



**Stadt Melle**

Bauamt

**Fachbeitrag Entwässerung**

Bebauungsplan

„Hafermaschsiedlung“

Projekt-Nr.: 24267

Stand: 28.02.2020

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung .....	3
2	Entwässerung Ist-Zustand.....	4
2.1	Schmutzwasser.....	4
2.2	Regenwasser .....	4
2.2.1	Hydraulische Auslastung Ist-Zustand .....	6
3	Entwässerung Planungszustand .....	9
3.1	Schmutzwasser.....	9
3.2	Regenwasser .....	9
3.2.1	Hydraulische Auslastung Planungszustand (ohne Retention).....	9
3.2.2	Dezentrale Retention und Drosselung.....	11
3.2.3	Versickerung .....	13
3.2.4	Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennsystem .....	15
3.2.5	Überschwemmungsgebiet Else .....	15
4	Zusammenfassung.....	17

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwässerungssysteme Niederschlagswasser .....	5
Abbildung 2: Lageplanausschnitt Überstaubereiche Ist-Zustand .....	7
Abbildung 3: Lageplanausschnitt Überstaubereiche Planungszustand (ohne Retention).....	10
Abbildung 4: Detailzeichnung Privater Anstauspeicher PremierTech Aqua .....	11
Abbildung 5: Detailzeichnung Privater Anstauspeicher Fa. Mall .....	11
Abbildung 6: Retentionserfordernis gem. DWA-A 117 .....	13
Abbildung 7: Beispiel Muldenversickerung / Schachtversickerung (aus DWA-A 138) .....	14
Abbildung 8: Gesetzlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet .....	15
Abbildung 9: Überschwemmungsgebiet Else HQ extrem.....	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überstaubereiche Ist-Zustand.....	7
Tabelle 2: Überstaubereiche Planungszustand ohne Retention.....	10

# 1 Veranlassung

Die Stadt Melle stellt derzeit den Bebauungsplan „Hafermaschsiedlung“ für ein Teilgebiet östlich der Breslauer Straße auf. Das Plangebiet befindet sich somit im Stadtteil Melle-Mitte, als wesentliche Verkehrswege sind der Osterkamp, der Buddenkamp und die Teutoburger Straße zu nennen. Der Geltungsbereich hat eine Größe von ca. 13,57 ha.

Das Plangebiet wurde ab ca. 1930 errichtet bzw. entwickelt, ein rechtsverbindlicher Bebauungsplan besteht nicht. Die Aufstellung des Bebauungsplanes erfolgt mit dem Planungsziel der Ausweisung weiterer Wohnbauflächen.

Aufgrund der bestehenden Bebauung kann eine Realisierung weiterer Wohnbauflächen nur durch eine Nachverdichtung in Form von Anbauten oder Neubauten in zweiter Reihe (Hinterlandbebauung) ermöglicht werden.

Bereits heute sind Defizite hinsichtlich der vorhandenen Entwässerungsstrukturen bekannt, daher wurde die Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH von der Stadt Melle mit der Aufstellung eines wasserwirtschaftlichen Fachbeitrages beauftragt. In dieser Ausarbeitung werden einerseits die bestehenden Probleme zusammenfassend dargestellt und andererseits konkrete Lösungsvorschläge aufgezeigt, wie zukünftig eine regelkonforme Entwässerung des Plangebietes sichergestellt werden kann.

Ergänzende Hinweise zu der o.g. Entwässerungsproblematik sind dem „Konzept zur Beseitigung hydraulischer Defizite im Bereich der Siedlung Hafermasch der Stadt Melle“ – aufgestellt von der Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH (BFI) im Jahre 2013 – zu entnehmen. Grundlegende Angaben und Erkenntnisse aus dem Konzept finden sich in diesem Fachbeitrag wieder.

## 2 Entwässerung Ist-Zustand

Das gesamte Kanalnetz im hier zu betrachteten B-Plangebiet ist im Trennsystem aufgebaut und wurde in den vergangenen Jahren sukzessive saniert/erneuert.

### 2.1 Schmutzwasser

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser wird über die vorhandene Schmutzwasserkanalisation der Kläranlage Melle-Mitte zugeführt.

Die in der Vergangenheit beobachteten Überstauungen des SW-Systems in der Hafermaschsiedlung (Buddenkamp) beruhen auf einem hohen Fremdwasserzufluss, da die Überstauungen stets bei stärkeren Niederschlagsereignissen beobachtet worden sind. Die fremdwasserbedingten Defizite im Projektgebiet wurden anhand eines Fremdwassermesskonzeptes (aufgestellt von BFI im Jahre 2015) analysiert. Das Ergebnis des Messkonzeptes war, dass die gemessenen Gebietsabflüsse nicht als Ursache für den Schachtüberstau im Buddenkamp auszumachen sind, sondern der Überstau durch einen Rückstau im SW-System entsteht. Nachfolgend wurden gestützt durch Nebelungen mehrere Fehlanlüsse im Teileinzugsgebiet Herrenteich und Oststraße erkannt und behoben, welches als Fremdwasserschwerpunkt identifiziert werden konnte. Des Weiteren wurde die EMSR-Technik auf der Kläranlage Melle-Mitte erneuert, mit dem Ziel das Zulaufpumpwerk zu optimieren und dadurch den möglichen Rückstau bei Regenereignissen bis in die Hafermaschsiedlung (topographischer Tiefpunkt) weitergehend zu reduzieren. Durch die vergangene Realisierung der SW-Pumpstation an der Danziger Straße wird das SW-System im B-Plangebiet zusätzlich entlastet, das anfallende Schmutzwasser in dem angeschlossenen Teileinzugsgebiet wird direkt zu der Kläranlage Melle-Mitte gefördert.

### 2.2 Regenwasser

Das Regenwasser wird im Projektgebiet des Bebauungsplanes über fünf weitestgehend hydraulisch unabhängige Entwässerungssysteme in die Else bzw. in den Maschgraben eingeleitet. Richtigerweise müssten die hydraulischen Auswirkungen von einer zusätzlichen Flächenbelastung durch die Nachverdichtung somit auch für jedes Teilgebiet separat beurteilt werden. Aus baurechtlicher Sicht erfolgt hier die Beurteilung jedoch in Bezug auf das Gesamtgebiet.

Das RW-System im B-Plangebiet hat eine Gesamtlänge von ca. 1.715 m, bei entsprechenden Haltungsdimensionen zwischen DN 300 und DN 700. Die Geländehöhen liegen bezogen auf die vermessenen Schachtdeckelhöhen zwischen 73,70 mNN und 78,50 mNN.

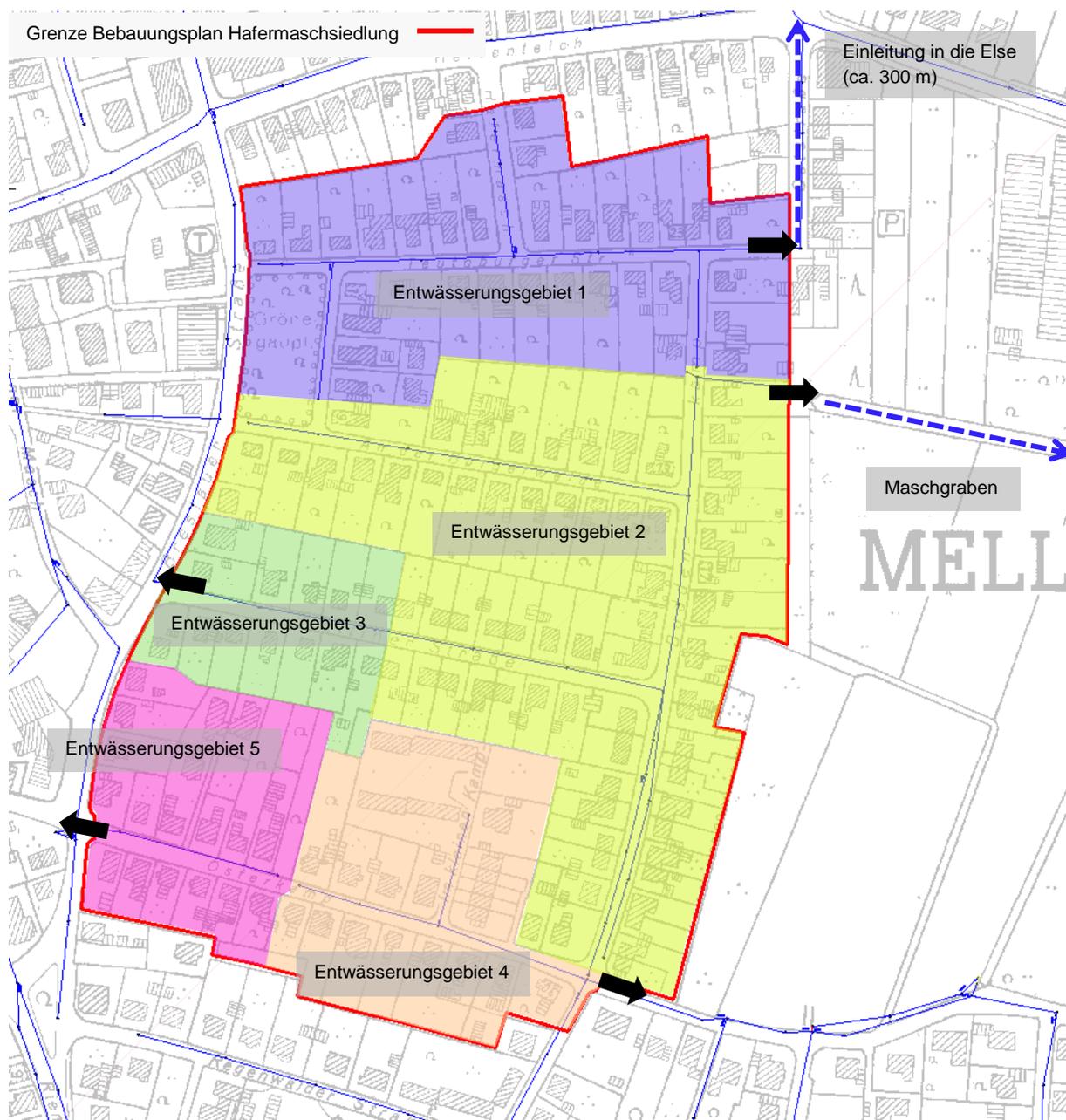


Abbildung 1: Entwässerungssysteme Niederschlagswasser

Die fünf Regenwassereinzugsgebiete weisen eine Gesamtfläche von ca. 13,57 ha auf. Der Anteil der Verkehrsflächen beträgt ca. 1,53 ha, der Anteil der Grundstücksflächen ergibt sich zu ca. 12,04 ha. Auf Grundlage von Luftbildauswertungen sowie der Allgemeinen Liegenschaftskarte (ALK) beträgt der befestigte Flächenanteil ca. 5,32 ha, der Versiegelungsgrad liegt bei etwa 39,2 %.

Die Entwässerungsgebiete 2 bis 5 entwässern weitestgehend unbeeinflusst durch die Elbe bzw. den Elbewasserstand. Begründet ist dies bei den Entwässerungsgebieten 3 und 5 aufgrund der höheren topographischen Lage gegenüber dem Entwässerungsgebiet 1 (beobachtete Überflutungen im RW-System in Abhängigkeit des Elbewasserstandes). Die Entwässerungsgebiete 2 und 4 entwässern über den Maschgraben, der erst 1,5 km östlich der Hafermaschsiedlung in die Elbe mündet.

## 2.2.1 Hydraulische Auslastung Ist-Zustand

Für das gesamte Plangebiet wurde ein hydrodynamisches Kanalnetzmodell aufgestellt, um mögliche hydraulische Defizite auszuweisen und diese anhand der geltenden Regelwerke (DIN EN 752 - Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, DWA-A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen) bewerten zu können.

Die hydrodynamischen Simulationen erfolgen im Trennsystem ausschließlich für das RW-System.

### Nachweiskriterien

Überstaunachweis (kein Wasseraustritt aus dem Entwässerungssystem):

Für den zu schaffenden bzw. einzuhaltenden Entwässerungskomfort für das Einzugsgebiet des Bebauungsplanes Hafermaschsiedlung gelten die Anforderungen nach DIN-EN 752 und DWA-Arbeitsblatt 118. Es wird empfohlen, folgende Überstauhäufigkeiten  $T_N$  [a] rechnerisch nachzuweisen:

	Bei Neuplanung/Sanierung	Bestandssysteme
Allgemeines Wohngebiet	$T_N \geq 3$ Jahre	$T_N \geq 2$ Jahre

Überflutungsprüfung (kein schädlicher Wasseraustritt aus dem Entwässerungssystem):

Die Überprüfung der Überflutungssicherheit ist in einem zweiten Schritt unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten durchzuführen. Folgende Überflutungshäufigkeiten bzw. Wiederkehrzeiten sind einzuhalten:

Allgemeines Wohngebiet	$T_N \geq 20$ Jahre
------------------------	---------------------

Als Software wurde das Berechnungsprogramm Hystem Extran (Version 7.9) vom Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie (ItwH) eingesetzt. Für die Nachweisführung in Bezug auf die Überstauhäufigkeiten wurde das Kanalnetz mit der über 50-jährigen Niederschlagsreihe Bielefeld Sudbrack (1960 bis 2011) simuliert.

Die Simulation weist lediglich geringe rechnerische hydraulische Defizite im Einzugsgebiet des Bebauungsplanes aus (siehe Abbildung 2).

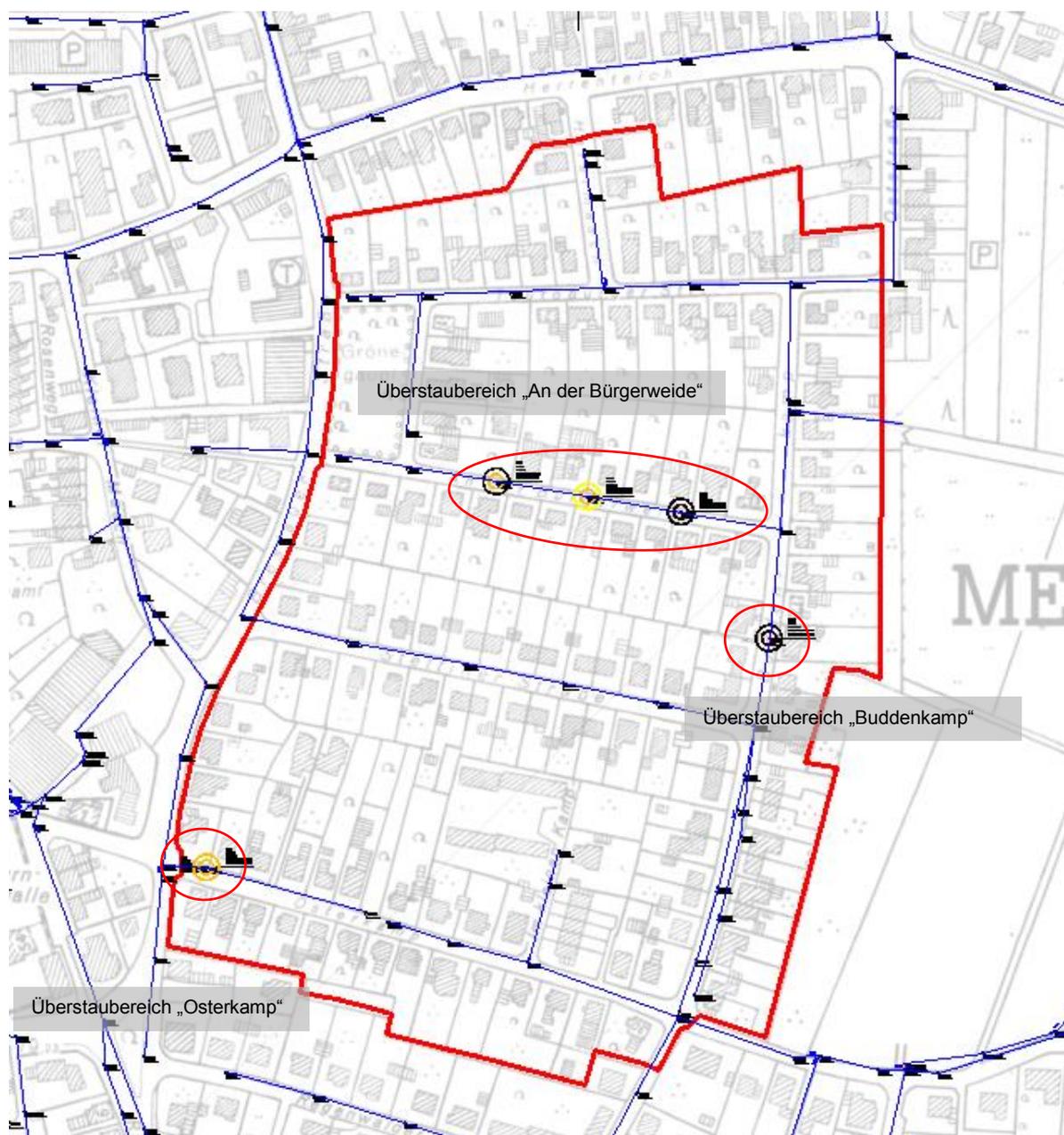


Abbildung 2: Lageplanausschnitt Überstaubereiche Ist-Zustand

Tabelle 1: Überstaubereiche Ist-Zustand

Überstaubereich	Berechnete Überstauhäufigkeit	Zulässige Überstauhäufigkeit	Max. Überstauvolumen*	Mittleres Überstauvolumen**
An der Bürgerweide	$T_N = \text{ca. } 2\text{-}3 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	23 m <sup>3</sup>	8 m <sup>3</sup>
Buddenkamp	$T_N = \text{ca. } 50 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	2 m <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>
Osterkamp	$T_N = \text{ca. } 2\text{-}3 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	21 m <sup>3</sup>	8 m <sup>3</sup>

\* maximale Austrittwassermenge bei dem stärksten Regenereignis während der über 50-jährigen Regenreihe

\*\* gemittelte Austrittwassermenge in Bezug auf jedes Überstauereignis (je Überstaubereich) während der über 50-jährigen Regenreihe

Das bestehende RW-System entspricht in Bezug auf die hydr. Leistungsfähigkeit den geltenden Regelwerken DIN EN 752 sowie DWA-A 118. Auch in Bezug auf die Überflutungsprüfung

ist aufgrund der geringen Wasseraustrittsmengen, selbst bei dem Maximalwert der über 50-jährigen Serie, nicht von einem erhöhten Schadenspotential auszugehen.

Die Simulation bzw. Kanalnetzberechnung wurde ohne Berücksichtigung eines Elsewasserstandes vorgenommen. Das ein entsprechend hoher Elsewasserstand negative hydraulische Auswirkungen in Form von Überstauungen im Bereich der Teutoburgers Straße hervorruft, ist bekannt und wurde bereits in dem „Konzept zur Beseitigung hydraulischer Defizite im Bereich der Siedlung Hafermasch der Stadt Melle“ rechnerisch nachgewiesen.

Solange das anfallende Niederschlagswasser des topographisch tiefliegenden Bereiches der Teutoburgerstraße über die Oststraße in die Else geführt wird, steht der Entwässerungskomfort der Hafermaschsiedlung in Abhängigkeit des Elsewasserstandes. Diese Abhängigkeit und die damit verbundenen Schadensbilder sind weitestgehend unabhängig von dem Versiegelungsgrad des B-Plangebietes sowie der hydr. Leistungsfähigkeit der RW-Kanalisation selbst.

Um künftige Überstauungen im B-Plangebiet aufgrund hoher Elsewasserstände zu vermeiden, ist der Wiederanschluss des Entwässerungsgebietes 1 (s. Abbildung 1) an den Maschgraben erforderlich.

## **3 Entwässerung Planungszustand**

### **3.1 Schmutzwasser**

Die künftige Erhöhung des SW-Anfalles aufgrund des potentiellen Anstieges der Einwohnerdichte ist für das Plangebiet zu vernachlässigen. Bei einem angenommenen Zuwachs von 100 Einwohnern ergibt sich ein zusätzlicher SW-Anfall von weniger als 0,2 l/s (Annahme Wasserverbrauch je Einwohner 130 l/d), der ohne negative Beeinträchtigung von dem vorhandenen SW-System zur Kläranlage Melle-Mitte geführt werden kann. Auch Auswirkungen auf die in der Vergangenheit beobachteten Überstauungen des SW-Systems im Buddenkamp ergeben sich hierdurch nicht, da der Überstau aufgrund eines Rückstaus während stärkeren Niederschlagsereignissen verursacht wird und nicht durch einen zu hohen Gebietsabfluss bzw. Schmutzwasseranfall.

Seit der Behebung von Fehlan schlüssen im unteren Netzverlauf und der betrieblichen Optimierung des Kläranlagenzulaufpumpwerkes konnten keine Schachtüberstauungen im Schmutzwassersystem beobachtet werden.

### **3.2 Regenwasser**

Der bestehende Versiegelungsgrad des Plangebietes beträgt bei ca. 5,32 ha befestigter Fläche etwa 39,2 % (inkl. Verkehrsfläche). Der rechnerisch planmäßige maximale Versiegelungsgrad ergibt sich zu ca. 51 % (GRZ 0,3 + Überschreitung von 50 % + Verkehrsflächen). Demnach erhöht sich die befestigte Fläche unter Berücksichtigung der rechnerisch maximalen Nachverdichtung um 1,63 ha.

#### **3.2.1 Hydraulische Auslastung Planungszustand (ohne Retention)**

Um eine qualifizierte Aussage über das zukünftige Regenwassersystem hinsichtlich hydraulischer Belange zu erhalten, wurde ein Kanalnetzmodell für den Planungszustand - ohne Berücksichtigung von Retention und Drosselung - aufgestellt und analog zu der hydrodynamischen Simulation für das Bestandsmodell mit der über 50-jährigen Regenreihe beaufschlagt. Im Kanalnetzmodell wurde die zusätzlich befestigte Fläche von 1,63 ha haltungsbezogen auf das gesamte B-Plangebiet aufgeteilt.

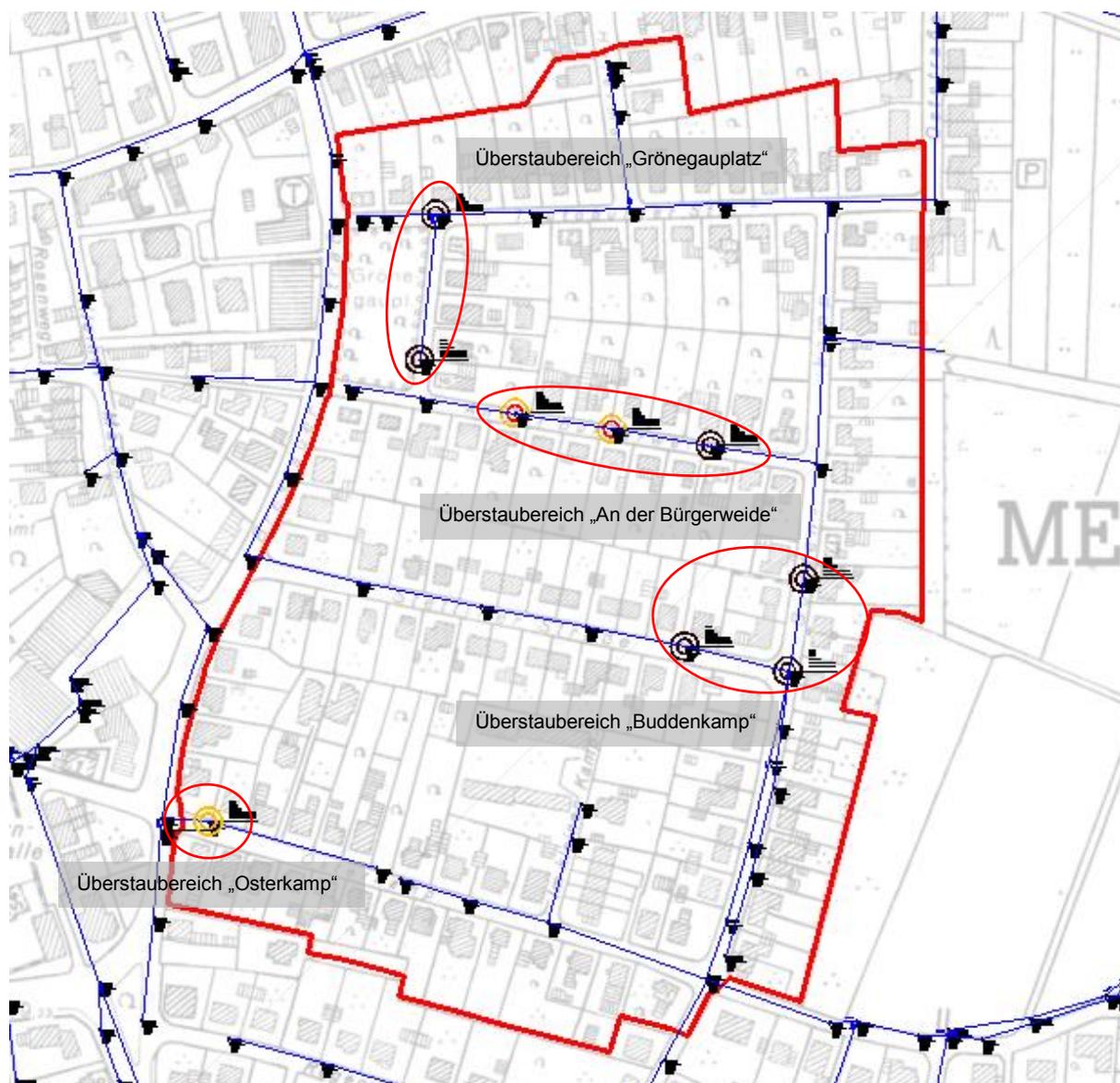


Abbildung 3: Lageplanausschnitt Überstaubereiche Planungszustand (ohne Retention)

Tabelle 2: Überstaubereiche Planungszustand ohne Retention

Überstaubereich	Berechnete Überstauhäufigkeit	Zulässige Überstauhäufigkeit	Max. Überstauvolumen	Mittleres Überstauvolumen
An der Bürgerweide	$T_N = \text{ca. } 1 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	63 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup>
Buddenkamp	$T_N = \text{ca. } 8 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	21 m <sup>3</sup>	11 m <sup>3</sup>
Osterkamp	$T_N = > 2 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	28 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
Grönegauplatz	$T_N = \text{ca. } 50 \text{ Jahre}$	$T_N \geq 2 \text{ Jahre}$	4 m <sup>3</sup>	4 m <sup>3</sup>

Gegenüber den Berechnungsergebnissen des Ist-Zustandes hat sich der Entwässerungskomfort geringfügig verschlechtert.

Das bestehende RW-System entspricht in Bezug auf die hydr. Leistungsfähigkeit für den Überstaubereich „An der Bürgerweide“ nicht mehr den geltenden Regelwerken DIN EN 752 sowie DWA-A 118. Insofern kann das Niederschlagswasser für die künftige Nachverdichtung nicht ungedrosselt dem bestehenden RW-System zugeführt werden.

Die im Entwurf des Bebauungsplanes thematisierte notwendige Retention von Niederschlagswasser kann somit auch nach Auswertung der Berechnungsergebnisse bestätigt werden. Eine zentrale Lösung der Retentionserfordernis in Form klassischer Regenrückhaltbecken ist aufgrund der Flächenverfügbarkeit und insbesondere aufgrund der Gegebenheit, dass es fünf unterschiedliche – weitestgehend hydraulisch unabhängige - Regenwassersysteme gibt, ohne umfangreiche Kanalbaumaßnahmen nicht realisierbar. Dies gilt auch für Bereitstellung von zusätzlichem Retentionsvolumen in Form von Stauraumkanälen.

Von daher wird empfohlen, dass die notwendige Drosselung und die sich daraus ergebende Regenrückhaltung für das künftig zusätzlich anfallende Dach- und Hofflächenwasser dezentral auf den privaten Grundstücken erfolgen sollten.

### 3.2.2 Dezentrale Retention und Drosselung

Für die Realisierung des Rückhaltevolumens auf den privaten Grundstücken bestehen für den Bauherrn folgende Möglichkeiten:

- Anstauspeicher (evtl. auch kombiniert mit einer Brauchwassernutzung, z.B. Firma Mall-Beton Regenwasserrückhaltung Reto, Premier Tech Aqua - Flachtank F-Line oder gleichwertig)
- gleichwertig technische Lösung, z.B. Mulden-Rigolen-System mit gedrosseltem Überlauf

Beispiel: Bauwerkszeichnung Premier Tech Aqua - Flachtank F-Line

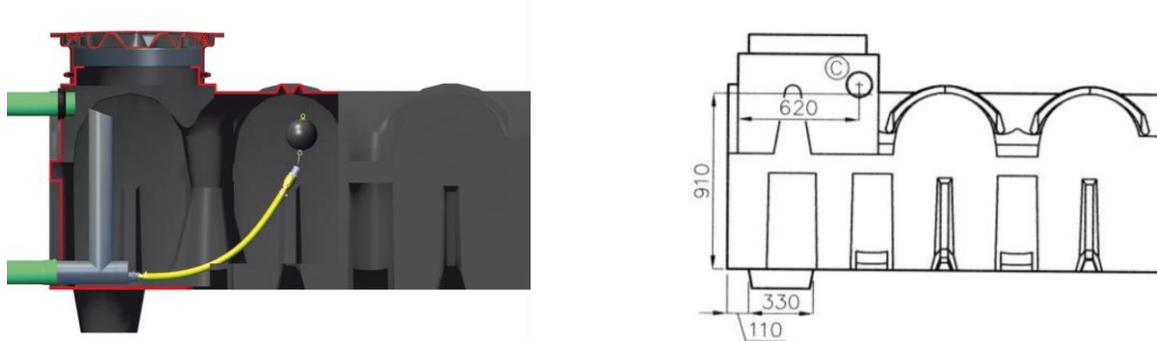


Abbildung 4: Detailzeichnung Privater Anstauspeicher PremierTech Aqua

Beispiel: Bauwerkszeichnung Mall-Regenspeicher Reto:

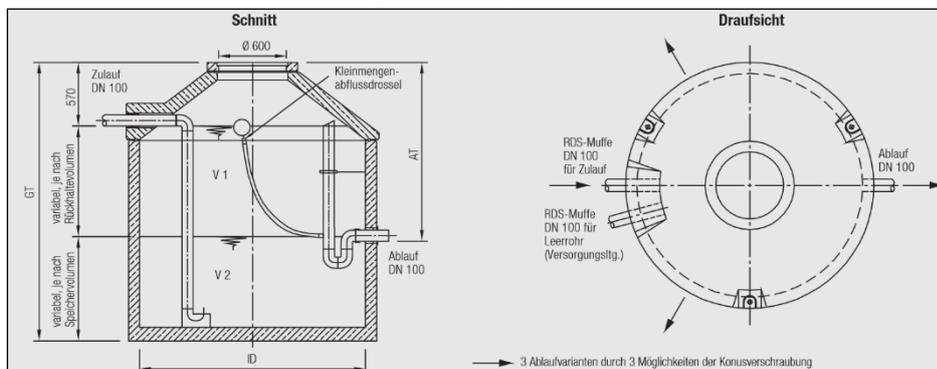


Abbildung 5: Detailzeichnung Privater Anstauspeicher Fa. Mall

Das Regenwassersystem im B-Plangebiet charakterisiert sich grundsätzlich durch ein relativ flach liegendes Entwässerungssystem. Insbesondere im Bereich Teutoburger Straße / An der Bürgerweide liegt das RW-System lediglich ca. 1,0 m unter Geländeoberkante bzw. Straßenniveau. Daher kann es möglich sein, dass der Drosselabfluss der Anstauspeicher nicht mehr im Freigefälle in das öffentliche RW-System eingeleitet werden kann und mittels Hebeanlage gefördert werden muss. Der erforderliche Notüberlauf der Anstauspeicher kann vsl. im Freigefälle in das kommunale RW-System eingeleitet werden, da dieser i.d.R. je nach Hersteller deutlich oberhalb des Drosselabflusses angeordnet ist. In diesem Zusammenhang der flach liegenden kommunalen Entwässerungssysteme wird auch auf die kommunale Rückstauenebene (Straßenoberkante an der Anschlussstelle des Grundstücksentwässerungskanal) verwiesen. Es wird empfohlen, Entwässerungsgegenstände auf den Privatgrundstücken unterhalb der zuvor genannten Rückstauenebene mittels geeigneter Rückstausicherung zu schützen.

Als rechnerisch zulässige Einleitungsmenge der Grundstückspartellen aus dem B-Plangebiet wird auf die übliche Vorgabe der Unteren Wasserbehörde (UWB) Osnabrück von 2,5 l/(s\*ha) verwiesen. Als Sicherheit wurde eine Niederschlagshäufigkeit von  $T_N=5a$  angesetzt.

Die Ermittlung des erforderlichen Retentionsvolumens erfolgte nach dem vereinfachten Berechnungsverfahren des DWA-A 117 unter Berücksichtigung der Bemessungsregenspenden (Kotra DWD 2010 R) für den Raum Melle. Bezogen auf die max. neu zu versiegelnde Fläche von 1,63 ha ergibt sich eine Retentionserfordernis von ca. 557 m<sup>3</sup> bei einem resultierenden Drosselabfluss von ca. 4 l/s (vgl. Abbildung 6).

Umgerechnet auf die ca. 140 Grundstückspartellen des B-Plangebiets beträgt das durchschnittliche Retentionsvolumen ca. 4,6 m<sup>3</sup> bei einem Drosselabfluss von 0,03 l/s. Aus technischen Gründen beträgt die Mindestdrosselmenge der privaten Anstauspeicher 0,1 l/s bzw. 14 l/s bei 140 Grundstücken, so dass die max. zu erwartende Drosselmenge bei vollständiger Bebauung oberhalb der rechnerischen Drosselwassermenge liegen wird.

Um einer Überdimensionierung der privaten Anstauspeicher aufgrund der technischen Mindestdrosselmenge von 0,1 l/s auf den jeweiligen Grundstückspartellen vorzubeugen, wurde diese wiederum bei der angepassten Berechnung des erf. Retentionsvolumens berücksichtigt. Demnach ergibt sich ein Retentionsvolumen von ca. 410 m<sup>3</sup> bezogen auf eine max. mögliche Nachverdichtung des B-Plangebietes unter Berücksichtigung der technischen Mindestdrosselmenge (vgl. Abbildung 6).

Bezogen auf ein geplantes Bauvorhaben im B-Plangebiet bedeutet dies, dass pro m<sup>2</sup> versiegelter Grundstücksfläche 0,025 m<sup>3</sup> Retentionsvolumen erforderlich werden (410 m<sup>3</sup> / 1,64 ha bef. Fläche = 0,025 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>).

Beispiel:

Grundstücksfläche: 500 m<sup>2</sup>

Versiegelte Fläche: 225 m<sup>2</sup> (bei max. Ausnutzung der GRZ von 0,3 + 50 % Überschreitung)

Retentionserfordernis: 225 m<sup>2</sup> \* 0,025 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> = 5,6 m<sup>3</sup>

Drosselabfluss: 0,1 l/s

**Ermittlung des Rückhaltevolumens nach DWA-A 117**

Retentionserfordernis B-Plangebiet Hafermaschsedlung

$A_{ges} = 1,6300 \text{ ha} = A_{E,k}$   
 $A_{red} = 1,6300 \text{ ha} = A_{E,b}$   
 $0,0000 \text{ ha} = A_{E,nb}$

**DROSSELABFLUSS**

Natürlicher Gebietsabfluss	2,5 l/(s*ha)
Drosselabfluss max	4,08 l/s

Regendaten Raum Melle Überstausicherheit:  $T_n=5a$

**Erf. Retentionsvolumen für 2,5 l/(s\*ha) Landabfluss**

Variation der Eingangsparameter															
	$A_{E,b}$	$\psi_{m,b}$	$A_{E,nb}$	$\psi_{m,nb}$	$A_u$	$Q_{dr}$	$Q_{dr,v}$	$Q_{dz4}$	$q_{dr,r,u}$	$f_z$	$f_A$	$r_{(D,n)}$	D	$V_{s,u}$	V
	[ha]	[-]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/(s*ha)]	[-]	[-]	[l/(s*ha)]	[min]	[m³/ha]	[m³]
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	45,5	120,0	333	487,8
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	32,9	180,0	352	515,9
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	26,2	240,0	365	534,9
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	19,0	360,0	379	555,7
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	13,8	540,0	386	566,3
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	10,9	720,0	379	556,4
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	8,2	1080,0	380	557,2
	1,63	0,90	0,041	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	6,6	1440,0	357	523,7
	1,63	0,90	0,041	0,00	1,467	4,08	0,0	0,0	2,8	1,15	0,94	4,0	2880,0	228	334,9

**Erf. Retentionsvolumen für 14 l/s Drosselabfluss** (aus technischen Gründen)

Variation der Eingangsparameter															
	$A_{E,b}$	$\psi_{m,b}$	$A_{E,nb}$	$\psi_{m,nb}$	$A_u$	$Q_{dr}$	$Q_{dr,v}$	$Q_{dz4}$	$q_{dr,r,u}$	$f_z$	$f_A$	$r_{(D,n)}$	D	$V_{s,u}$	V
	[ha]	[-]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/(s*ha)]	[-]	[-]	[l/(s*ha)]	[min]	[m³/ha]	[m³]
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	14,00	0,0	0,0	9,5	1,15	0,94	45,5	120,0	280	410,6
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	14,00	0,0	0,0	9,5	1,15	0,94	32,9	180,0	273	400,0
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	14,00	0,0	0,0	9,5	1,15	0,94	26,2	240,0	259	380,4
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	14,00	0,0	0,0	9,5	1,15	0,94	19,0	360,0	221	323,9
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	14,00	0,0	0,0	9,5	1,15	0,94	13,8	540,0	149	218,7
	1,63	0,90	0,000	0,00	1,467	14,00	0,0	0,0	9,5	1,15	0,94	10,9	720,0	63	92,9

**Legende :**

Größe	Einheit	Benennung
$A_{E,b}$	[ha]	befestigte Fläche
$\psi_{m,b}$	[-]	mittlerer Abflußbeiwert, befestigte Flächen
$A_{E,nb}$	[ha]	nicht befestigte Fläche
$\psi_{m,nb}$	[-]	mittlerer Abflußbeiwert, nicht befestigte Flächen
$A_u$	[ha]	"undurchlässige" Fläche (Rechenwert für die Anwendung im einfachen Verfahren nach A 117)
$Q_{dr}$	[l/s]	Drosselabfluss
$Q_{dr,v}$	[l/s]	Summe der Drosselabflüsse aller oberhalb liegenden Vorentlastungen
$Q_{dz4}$	[l/s]	Trockenwetterabfluß im Tagesmittel
$q_{dr,r,u}$	[l/(s*ha)]	Regenanteil der Drosselabflußspende
$f_z$	[-]	Risiko-Zuschlagfaktor
$f_A$	[-]	Abminderungsfaktor
$r_{(D,n)}$	[l/(s*ha)]	Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n
D	[min]	Dauerstufe
n	[1/a]	Überschreitungshäufigkeit
$V_{s,u}$	[m³/ha]	spezifisches Volumen des Rückhalteriums
V	[m³]	Volumen des Rückhalteriums

Abbildung 6: Retentionserfordernis gem. DWA-A 117

**3.2.3 Versickerung**

Die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers auf den Privatgrundstücken in das Grundwasser ist als Alternative zu einer Retention und Drosselung des Regenwassers mittels privater Anstauspeicher bzw. gleichwertig technischen Lösung durch z.B. Mulden-Rigolen-System zu nennen. Die ortsnahe Versickerung von Niederschlagswasser in das Grundwasser ist grundsätzlich aufgrund der damit verbundenen lokalen Grundwasserneubildung zu begrüßen.

Versickerungsanlagen sind gem. DWA-Arbeitsblatt 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ zu bemessen. Wesentliche Voraussetzungen

für die Möglichkeit der Versickerung ist zum einen die Durchlässigkeit des Sickerraums ( $k_f$ -Werte in einem Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s) und die Mächtigkeit des Sickerraums. Die Mächtigkeit sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Die hydraulischen Standortvoraussetzungen sind für jedes Grundstück in Abhängigkeit von Größe und Sickerleistung der Anlage durch Sondierungen oder Bohrungen vor Ort ausreichend nachzuweisen. In Anbetracht der topographischen sowie geographischen Lage des B-Plangebietes sind hohe Grundwasserstände sowie in Bezug auf eine Versickerungsfähigkeit eher ungünstige Bodenverhältnisse zu erwarten. Insofern ist die Voraussetzung des allgemeinen Versickerungspotentials für dieses B-Plangebiet als eher ungünstig zu betrachten, kann dennoch grundstücksbezogen nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Gemäß o.g. Regelwerk DWA-A 138 kann - wie in diesem Fall - bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen aus dem B-Plangebiet und der damit zu erwartenden geringen stofflichen Belastung bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von  $< 1,0$  m vertreten werden. Die Mächtigkeit sollten allerdings nicht weniger als 0,5 m bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand betragen.

Ist laut Bodengutachten eine ausreichende Durchlässigkeit des Bodens/Sickerraums nicht gegeben ( $k_f$ -Werte nicht in einem Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s), so besteht die Möglichkeit, einen Bodenaustausch mit entsprechend durchlässigen Bodenmaterial zwischen Oberkante Sickerraum und Grundwasserstand vorzunehmen

Alternativ zu herkömmlichen Versickerungsmulden können ebenso Versickerungsschächte auf den jeweiligen Privatgrundstücken angeordnet werden. Der Abstand zwischen der Oberkante der Filterschicht und dem mittleren höchsten Grundwasserstand darf i. d. R. 1,5 m nicht unterschreiten.

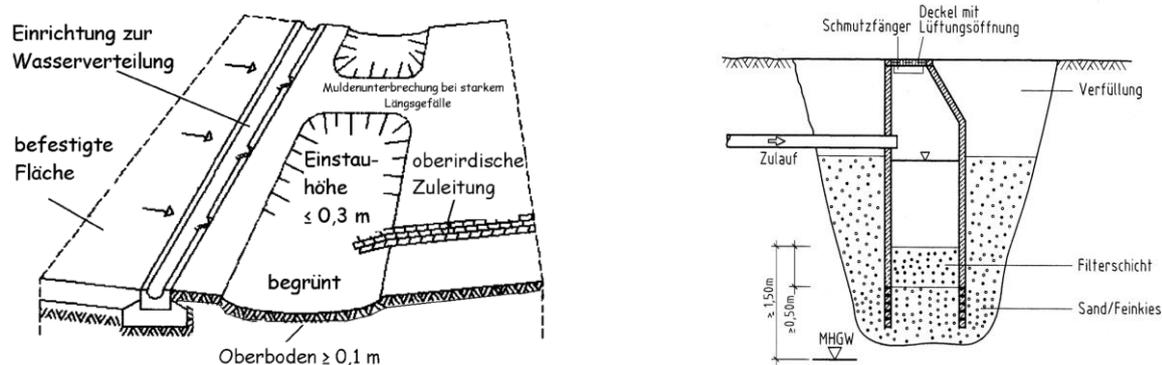


Abbildung 7: Beispiel Muldenversickerung / Schachtversickerung (aus DWA-A 138)

Hinweise:

Von Versickerungsanlagen dürfen keine Schäden an Gebäuden und Anlagen ausgehen. Deshalb sollten die Mindestabstände gem. DWA-A 138 zu Gebäuden eingehalten werden.

### 3.2.4 Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennsystem

Hinsichtlich der Bewertung des Verschmutzungsgrades von Niederschlagsabflüssen sind die Anforderungen des DWA-Merkblattes 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ maßgebend.

Die „Einflüsse aus der Luft“ wurden als „mittel“ (Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen 5.000 bis 15.000 Kfz/24h) eingestuft. Die Flächeneinstufung ergibt L2 mit 2 Bewertungspunkten. Die „Belastung aus den Flächen“ werden als „gering“ (wenig befahrene Verkehrsflächen, Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten) eingestuft. Dies entspricht der Einstufung F3 (12 Bewertungspunkte). Somit wird eine Regenwasserbehandlung bei Einleitung in die Else bzw. in dem Maschgraben nicht erforderlich (14 Bewertungspunkte < 15 Gewässerpunkte).

### 3.2.5 Überschwemmungsgebiet Else

Das B-Plangebiet befindet sich in unmittelbarer Nähe zu dem gesetzlich festgelegten Überschwemmungsgebiet der Else (s. Abbildung 8). Wenige Grundstücke im Nordosten des B-Plangebietes befinden sich in diesem gesetzlich festgelegten Überschwemmungsgebiet. Also in einem Gebiet, in dem ein Hochwasserereignis bzw. der daraus resultierenden Wasserstand statistisch einmal in 100 Jahren (Bemessungshochwasser HQ100) zu erwarten ist.

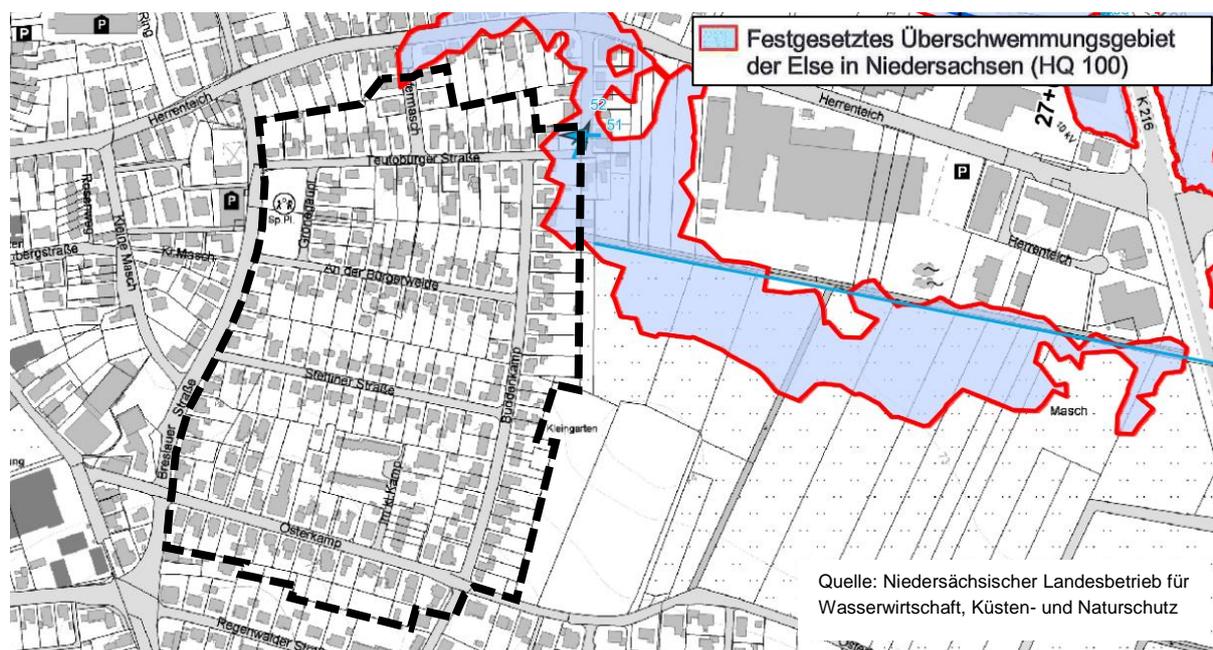


Abbildung 8: Gesetzlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet

Gemäß § 78 WHG ist die Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich in Bauleitplänen oder in sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch in festgesetzten Überschwemmungsgebieten untersagt. Eine Zulassung bzw. Dispenserwirkung kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde (Untere Wasserbehörde Landkreis Osnabrück) nur unter bestimmten Ausnahmbedingungen im Einzelfall erreicht werden. Die zuständige Behörde kann die Errichtung oder Erweiterung einer baulichen Anlage im Einzelfall genehmigen, wenn

1. das Vorhaben

- a) die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
  - b) den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
  - c) den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
2. die nachteiligen Auswirkungen durch Nebenbestimmungen ausgeglichen werden können.

Bei der Prüfung der Voraussetzungen des Satzes 1 sind auch die Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu berücksichtigen.

Für den Teilbereich des B-Plangebiets, der in einem nicht durch eine Verordnung festgesetzten Überflutungsbereich liegt, ist der § 78 WHG nicht maßgebend. Dies gilt auch für das ermittelte Überschwemmungsgebiet HQ extrem (s. Abbildung 9, grüner Bereich). Hier wird eine hochwasserangepasste Bauweise empfohlen, (z.B. erhöhte Bauweise in Bezug auf Geländeoberkante, Verzicht auf Unterkellerung, Rückstausicherung, Wasserbeständige Baustoffe etc.).

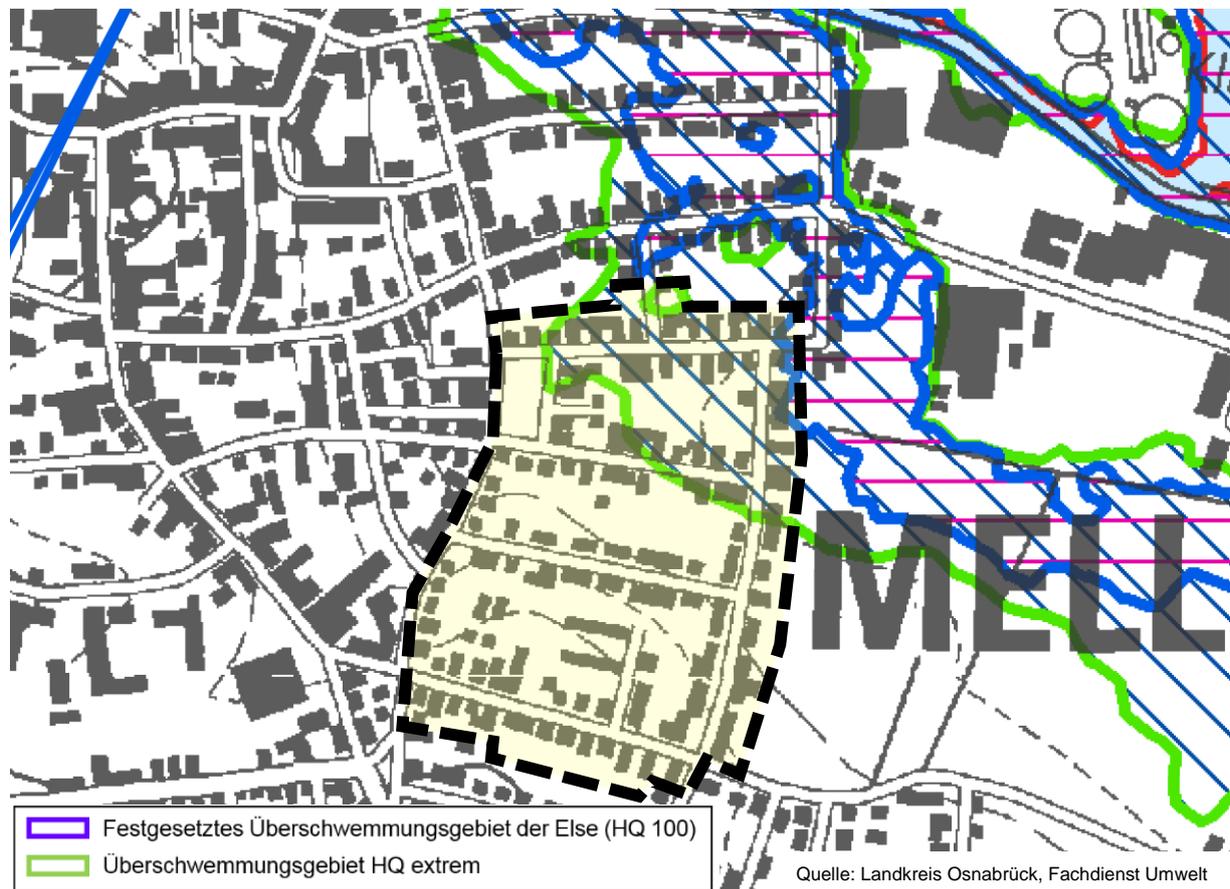


Abbildung 9: Überschwemmungsgebiet Else HQ extrem

## 4 Zusammenfassung

Schmutzwasser:

Die mögliche Erhöhung des SW-Anfalles aufgrund des potentiellen Anstieges der Einwohnerdichte ist für das Plangebiet zu vernachlässigen. Auch Auswirkungen auf die in der Vergangenheit beobachteten Überstauungen des SW-Systems im Buddenkamp ergeben sich hierdurch nicht, da der Überstau aufgrund eines Rückstaus während stärkeren Niederschlagsereignissen verursacht wird und nicht durch einen zu hohen Gebietsabfluss bzw. Schmutzwasseranfall.

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser kann somit auch unter Berücksichtigung weiterer Bebauung regelkonform über die vorhandene Schmutzwasserkanalisation der Kläranlage Melle-Mitte zugeführt werden.

Regenwasser:

Durch die geplante Nachverdichtung des B-Plangebietes und gleichzeitiger dezentraler Retention auf den Privatgrundstücken wird der bestehende Entwässerungskomfort nicht nachteilig verschlechtert.

Die maximal zusätzlich zu erwartende Niederschlagsmenge von ca. 4 l/s bzw. 14 l/s aufgrund der technischen Mindestdrosselwassermenge der privaten Anstauspeicher wirkt sich nicht nennenswert negativ auf die hydraulische Leistungsfähigkeit des RW-Systems aus.

Aufgrund der geringen Drosselmenge und der Gegebenheit, dass das B-Plangebiet über fünf unterschiedliche RW-Systeme entwässert, ergeben sich demnach auch keine negativen hydraulischen Folgen für die weiterführende RW-Kanalisation bzw. den Maschgraben oder die Else.

Private Anstauspeicher existieren je nach Hersteller in einer Vielzahl von Bauformen, die je nach bestehenden Randbedingungen (Grundwasserstand, Höhen-Zwangspunkte etc.) eingebaut werden können. Die ermittelte, durchschnittliche Retentionserfordernis für das B-Plangebiet Hafermaschsiedlung von ca. 4 bis 6 m<sup>3</sup> je Grundstück entspricht den üblichen Marktgrößen.

Alternativ zu der Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers auf den Privatgrundstücken mittels privater Anstauspeicher oder einer gleichwertig technischen Lösung z.B. durch ein Mulden-Rigolen-System kann das Regenwasser lokal mittels Versickerung (Muldenversickerung, Schachtversickerung) dem Grundwasser zugefügt werden.

Die hydraulischen Standortvoraussetzungen sind für jedes Grundstück durch Sondierungen oder Bohrungen vor Ort ausreichend nachzuweisen, können aber aufgrund der topographischen sowie geographischen Lage des B-Plangebietes nicht als gegeben vorausgesetzt werden.

Die beobachteten und rechnerisch nachgewiesenen Überstauereignisse im Bereich der „Teutoburger Straße“ generieren sich aufgrund der hohen El sewasserstände und stehen nicht in

nennenswerter Abhängigkeit zu einem Versiegelungsgrad oder der hydraulischen Leistungsfähigkeit der RW-Kanalisation. Um den Überstaubereich im topographischen Tiefpunkt langfristig zu vermeiden, wird ein Wiederanschluss an den Maschgraben unumgänglich sein. Der Leistungsfähigkeit des Maschgrabens ist hierfür durch eine intensive Grundräumung und Reprofilierung an die künftig möglichen Abflüsse anzupassen.

Enger, den 28.02.2020

**Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH**

Dipl. -Ing. Ralf Fritze

i.V. Thomas Jürging M.Eng.