* angesetzt. Für die anderen Straßen der Ortsbebauung werden unter 300 Kfz/24h abgeschätzt.

Tabelle 11: Teilflächen A_E des Einzugsgebietes für Auslauf 1

A_E	Gewerbe	Wohn	Gesamt
Dach	8.901	83.526	92.427
Asphalt	4.673	25.091	29.764
Pflaster	8.851	20.000	28.851
Grün	5.358	90.694	96.052
Summe	27.783	219.311	247.094

Tabelle 12: Qualitativer Nachweis für die Einleitstelle 1 zum Herdmattengraben nach Arbeitshilfe LUBW [8] und DWA-M 153 [15].

Einleitstelle 1: Herdmattengraben							
Gewässer (Tabelle 1a und 1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
kleiner Flachlandbach ($b_{sp} < 1 \text{ m}$; $v < 0,3 \text{ m/s}$)				G6		15	
Flächenanteil f_i			Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i $B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Art	$A_{U,i} [\text{m}^2]$	$f_i [\%]$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Dach	86.976	66%	L1	1	F2	10	7,22
Diverse	36.395	27%	L1	1	F3	12	3,57
Pflaster	1.108	1%	L1	1	F5	27	0,23
Asphalt	6.622	5%	L2	2	F4	19	1,05
Dach	829	1%	L4	8	F2	10	0,11
Pflaster	551	0%	L4	8	F3	12	0,08
Summe	132.481	100%	Abflussbelastung $B = \sum B_i$			12,27	
Eine RW-Behandlung ist nicht erforderlich, da $B < G$!							
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B:$							1,22

Als Untersuchungsergebnis für die bestehende Situation berechnet sich eine geringere Bewertungspunktzahl für die Abflussbelastung ($B = 12,27$) als Gewässerpunkte angesetzt wurden. Eine Regenwasserbehandlung für Auslauf 1 ist somit nicht erforderlich. Das Formblatt für das Bewertungsverfahren ist in Anlage 8 zu finden.

Auch für den Prognose-Zustand berechnet sich in etwa dieselbe Abflussbelastung ($B = 12,31$), sodass auch zukünftig von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden kann.



Abbildung 16: a) (links) Einleitstelle Auslauf 1, Fließrichtung o--u; b) (rechts) Weiterführender Herdmattengraben, Fließrichtung u--o.



Abbildung 17: Enderliskanal und Herdmattengraben, Fließrichtung re--li

Die Einleitstelle ist frei zugänglich. Die Böschungen im Bereich des Auslaufs sind wie in Abbildung 16 und Abbildung 17 dargestellt mit Blocksteinen gesichert. Das Gewässerbett besteht aus sandigem Material mit teilweise Bewuchs. Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie im Bereich der Einleitstelle sind nicht erkennbar.

10.2 Einleitstelle 2 am Lohmattengraben

Als genehmigungspflichtige Einleitestelle wurde durch das Landratsamt die Stelle des Lohmattengrabens festgesetzt an der er in das Gewann Kirchmatt eintritt (zwischen Flst.Nr. 1431 und 1494; UTM 32U 408441 5325540). Im Zuge des Bewertungsverfahrens wird der Graben gemäß Tabelle 1a in DWA-M 153 [15] als kleiner Flachlandbach typisiert und wird mit 15 Bewertungspunkten gewertet.

Zur Ermittlung der Abflussbelastung durch Luftverschmutzung und Flächenbelastung werden die maßgebenden, abflusswirksamen Teilflächen der bestehenden Bebauung nach [15], mit den Belastungspunkten nach Tabelle 2 und Tabelle 3 in [15] bewertet. Die Flächen und ihre Bewertung sind im Anhang 8 und Tabelle 14 dargestellt. Die Gesamteinzugsfläche des Auslaufs beträgt 1,4 ha (vgl. Tabelle 13). Da alle Flächen von 4 benachbarten Flächentypen stammen sind sie vollständig für die Bewertung relevant.

Es gibt als gewerbliche Nutzung einen landwirtschaftlichen Betrieb mit großen Gewächshäusern ohne hohe Flächenbelastungen. Dieser leitet direkt in den Lohmattengraben ein und ist nicht an das RW-Kanalnetz angeschlossen. Er ist im Bewertungsverfahren mit den Einleitungen aus dem Auslauf 2 zusammen angesetzt für die Unterhalb liegende definierte Einleitstelle 2.

Die Verkehrsbelastung der Ortsstraßen wurde zu < 300 Kfz/24h abgeschätzt (vgl. Kapitel 10.1).

Tabelle 13: Teilflächen AE des Einzugsgebietes für Auslauf 2

A_E	Gewerbe	Wohn	Gesamt
Dach	5.950	6.164	12.114
Asphalt	0	3.051	3.051
Pflaster	900	3.221	4.121
Grün	6.850	5.972	12.822
Summe	13.700	18.409	32.109

Tabelle 14: Qualitativer Nachweis für die Einleitstelle 2 am Lohmattengraben nach Arbeitshilfe LUBW [8] und DWA-M 153 [15].

Einleitstelle 2: Lohmattengraben								
Gewässer (Tabelle 1a und 1b)					Typ		Gewässerpunkte G	
kleiner Flachlandbach ($b_{sp} < 1 \text{ m}$; $v < 0,3 \text{ m/s}$)					G6		15	
Flächenanteil f_i			Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i	
Art	$A_{U,i} [\text{m}^2]$	$f_i [\%]$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$	
Grün- u. Pflasterflächen	1.365	7%	L1	1	F1a	3	0,29	
Dach	5.653	30%	L1	1	F1b	5	1,82	
Dach	5.856	31%	L1	1	F2	10	3,46	
Asphalt u. Pflaster	5.755	31%	L1	1	F3	12	4,02	
Summe	18.629	100%	Abflussbelastung $B = \sum B_i$			9,59		
Eine RW-Behandlung ist nicht erforderlich, da $B < G$!								
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$:							1,56	

Als Untersuchungsergebnis für die bestehende Situation berechnet sich eine geringere Bewertungszahl für die Abflussbelastung ($B = 9,59$) als Gewässerpunkte angesetzt wurden. Eine Regenwasserbehandlung für Auslauf 2 ist somit nicht erforderlich. Das Formblatt für das Bewertungsverfahren ist in Anlage 8 zu finden.

Auch für den Prognose-Zustand berechnet sich in etwa dieselbe Abflussbelastung ($B = 9,66$), sodass auch zukünftig von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden kann.

Der Lohmattengraben ist bereits oberhalb der Einleitestelle teilweise stark mit Schilf bewachsen, was den Abfluss deutlich bremst. Wahrscheinlich kommt es hier zur teilweisen Versickerung des Niederschlagswassers. Jedoch ist auch bei Bewertung der Situation als Versickerung ins Grundwasser ($G = 10$) eine Behandlung nicht erforderlich.



Abbildung 18: a) (links) Auslauf 2, Fließrichtung o--u; b) (rechts) Lohmattengraben Auslauf 2 oben im Bild, Fließrichtung re--li



Abbildung 19: Lohmattengraben im Bereich vor Auslauf 2 mit unterhalb liegender Verrohrung, Fließrichtung re--li



Abbildung 20: a) (links) Lohmattengraben vor Einleitstelle 2, Fließrichtung re--li; b) (rechts) Vom Landratsamt festgesetzte Einleitstelle 2, Fließrichtung re--li. (2018-09-30)

Der Auslauf 2 ist frei zugänglich. Die Böschungen im Bereich des Auslaufs 2 sind grasbewachsen. Eine Ufersicherung ist nicht vorhanden. Das Gewässerbett besteht aus schluffigem Mate-

rial mit Schotteranteilen. Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie im Bereich der Auslaufstelle und im Graben unterhalb sind nicht erkennbar.

Die Einleitstelle 2 ist frei zugänglich aber stark bewachsen. Die Gewässersohle war nicht sichtbar, durch den vorhergehenden starken Schilfbewuchs mit Abflussbremsender Wirkung ist aber von einer geringen hydraulischen Sohlbelastung auszugehen. Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie im Bereich der Einleitstelle und im Graben unterhalb sind nicht erkennbar.

10.3 Gewerbegebiet südlich der Eichstetter Straße

Das Regenwasser aus dem Gewerbegebiet südlich der Eichstetter Straße am westlichen Ortsrand von Neuershausen fließt direkt in den Mühlbach. Die Einleitgenehmigung liegt hier in der Zuständigkeit der Grundstückseigentümer selbst.

11 BEANTRAGTE EINLEITMENGEN

Die beantragten Einleitmengen beziehen sich gemäß Vorgabe der Unteren Wasserbehörde auf ein Regenereignis mit Wiederkehrhäufigkeit $n = 1/a$ mit einer Dauer von $D = 15$ Minuten. Dieses $r_{15\text{min}, n=1/a}$ wurde nach dem Verfahren Euler Typ 2 aus den KOSTRA-DWD-2010R Daten erzeugt.

Tabelle 15: Beantragte Einleitungsmengen für ein 1-jährliches Regenereignis der Dauer $D = 15$ min

Einleitstelle	Koordinaten (UTM)	Flst.Nr.	Vorflut	EZG- Fläche* [ha]	Abfluss Q_{max}^* bei $r_{15\text{min}, n=1a}$ [l/s]
Auslauf 1	32U 407623 5325310	1877	Herdmattengraben	26,64	780
Einleitstelle 2	32U 408441 5325540	1494	Lohmattengraben	3,38	78

*Prognosezustand

Das Entlastungsverhalten von Auslauf 2 ist bei selteneren Ereignissen abhängig von den Wasserständen innerhalb des Überlaufbauwerkes am Regenrückhaltebecken Kappellenweg.

12 EIGENKONTROLLE NACH EKVO

Die Eigenkontrolle der Kanäle nach EKVO für den Ortsteil Neuershausen wird vom Abwasserzweckverband durchgeführt.

Das Kanalnetz in Neuershausen wurde laut Gemeinde letztmalig 2006 mit TV-Befahrung untersucht.

13 ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegenden Unterlagen erbringen den Nachweis, dass das Entwässerungssystem Neuershäusen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht. Sie dienen als Grundlage für die erneute Erteilung der Einleitungserlaubnis für die Abflüsse aus der Ortsentwässerung Neuershäusen. Die Einleitung erfolgt an zwei Einleitstellen. Die Einleitungswassermengen für den Prognosezustand betragen $Q_{\max,1} = 780 \text{ l/s}$ für den Herdmattengraben und $Q_{\max,2} = 78 \text{ l/s}$ für den Lohmattengraben (siehe Kapitel 11).

Für die Niederschlagswasser-Einleitung wurde ein qualitatives Bewertungsverfahren gemäß der „Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ des LUBW und DWA-M 153 durchgeführt. Eine Behandlung ist nicht notwendig.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes wurde mit dem Programm HYSTEM-EXTRAN des ITWH überprüft. Als Bemessungsregendaten wurden NIEDSIM- und KOSTRA-DWD-2010R-Daten verwendet. Es zeigte sich, dass das Neuershäusener Kanalnetz durch die flachen Haltungsgefälle kritisch auf große Regenereignisse reagiert. Die Reserven reichen für einen gedrosselten Anschluss der Bauerwartungsflächen aus. Die geforderten Überstauhäufigkeiten werden eingehalten. Eine Sanierung ist nicht notwendig.

Bereiche die bei seltenen Regenereignissen tendenziell überflutungsgefährdet sind, können der Ergebnisdarstellung (Anlage 6.1 und 6.2) entnommen werden. Darüber hinaus wird empfohlen eine Starkregenisikoanalyse gemäß *Leitfaden Kommunales Starkregenisikomanagement in Baden-Württemberg* durchzuführen.

Alle Detailangaben können den beigelegten Planunterlagen entnommen werden.

Die angegebenen Höhen beziehen sich auf m ü. NN (Höhenstatus 130).

Freiburg, 2018-10-15

UNGER ingenieure Ing.-ges. mbH

.....
i.A. Dipl.-Ing. S. Braun