

Firmensitz:  
Aßfalg Gaspard Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Robert-Bosch-Straße 9  
88339 Bad Waldsee

Telefon +49 7524 9726-0  
Telefax +49 7524 9726-39  
Email info@a-g-p.de  
www.a-g-p.de

Zweigniederlassung Kempten  
Wartenseestraße 6  
87435 Kempten  
Telefon 0831 52153-0  
Telefax 0831 52153-20

## Erläuterungsbericht

Projekt 1936-09

Unterlagen für die Einleitung von  
Niederschlagswasser in die Rottum bzw.  
in den Rankengraben

Auftraggeber Boehringer Ingelheim Therapeutics GmbH  
Beim Braunland 1  
88416 Ochsenhausen

Datum 25.04.2022

aufgestellt:

Aßfalg Gaspard Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Robert-Bosch-Straße 9, 88339 Bad Waldsee

<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Versickerung</b>	<b>4</b>
2.1	TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE VERSICKERUNG	4
2.2	GRUNDWASSERABSTAND	4
<b>3.</b>	<b>Entwässerungssysteme</b>	<b>6</b>
3.1	SCHMUTZWASSER	7
3.2	NIEDERSCHLAGSWASSER	7
3.2.1	Überprüfung Notwendigkeit einer Behandlung des Niederschlagswassers	8
3.2.2	Internes Netz zur Regenwasserableitung (AR-Netz)	9
3.2.3	Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen	9
<b>4.</b>	<b>Bemessung der Retentionsvolumina und Einleitungsmengen</b>	<b>10</b>
4.1	EINZUGSGEBIETSFLÄCHEN	11
4.1.1	Abflusswirksame befestigte Flächen	12
4.1.2	Abflusswirksame unbefestigte Flächen	13
4.1.3	Flächenverteilung	13
4.2	MAXIMALE EINLEITUNGSMENGE IN DIE VORFLUTER	13
4.3	BEMESSUNGSREGEN	14
4.4	BECKENPARAMETER	14
4.5	VERTEILUNG DER DROSSELABFLUSSMENGE AUF DIE BECKEN „A1“, „A3“ UND „A4“	15
4.6	NACHWEIS DER ERFORDERLICHEN GESAMTRETENTIONSOLUMINA	15
4.7	ENTLEERUNG DER BECKEN „A1WEST“ UND „A3“ + VERBINDUNGSGRABEN	16
4.8	BEREITSTELLUNG DER RETENTIONSOLUMINA	16
<b>5.</b>	<b>Drosseleinrichtungen</b>	<b>16</b>
5.1	ROHRDROSSEL AM AUSLAUF AUS BECKEN „A4“	17
5.1.1	Lastfall 1 Beginnender Beckeneinstau und Abfluss von HQ <sub>10</sub> in der Rottum:	17
5.1.2	Lastfall 2 Erreichen des Bemessungswasserspiegels und Abfluss von HQ <sub>10</sub> in der Rottum:	18
5.1.3	Lastfall 3 Erreichen des maximalen Beckeneinstau und Abfluss von HQ <sub>100</sub> in der Rottum:	18
5.2	ROHRDROSSEL AM AUSLAUF AUS BECKEN „A1“	18
5.3	EINLEITSTELLEN	19
<b>6.</b>	<b>Einzelprojekte</b>	<b>19</b>
6.1	KENNZAHLEN FÜR DIE BEMESSUNG DER EINZELPROJEKTE	19
6.2	BEMESSUNG DER EINZELNEN EINZUGSGEBIETE	20
6.3	AUSNAHME FÜR DAS EINZUGSGEBIET VORHANDENES LABORGEBÄUDE „AM BRAUNLAND 1“	20
<b>7.</b>	<b>Regenwasserableitung</b>	<b>20</b>
7.1	GRUNDLAGEN DER BEMESSUNG	20
7.1.1	Bemessungsregen für Kanalisation	20
7.1.2	Mittlere Abflussbeiwerte	20
7.1.3	Einzugsgebiete	21

7.2	TRASSIERUNG IN LAGE UND HÖHE	21
7.2.1	Höhenlage	21
7.2.2	Trassierung	21
7.3	GEFÄLLE	21
7.4	MINDESTDIMENSIONEN / ROHRMATERIAL	22
7.5	BEMESSUNG	22
<b>8.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>22</b>
<b>9.</b>	<b>Verzeichnis der Anlagen zum Bericht</b>	<b>23</b>

## 1. Allgemeines

Boehringer Ingelheim hat das Labor Dr. Merk & Kollegen GmbH in Ochsenhausen übernommen, in Boehringer Ingelheim Therapeutics GmbH umbenannt und möchte nun auf einer Fläche von ca. 3,13ha einen neuen Standort für Forschung, Entwicklung und Fertigung aufbauen. Das zu betrachtende Gebiet liegt im Norden von Ochsenhausen zwischen der „Öchsle“-Bahnlinie und der Rottum. Exkludiert sind damit die Gebiete im östlichen Teil des Bebauungsplans (rechtsseitig der Rottum) sowie die nördlichen Anlieger (bspw. Nahwärme Ochsenhausen). Die baurechtlichen Voraussetzungen für die Bebauung regelt der Bebauungsplan „Untere Wiesen III“. In Vorgesprächen mit dem Wasserwirtschaftsamt am Landratsamt Biberach wurde abgestimmt, dass das Niederschlagswasser gedrosselt in die Rottum bzw. in den Rankengraben eingeleitet werden soll, da eine Versickerung auf Grund des geringen Flurabstands zum Grundwasser nicht möglich ist (siehe Kapitel 2.2).

## 2. Versickerung

### 2.1 Technische Voraussetzungen für die Versickerung

Die in Tiefen von ca. 1,1m bis 3,5m unter Geländeoberkante anstehenden Talkiese lassen eine Versickerung von Wasser grundsätzlich zu. Bei der Ausbildung von Mulden wird in diesem Fall der Abstand zum Grundwasser für eine Versickerung jedoch zu gering.

### 2.2 Grundwasserabstand

Im Werksgelände wurden drei Bohrungen zu Pegeln ausgebaut. Die Grundwasserstände wurden erstmals am 07.04.2020 erfasst. Seit 24.03.2021 werden die Pegel KB1 und KB2 mit Hilfe von Datenloggern regelmäßig überwacht.

Pegelbezeichnung	Geländehöhe [m ü. NN]	OK Sebakappe [m ü. NN]
KB 1	571,21	571,95
KB 2	570,58	571,45
KB 3	572,12	572,80

Tabelle 1: Pegeldata

Die Grundwassergleichen auf Basis der Ablesungen vom 07.04.2020 sind nachfolgend dargestellt.

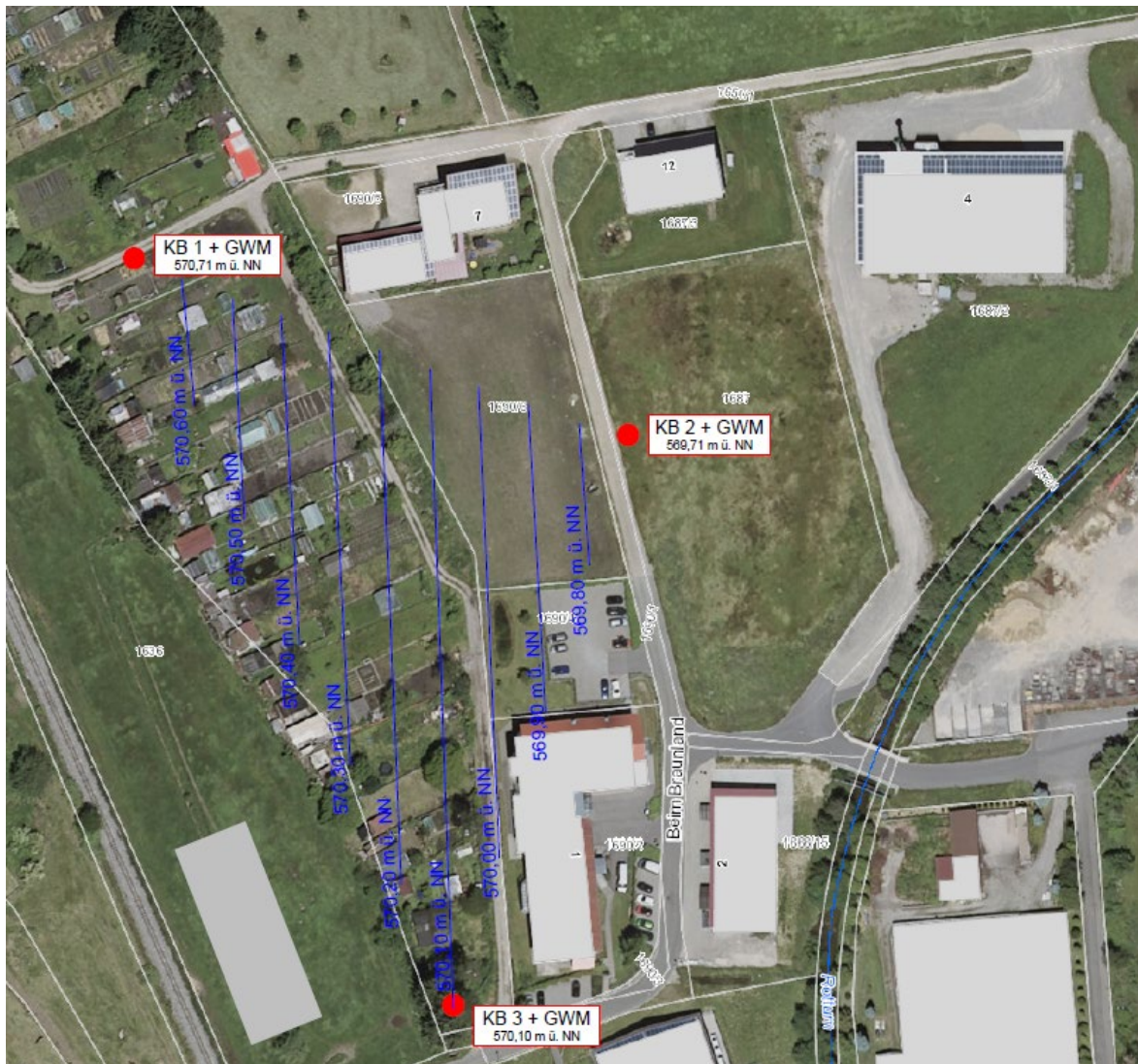


Abbildung 1: Grundwassergleichen auf der Grundlage der Ablesungen vom 07.04.2021

Die Auswertung der Datenlogger für den Zeitraum vom April bis Oktober 2021 bestätigen in etwa die Ablesungen vom April 2020. Die Auswertungen zeigen außerdem, dass die Grundwasserstände schnell und stark auf Regenfälle reagieren und sich dann der ungespannte Grundwasserspiegel ca. 0,2m unter Geländeoberkante einstellt.

Der für eine Versickerung von Grundwasser erforderliche Mindestabstand von 1,0m zwischen Versickerungsebene und maximalem Grundwasserspiegel ist somit bei Ausbau der geplanten Mulden nicht vorhanden. Eine Versickerung von Oberflächenwasser scheidet damit aus.

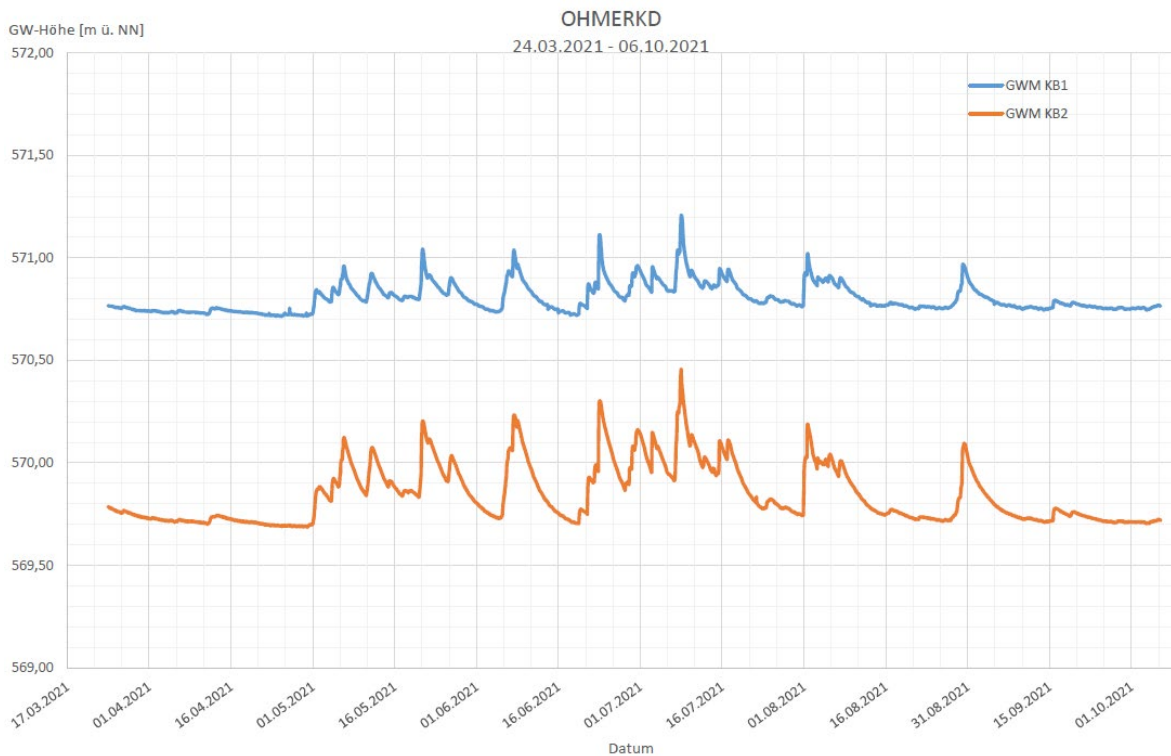


Abbildung 2: Diagramm Grundwasserspiegel KB1 und KB2

### 3. Entwässerungssysteme

Die Entwässerung des künftigen Werksareals ist im Trennsystem vorgesehen. Das auf Dach- und Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Gräben, Mulden oder Regenwasserkanälen (AR-Kanalsystem) den im Bebauungsplan definierten Retentionsbecken zugeleitet. Von diesen Becken erfolgt eine gedrosselte Einleitung in die Vorfluter. Die Drosselwassermenge entspricht dabei in etwa dem natürlichen Abfluss aus dem Verfahrensgebiet westlich der Rottum.

Das anfallende Schmutzwasser wird werksintern über Schmutzwasserkanäle (AS-Kanalsystem) gesammelt und in den kommunalen Sammler eingeleitet. Das Unternehmen ist und bleibt damit Indirekteinleiter.

### 3.1 Schmutzwasser

Zur Information: Zukünftig anfallendes Schmutzwasser wird in Freispiegelleitungen DA 225 mm bis DA 315 mm aus PE gesammelt und im Norden des Werksgeländes in den vorhandenen kommunalen Schmutzwassersammler eingeleitet.

Das im bestehenden Laborgebäude „Am Braunland 1“ anfallende Schmutzwasser wird entsprechend der Entwässerungsgenehmigung vom 10.11.1999 zwischen Schacht Z3 und Z4 in den bestehenden Schmutzwasserkanal eingeleitet. Diese Einleitung bleibt zunächst bestehen.

Aus den zukünftig geplanten Gebäuden wird das Schmutzwasser über Hauskontrollschächte dem Schmutzwasserkanalnetz zugeleitet.

### 3.2 Niederschlagswasser

Anfallendes Niederschlagswasser wird entsprechend seiner Herkunftsfläche entweder zum Retentionsbecken „A1“ oder zu den Retentionsbecken „A3“ und „A4“ abgeleitet. Vorgesehen ist, dass:

- in die Becken „A1“ und „A4“ nur Regenwasser von Dachflächen
- in das Becken „A3“ und den Verbindungsgraben zu Becken „A4“ Regenwasser von Dach- und Verkehrsflächen

eingeleitet wird. Die Zuführung zu den Retentionsbecken erfolgt über Mulden, Rinnen oder Regenwasserkanäle.

Von den Retentionsbecken wird das Regenwasser gedrosselt in die Vorfluter eingeleitet. Als Vorfluter dienen

- für das Becken „A1“ der sich nördlich befindende Rankengraben. Die Einleitungsstelle liegt auf Flurstück 1690.
- für die Becken „A3“ und „A4“ die Rottum. Die Einleitungsstelle liegt auf Flst. 371 bei ca. Flusskilometer 29,73
- Die Retentionsbecken „A3“ und „A4“ werden für die hydraulischen Betrachtungen als ein Becken betrachtet.

Die Retentionsbecken werden für ein Regenereignis mit einer statistischen Wiederkehrzeit von 30 Jahren bemessen. Die bei noch größeren Regenereignissen anfallenden Regenmengen werden zunächst im Freibord der Becken gespeichert, bevor sie breitflächig über die Notentlastungen nach Norden zum Rankengraben bzw. über den vorhandenen Geh- und Radweg in Richtung Rottum abfließen.

Bei der Projektierung zukünftiger Gebäude in den einzelnen Bauquartieren wird das jeweilige Entwässerungskonzept im modifizierten Trennsystem erstellt und auf die gebäudespezifischen Belange abgestimmt.

Das im nördlichen Teil des bestehenden Laborgebäudes „Am Braunland 1“ (Gebäude mit Ost-West-Ausrichtung) anfallende Niederschlagswasser wird den nördlich des Gebäudes vorhandenen Sicker- und Retentionsmulden zugeführt. Diese werden bei Bedarf aufgegeben und das Niederschlagswasser dann den neuen Becken „A3 bzw. „A4“ zugeleitet.

Das im südlichen Bereich des bestehenden Laborgebäudes „Am Braunland 1“ (Gebäude mit Nord-Süd-Ausrichtung) anfallende Niederschlagswasser wird entsprechend der Entwässerungsgenehmigung vom 10.11.1999 in Regenwasserkanälen gesammelt und in den öffentlichen Regenwasserkanal eingeleitet. Diese Einleitung bleibt zunächst bestehen und könnte zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls der Strategie folgend geändert werden.

### **3.2.1 Überprüfung Notwendigkeit einer Behandlung des Niederschlagswassers**

Der Bedarf sowie die Auswahl der erforderlichen Regenwasserbehandlung ergibt sich aus dem Bewertungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2. Anhang A. Dieses Arbeitsblatt regelt die Zuordnung von Belastungskategorien für Niederschlagswasser von bebauten oder befestigten Flächen nach Flächentyp und Flächennutzung. Das geplante Werksareal von Boehringer Ingelheim kann überwiegend als Siedlungsbereich mit geringem Verkehrsaufkommen (bis 300 Kfz /24 h) eingeordnet werden. Der Verkehr mit Lastkraftwagen wird sich fast ausschließlich auf den Bereich des geplanten Ladehofs östlich des künftigen Logistikgebäudes einschließlich deren Zufahrt konzentrieren. Von wenigen Ausnahmen abgesehen - beispielsweise bei Anlieferungen von Tanklastzügen, die direkt zu den Abtankungsflächen innerhalb des Werkes geleitet werden – ist der LKW Verkehr damit auf ein Mindestmaß reduziert. Die werksinterne Logistik erfolgt mit kleinen, zumeist elektrisch betriebenen Fahrzeugen und Staplern. Die Einstufung für das Werksgelände zeigt Tabelle 2.



Flächenart	Flächenspezifizierung	Flächengruppe (Kurzzeichen)	Belastungs- kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen mit mehr als 50m <sup>2</sup> in denen die Anteile an Materialien, die zu signifikanten Belastungen des Niederschlagswassers mit gewässerschädlichen Substanzen führen, kleiner als 20% der Gesamtdachfläche liegen.	D	I
Hof- und Wege- flächen, sowie Ver- kehrflächen bei Vollausbau	Fuß und Radwege, sowie Hof- und Verkehrs- flächen mit geringem Kfz-Verkehr ( $DTV \leq 300$ )	VW1 V1	I

Tabelle 2: Kategorisierung des Niederschlagswassers nach Flächentyp und -nutzung

Bei den vorhandenen Flächenbefestigungen ist **keine** Behandlung des darauf anfallenden Niederschlagswassers erforderlich.

Für das Niederschlagswasser der Ladezone beim geplanten Logistikzentrum wird im Zuge des konkreten Genehmigungsverfahrens geprüft, ob und wenn ja welche Regenwasservorbehandlungen vor der Einleitung in das Retentionsbecken „A3“ bzw. in den Verbindungsgraben zu Becken „A4“ erforderlich sein wird.

### 3.2.2 Internes Netz zur Regenwasserableitung (AR-Netz)

Das anfallende Niederschlagswasser wird über Gräben, Mulden und Regenwasserkanäle zu den einzelnen Retentionsbecken abgeleitet. Ein Einstau in diesen Zuleitungen wird als unschädlich betrachtet solange die Einstaubene unterhalb der Geländeoberfläche verbleibt.

Bei Regenereignissen mit einer statistischen Wiederkehrzeit von über 30 Jahren wird das überschüssige Regenwasser auf werkseigenen Flächen nach Norden zu den Retentionsbecken abgeleitet.

### 3.2.3 Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen

Um eine Belastung der Vorfluter zu vermeiden sind außerdem folgende Maßnahmen vorgesehen.

- Im AR-System sind nach Möglichkeit Probenahmestellen vorgesehen
- Durch bauliche Maßnahmen und / oder Einsatzpläne der Feuerwehr wird sichergestellt, dass bei einem Brandfall der Zufluss von Löschwasser aus dem Regenwassersystem des betroffenen Gebäudes zur Retentionsanlage unterbunden werden kann.
- Becken „A3“ und der Verbindungsgraben zu Becken „A4“ erhalten eine Sohlabdichtung aus Stahlbeton. Damit wird verhindert, dass aus Retentionsräumen in die Oberflächenwasser von Verkehrsflächen eingeleitet wird Versickerungen stattfinden. Eine mit Substrat überdeckte Betonsohle erhöht damit das

Schutzniveau gegenüber dem naheliegenden Grundwasser indem ggfs. bei einem Anfahrtschaden auslaufender Kraftstoff bis zum Eintreffen der Feuerwehr im Beckensubstrat verbleibt. Eine Störung des Grundwasserabfluss aufgrund der Betonsohle ist nicht zu besorgen (siehe Stellungnahme von Henke&Partner). Eine Betonsohle in A1 ist nicht notwendig, da hier nur Dachflächenwasser eingeleitet wird.

- Bei der Ablaufleitung aus Becken "A3" wird die Möglichkeit zur Abschieberung angeordnet, der im Havariefall durch Einsatzkräfte geschlossen werden kann.
- Bei den Auslaufleitungen in die Vorfluter werden bei entsprechender Gefährdungslage aufgrund der späteren Bebauung Schieber angeordnet die im Havariefall durch Einsatzkräfte geschlossen werden können.

#### **4. Bemessung der Retentionsvolumina und Einleitungsmengen**

Die Ermittlung der erforderlichen Retentionsvolumina und der Wassermenge die in die Vorfluter eingeleitet werden, erfolgt für das gesamte 3,13ha große Werksareal westlich der Rottum (siehe Einzugsgebietsplan). Das ermittelte erforderliche Gesamtvolumen wird anschließend in den Becken „A1“, „A3“ und „A4“ bereitgestellt. Mit den so nachgewiesenen Werten soll die wasserrechtliche Erlaubnis der Entwässerungsanlagen für den gesamten Werksbereich vor der Bebauung erreicht werden.

Aus diesem Gesamtretentionsvolumen werden für die einzelnen Bauvorhaben die jeweils auf den Grundlagen dieser Berechnung ermittelten Retentionsvolumen abgerufen und den einzelnen Retentionsbecken zugeordnet. Dies erfolgt im Zuge der wiederkehrenden Aktualisierung dieser Antragsunterlage.

#### 4.1 Einzugsgebietsflächen

Bei der Ermittlung des Gesamtrückhaltevolumens wird das gesamte Werksareal westlich der Rottum betrachtet. Die einzelnen Einzugsgebietsflächen zeigen Tabelle 3 und Abbildung 3.

Fläche	Fläche Pflanzgebot	Ausgleichs- und Retentionsflächen	Bau-feld	GRZ * $F_D$ Wert bzw. $F_D$ Wert	Zufluss zu Becken „A1“	Redu-zierter Zufluss zu Becken „A1“ $A * F_D$	Zufluss zu Becken „A3“+ Graben	Redu-zierter Zufluss zu Becken „A3“ + Graben $A * F_D$	Zufluss zu Becken „A4“	Redu-zierter Zufluss zu Becken „A4“ $A * F_D$
	[ha]	[ha]	[ha]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
G1			0,222	0,73			0,222	0,162		
G2			0,592	0,73	0,592	0,432				
G3			0,551	0,73	0,551	0,402				
G4			0,454	0,73			0,434	0,331		
G5			0,441	0,73			0,441	0,322		
G6			0,164	0,73					0,164	0,120
L1	0,038			0,1	0,038	0,004				
L2	0,030			0,1			0,030	0,003		
L3	0,061			0,1					0,061	0,006
A1		0,206		0,1	0,206	0,021				
A2		0,210		0,1	0,210	0,021				
A3		0,078		0,1			0,078	0,008		
A4		0,060		0,1					0,060	0,006
Summen	0,129	0,554	2,424		1,597	0,880	1,225	0,826	0,285	0,132
AGesamt	3,107									

Tabelle 3: Zusammenstellung der Einzugsgebietsflächen

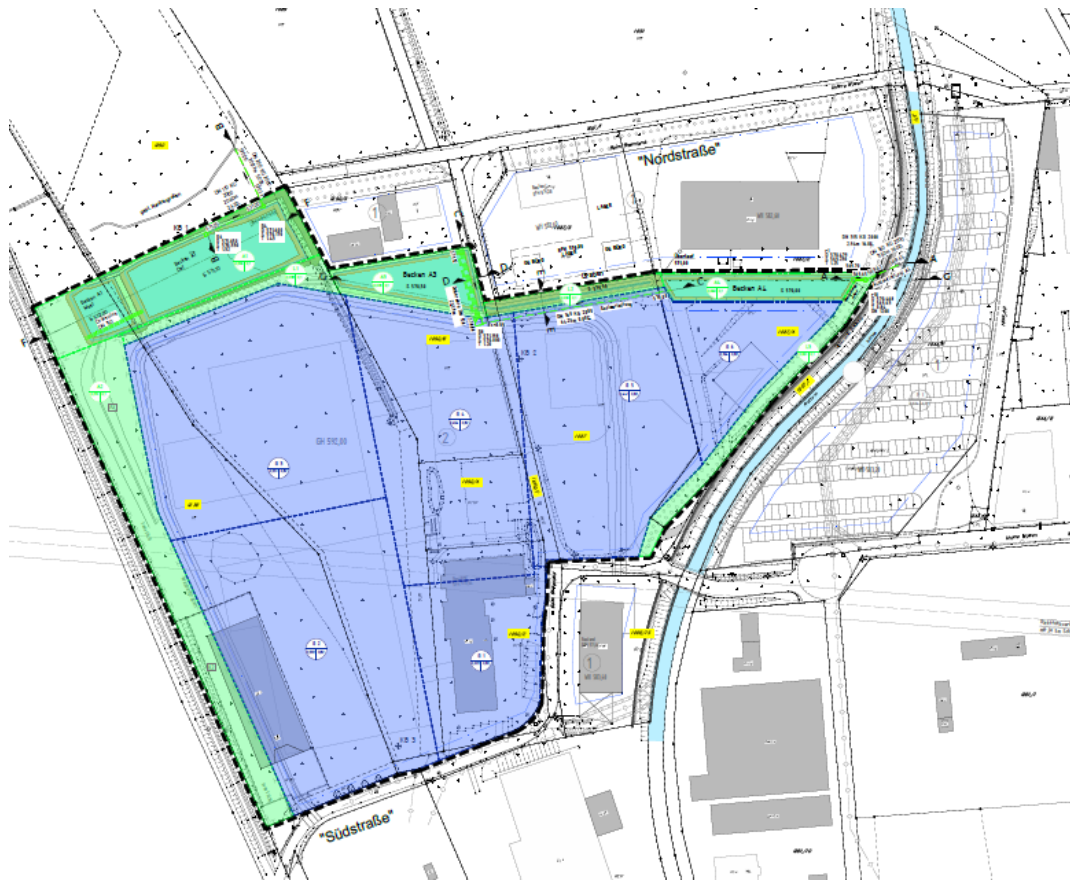


Abbildung 3: Auszug aus dem Einzugsgebietsplan

#### 4.1.1 Abflusswirksame befestigte Flächen

Die Retentionsflächen werden für die Grundflächenzahl von 0,7 bemessen. Damit ermittelt sich die befestigte Fläche  $A_{E,b}$  = angeschlossene befestigte Fläche  $A_{b,a}$  zu:

$$A_{E,b} = A_{b,a} = GRZ * A_{Baufeld}$$

$$A_{E,b} = A_{b,a} = 0,7 * 2,424 \text{ ha} = \mathbf{1,697 \text{ ha}}$$

Der Abminderungswert  $f_D$  wird entsprechend Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2 Anhang C, Tabelle C.1 für die angeschlossene befestigte Fläche mit 1,0 festgelegt. Damit sind sowohl alle Arten von Flachdächern als auch mit Asphalt befestigte Flächen abgedeckt. Bei der Umsetzung der einzelnen Gebäude ist geplant, die Flachdächer soweit möglich als Gründächer mit einem Aufbau < 10cm auszubilden. Der Abminderungswert für diese Gründächer wird mit 0,8 empfohlen. D. h. es wird tatsächlich ein geringerer Abfluss von den Flachdächern stattfinden. Dies führt zu zusätzlichen Reserven bei den für  $f_D = 1,0$  bemessenen Retentionsbecken.

#### 4.1.2 Abflusswirksame unbefestigte Flächen

Nicht befestigte Flächen werden nach Arbeitsblatt DWA-A 102 Teile 2 Absatz 4.2.2 als nicht abflusswirksame Flächen betrachtet. Tatsächlich ist jedoch nicht auszuschließen, dass auch von diesen Flächen Abflüsse zu den Retentionsbecken stattfinden. Für die Berechnung des Gesamtbeckenvolumens wird deshalb für diese Flächen in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138 ein Abminderungswert  $f_D = 0,1$  festgelegt. Für den Abfluss aus den nicht befestigten Flächen wird damit ein Flächenanteil von

$$A_{E,nb,a} = (A_{Baufeld} - A_{befestigt} + A_{Pflanzgebot} + A_{Ausgleich\ und\ Retention}) * f_D$$

$$A_{E,nb,a} = (2,424 - 1,697 + 0,129 + 0,554) * 0,1 = \mathbf{0,141\ ha}$$

als abflusswirksam angesetzt. Dies führt zu weiteren zusätzlichen Reserven in den Retentionsbecken.

#### 4.1.3 Flächenverteilung

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Flächenanteile zeigt, dass von der Gesamtfläche von 3,107ha nur knapp 55% befestigt und an die Regenwasserentwässerung angeschlossen werden.

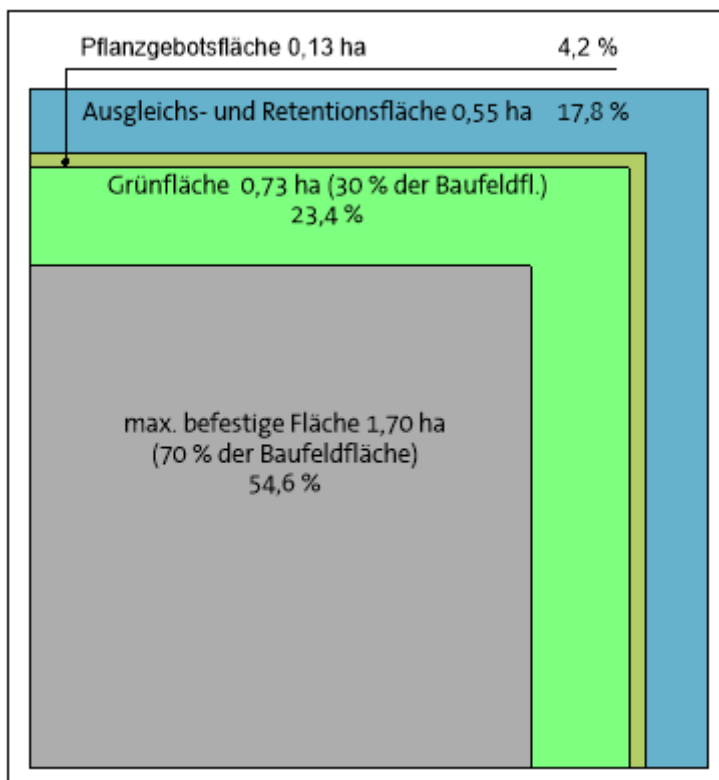


Abbildung 4: Prozentuale Flächenverteilung

#### 4.2 Maximale Einleitungsmenge in die Vorfluter

In Vorgesprächen mit Vertretern des Wasserwirtschaftsamts am Landratsamt Biberach (LRA BC WWA) wurde vereinbart, dass die Wassermenge die aus dem Einzugsgebiet in die Vorfluter eingeleitet wird, dem

Abfluss aus dem natürlichen Einzugsgebiet entsprechen soll. Als maximale Einleitungsmenge wurde dabei ein Wert von 15 l/s\*ha festgelegt.

Damit bestimmt sich die maximale Einleitungsmenge die aus dem Werksareal westlich der Rottum in die Vorfluter eingeleitet werden darf zu:

$$3,107\text{ha} * 15 \text{ l/s*ha} = \mathbf{46,6 \text{ l/s}}$$

Die Verteilung der Einleitungsmenge erfolgt entsprechend der Zuordnung der Einzugsgebietsflächen zu den Retentionsbecken (siehe Kapitel 5). Die Sohlhöhen des Beckens „A1“ liegen mit 571,10 m ü. NN bzw. 572,0 m ü. NN 0,6 bis 2,0 höher als die Sohlhöhen von Becken „A3“ mit 570,5 m ü. NN bzw. 570,0 m ü. NN für Becken „A4“. Auf Grund dieser topographischen Gegebenheiten kann nur ca. ein Drittel der Bauflächen - die Einzugsgebiete G2 und G3 in das Becken „A1“ entwässern. Die restlichen Bauflächen entwässern in die Becken „A3“ und „A4“. Die beiden Becken „A3“ und „A4“ sind durch einen Graben verbunden und entwässern in die Rottum. Im Weiteren werden sie als ein Becken betrachtet

#### 4.3 Bemessungsregen

Als maßgebender Bemessungsregen werden Regenereignisse mit einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren festgelegt. Damit werden auch die Anforderungen an die Überflutungssicherheit erfüllt.

#### 4.4 Beckenparameter

Da bei den Beckenbemessungen keine Versickerung angesetzt wird und damit die Verschlammung der Beckensohle keine Rolle spielt, kann für die Becken eine höhere Einstauhöhe gewählt werden. Die geplanten Becken sollen beim 30-jährlichen Regen mit einer Wassertiefe von ca. 40cm eingestaut werden. Zusätzlich wird ein Freibord von ca. 10cm vorgesehen. Damit ergibt sich ein Abstand von mindestens 50cm zwischen Beckensohle und Beckenoberkante. Die Böschungsneigungen sind mit ca. 1:2 geplant. Mit diesen Eingangsdaten ergeben sich bei den durch den Bebauungsplan vorgegebenen Flächen für die einzelnen Becken folgende Retentionsvolumina.

Bezeichnung	Mittlere Länge	Mittlere Breite	Sohlhöhe	Volumen bei 40 cm Einstau	Volumen bei 50 cm Einstau
	[m]	[m]	[m ü. NN]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
„A1“ – West	14	15	572,0	97	133
„A1“ - Ost	54	17	571,1	492	605
<b>Summe „A1“</b>				<b>589</b>	<b>738</b>
„A3“	45	10,1	570,5	210	268
„A4“	59	6,8	570,0	169	218
Graben „A3“ zu „A4“	62	1,0	570,5	25	35
<b>Summe „A3“ + „A4“</b>				<b>404</b>	<b>521</b>

#### 4.5 Verteilung der Drosselabflussmenge auf die Becken „A1“, „A3“ und „A4“

Mit den in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Eingangswerten wurden in einem iterativen Verfahren die Drosselabflussmengen für das Becken „A1“ und für das zusammengefasste Becken „A3“ + Verbindungsgraben + „A4“ ermittelt. Entsprechend den als Anlage 2.1 und 2.3 beigefügten Berechnungen betragen sie für

Becken „A1“	<b>8,1/s</b>
<u>Becken „A3“ + „A4“ einschließlich Verbindungsgraben</u>	<b>38,5 l/s</b>
Gesamtdrosselabfluss	<b>46,6 l/s ≤ 46,6 l/s</b>

#### 4.6 Nachweis der erforderlichen Gesamtretentionsvolumina

Die erforderlichen Retentionsvolumina für den planmäßigen Endzustand des Werksgeländes unter Nutzung der Grundflächenzahl von 0,7 errechnet sich nach Arbeitsblatt DWA A 117 (siehe Anlage 2.1 und 2.3) für den 30 jährlichen Bemessungsregen für

Becken „A1“ zu	<b>551 m<sup>3</sup> (SOLL) ≤ 589 m<sup>3</sup> (IST)</b>
Becken „A3“ + „A4“ einschließlich Verbindungsgraben zu	<b>376 m<sup>3</sup> (SOLL) ≤ 404 m<sup>3</sup> (IST)</b>

Um auch die Regenereignisse mit 100-jährlicher Wiederkehrzeit speichern zu können sind in den Becken folgende Gesamtretentionsvolumina erforderlich

in Becken „A1“	<b>737 m<sup>3</sup> (SOLL) ≤ 738 m<sup>3</sup> (IST)</b>
in Becken „A3“ + „A4“ einschließlich Verbindungsgraben	<b>521 m<sup>3</sup> (SOLL) ≤ 521 m<sup>3</sup> (IST)</b>

Die für die Rückhaltung eines 100-jährlichen Regenereignisses erforderlichen Volumina werden im Freibord der Becken vorgehalten. Da in den Berechnungen der durch Gründächer reduzierte Abfluss nicht berücksichtigt ist, und außerdem Abflüsse von unbefestigten Flächen angesetzt wurden sind weitere Reserven vorhanden. Bei Ereignissen mit noch größerer Spende erfolgt der Abfluss breitflächig über die Dammkronen in Richtung der Vorfluter.

#### 4.7 Entleerung der Becken „A1West“ und „A3“ + Verbindungsgraben

Die Becken „A1West“ und „A1Ost“ sowie „A3“ und „A4“ werden für die Berechnung jeweils als ein Becken betrachtet. Die Entleerung der höher liegenden Becken erfolgt sobald die Becken bis auf OK Freibord gefüllt sind über Flutmulden in die jeweils tieferen gelegenen Becken „A1Ost“ bzw. „A4“. Die Restentleerung erfolgt über Sickerrohrleitungen die in die tiefer gelegenen Becken münden.

#### 4.8 Bereitstellung der Retentionsvolumina

Die Bereitstellung der erforderlichen Retentionsvolumina erfolgt immer so, dass die auf Grund der vorhandenen Bebauung erforderlichen Volumina abgedeckt sind. Ergänzend hierzu gelten die in den städtebaulichen Verträgen festgelegten Fristen zur Umsetzung der Mulden und Ausgleichsflächen.

### 5. Drossleinrichtungen

Die Drosselung der Abflüsse aus Becken „A1“ in den Rankengraben im Norden und aus dem Becken „A4“ in die Rottum im Osten erfolgt über Rohrdrosseln. Die Drosselstrecken werden dabei so bemessen und eingestellt, dass die in Kapitel 4.5 ermittelten maximalen Einleitungsmenge beim planmäßigen Beckeneinstau für das 30-jährliche Regenereignis erreicht wird.

Der Abfluss aus den höher liegenden Becken „A1West“ und „A3“ in die tiefer liegenden Becken „A1Ost“ bzw. „A4“ erfolgt jeweils breitflächig über Überlaufmulden, die auf eine Höhe von ca. 50cm über Beckensohle eingestellt werden. Die Restentleerung der höher liegenden Becken erfolgt über Drainageleitungen in die tiefer liegenden Becken.

Da die Rohrdrosseln einem rein mechanischen Prinzip folgen, sind diese wartungsarm und unanfällig für Störungen.



### 5.1 Rohrdrossel am Auslauf aus Becken „A4“

Die Wasserspiegellagen bei Hochwasserabflüssen von HQ<sub>10</sub>, HQ<sub>50</sub> und HQ<sub>100</sub> liegen laut Hochwasserrisikomanagement Baden-Württemberg für den nord-östlichsten Punkt zwischen 569,6m ü. NN und 569,9m ü. NN (siehe Abbildung 5).

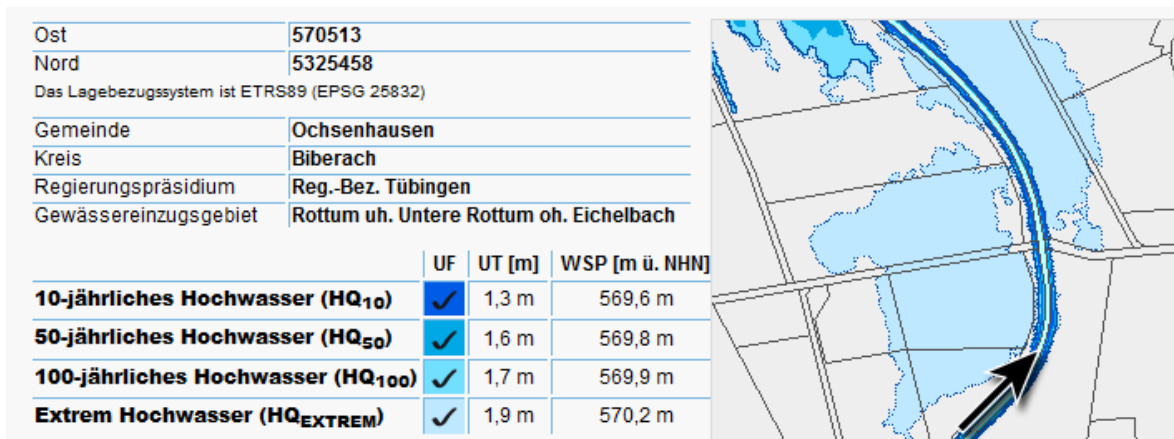


Abbildung 5: Hochwasserabflüsse laut Hochwasserrisikomanagement Baden-Württemberg

Der Rohrscheitel der Drosselleitung liegt beim Einlauf in die Rottum auf 569,6 m ü. NN und damit auf Höhe des HQ<sub>10</sub>. Die Leistungsfähigkeit der Rohrdrossel wird in verschiedenen Lastfällen nachgewiesen. In den Berechnungen für Lastfall 1 und 2 wird nachgewiesen, dass bei einem Abfluss von HQ<sub>10</sub> in der Rottum im Mittel  $(32 \text{ l/s} + 45 \text{ l/s}) \cdot 0,5 = 38,5 \text{ l/s}$  aus den Retentionsbecken „A3“ und „A4“ in die Rottum eingeleitet werden.

In der Berechnung für Lastfall 3 wird der Nachweis erbracht, dass bei Erreichen des Bemessungswasserspiegels von 570,4 m ü. NN und einem Abfluss von HQ<sub>100</sub> in der Rottum die gewünschte Wassermenge von 38,5 l/s in die Rottum eingeleitet werden kann.

#### 5.1.1 Lastfall 1\_Beginnender Beckeneinstau und Abfluss von HQ<sub>10</sub> in der Rottum:

- Dimension der Rohrdrossel = DN 150
- Länge der Rohrdrossel = 11,50 m
- Rohrrauigkeit  $k_b$  = 0,8 mm
- Druckgefälle (Beckensohle – HQ<sub>10</sub> (570,00 – 569,60) / 11,5 = 3,478 %

$Q_{Dr}$  = 32 l/s

### 5.1.2 Lastfall 2\_Erreichen des Bemessungswasserspiegels und Abfluss von HQ<sub>10</sub> in der Rottum:

- Dimension der Rohrdrossel = DN 150
- Länge der Rohrdrossel = 11,5 m
- Rohrrauigkeit  $k_b$  = = 0,8 mm
- Druckgefälle (Bemessungswsp. – HQ<sub>10</sub> (570,40 – 569,60) / 11,5 = 6,956 %

**Q<sub>Dr</sub>** = **45 l/s**

### 5.1.3 Lastfall 3\_Erreichen des maximalen Beckeneinstau und Abfluss von HQ<sub>100</sub> in der Rottum:

- Dimension der Rohrdrossel = DN 150
- Länge der Rohrdrossel = 11,5 m
- Rohrrauigkeit  $k_b$  = = 0,8 mm
- Druckgefälle (UK Flutmulde – HQ<sub>100</sub> (570,50 – 569,90) / 11,5 = 5,217 %

**Q<sub>Dr</sub>** = **39 l/s**

Die Berechnungen der Lastfälle zeigen, dass mit der planmäßigen Ausbildung der Rohrdrossel die gewünschte Drosselwassermenge von 38,5 l/s bei Abflüssen von HQ<sub>10</sub> bis HQ<sub>100</sub> erreicht und eingehalten werden.

## 5.2 Rohrdrossel am Auslauf aus Becken „A1“

Der Rohrscheitel der Drosselleitung liegt höher als die Oberkante der Böschung des weiterführenden Rankengrabens. Damit wird erreicht, dass selbst bei vollgefülltem Graben die in Kapitel 4.5 für das Becken ermittelte Abflussmenge von 8,1 l/s\*ha in den Vorfluter eingeleitet werden kann.

### Rechenwerte für die Bemessung der Rohrdrossel:

- Dimension der Rohrdrossel = DN 100
- Länge der Rohrdrossel = 20,5 m
- Rohrrauigkeit  $k_b$  = = 0,8 mm
- Druckgefälle bei Bemessungswasserspiegel (571,50 – 571,1) / 20,5 = 1.95 %

**Q<sub>Dr</sub>** = **8,1 l/s**

Die etwas geringeren Abflüsse vor Erreichung dieser Einstauhöhe werden durch die bei der Beckenbemessung enthaltenen Reserven ausgeglichen.

### 5.3 Einleitstellen

Die Einleitstelle in die Rottum wird im Winkel von ca. 45 Grad zur Fließrichtung hergestellt und mit Steinwurf unterschiedlicher Größe versehen.

Die Einleitstelle in den Rankengraben wird in Fließrichtung nach Norden ausgestaltet und ebenfalls mit Steinwurf unterschiedlicher Größe abgesichert.

Beide Einleitstellen werden derart hergestellt, dass sie sich unauffällig in das Böschungsbild einfügen und sich nicht störend in die Pflege der Böschungen einmisch.

## 6. Einzelprojekte

Für die künftigen einzelnen Bauvorhaben werden im Zuge der Detailplanung die jeweiligen befestigten Flächen, zugehörigen Abminderungsbeiwerte und die sich daraus ergebenden erforderlichen Retentionsvolumen ermittelt. Hier erfolgt auch die Zuordnung der Abflüsse zu einem der Retentionsbecken. Die jeweils aktuell beanspruchten Retentionsvolumina werden zusammen mit den insgesamt vorhandenen Volumina in der Anlage zu diesem Bericht in der Tabelle „Retentionsvolumina“ dargestellt.

### 6.1 Kennzahlen für die Bemessung der Einzelprojekte

Für die einzelnen Retentionsbecken wurden in den Anlagen, für Regenereignisse mit 30-jährlicher Wiederkehrzeit, Berechnungsregen mit folgenden Eckdaten ermittelt.

Retentionsbecken	Maßgebende Dauer des Bemessungsregens <sup>1</sup>	Maßgebende Regenspende	Spezifisches Retentionsvolumen <sup>2</sup> V <sub>spez</sub>
„A1“	360 Minuten	33,4 l/s*ha	626 m3/ha
„A3“ + „A4“	60 Minuten	131,0 l/s*ha	392 m3/ha

Tabelle 4: Kennzahlen für die Bemessung der Einzelprojekte

Mit den spezifischen Retentionsvolumina der Tabelle 4 und den jeweils befestigten und angeschlossenen Flächen (f<sub>D</sub>=1,0) der einzelnen Baufelder oder Projekte können die erforderlichen Retentionsvolumina einfach zu

$$V_{\text{erf}} = A_{\text{b,a}} * V_{\text{spez}}$$

ermittelt werden.

<sup>1</sup> Regendauer, bei der das maximale Speichervolumen erreicht wird

<sup>2</sup> Bezogen auf geplante befestigte Fläche ohne Grünflächen etc.

## 6.2 Bemessung der einzelnen Einzugsgebiete

Im Zuge regelmäßiger Aktualisierungen dieses Erläuterungsberichts werden in den zukünftigen Kapiteln 6.2.1 ff für die einzelnen Baufelder die Retentionsvolumina unter Anwendung der Formel aus Kapitel 6.1 ermittelt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden in die Tabelle „Retentionsvolumina“ übernommen. Damit wird der jeweils aktuelle Stand dokumentiert und der Nachweis von ausreichend vorhandenen Retentionsvolumina geführt.

## 6.3 Ausnahme für das Einzugsgebiet vorhandenes Laborgebäude „Am Braunland 1“

Das im südlichen Bereich des vorhandenen Laborgebäudes anfallende Niederschlagswasser wird bis auf weiteres entsprechend der Entwässerungsgenehmigung der Stadt Ochsenhausen vom 10.11.1999 (AZ: IV/3 – Zu 99/1443) der öffentlichen Regenwasserkanalisation zugeleitet. Die zugehörige Fläche ist im Einzugsgebietsplan als Fläche G1 dargestellt.

Bei der Ermittlung des erforderlichen Retentionsvolumens für die zusammengefassten Becken „A3“ und „A4“ wurde die Fläche jedoch bereits berücksichtigt, so dass bei baulichen Neuordnungen in diesem Bereich das Regenwasser auch über die Retentionsbecken abgeleitet werden kann.

## 7. Regenwasserableitung

Im Bebauungsplan ist der Graben entlang der Bahnlinie von Süd nach Nord bereits festgelegt.

Die weiteren Entwässerungseinrichtungen (Gräben, Trassen und Leitungen) werden im Zuge der kontinuierlichen Anpassung an die zukünftigen Bauvorhaben nachgeführt.

### 7.1 Grundlagen der Bemessung

Für die Ermittlung der maßgebenden Wassermengen wurden nachfolgend dargestellte Annahmen und Festlegungen getroffen.

#### 7.1.1 Bemessungsregen für Kanalisation

In der DIN EN 752 und ATV-DVWK A118 werden für hochwertige Industriegebiete die Verwendung von Berechnungsregen mit 5-jährlicher Wiederkehr und 10-minütiger Dauer empfohlen.

Für die Berechnungen wird der für den Bereich Ochsenhausen maßgebende Bemessungsregen  $r_{10,n=0,2}$  mit 250 l/s\*ha verwendet. In dieser Annahme ist der zukünftige Klimazuschlag in Höhe von 10 Prozent bereits eingeflossen.

#### 7.1.2 Mittlere Abflussbeiwerte

Die Abflussbeiwerte werden in Anlehnung an ATV-DVWK-A117 und M153 gewählt

Gebäudeflächen	1,0
Asphalt	0,9
Schotterrasen	0,5
Reserveflächen innerhalb Baufelder	1,0
Grünflächen	0,1

### **7.1.3 Einzugsgebiete**

Die Gesamteinzugsgebietsfläche für die Regenwasserkanalisation ist im Einzugsgebietsplan in Register 4 dargestellt. Neben den im Bebauungsplan bereits festgelegten Flächen mit Pflanzgeboten bzw. Flächen für Ausgleichsmaßnahmen und Retention lassen sich beim momentanen Stand der Werksplanung keine detaillierten Zuordnungen treffen. Sie erfolgen bei den regelmäßigen Aktualisierungen.

#### **7.1.3.1 Einzugsgebiet des bestehenden Laborgebäudes**

Das im Einzugsgebiet G1 mit dem bestehenden Laborgebäude anfallende Regenwasser wird entsprechend der Entwässerungsgenehmigung der Stadt Ochsenhausen vom 10.11.1999 (AZ: IV/3 – Zu 99/1443) bis auf weiteres der öffentlichen Regenwasserkanalisation zugeleitet.

## **7.2 Trassierung in Lage und Höhe**

### **7.2.1 Höhenlage**

Die Sohlhöhen der neuen Kanäle Mulden und Gräben werden von den Sohlhöhen der im Norden des Werksgeländes platzierten Retentionsbecken „A1“, „A3“ und „A4“ bestimmt. Wegen der insgesamt knappen Höhenverhältnisse werden die AR-Kanäle, Mulden und Gräben nur knapp über der Sohle oder sohlgleich an den Becken angeschlossen. Außerdem werden bei Dimensionswechseln in den AR-Kanälen die Anschlüsse sohlgleich ausgeführt. Dies führt beim Bemessungsregen regelmäßig zu Überstauungen in die kleiner dimensionierten Zuläufe. Die Überstauungen sind jedoch insgesamt unschädlich, da sie immer unter dem Geländeniveau bleiben. Ebenso werden Einstauereignisse in den Becken zum Rückstau in Mulden und Gräben führen. Auch dies ist unschädlich, da die Gräben und Mulden so bemessen und ausgebildet werden, dass der Einstau innerhalb dieser Entwässerungseinrichtungen verbleibt.

### **7.2.2 Trassierung**

Wenn Kanaltrassen in Straßenflächen verlaufen, werden erforderliche Kontrollschächte nach Möglichkeit so angeordnet, dass sie in der Mitte der jeweiligen Fahrspur liegen. Damit wird erreicht, dass die Schächte nur selten überfahren und nur geringen Vertikallasten ausgesetzt sind.

## **7.3 Gefälle**

Wegen der geringen zur Verfügung stehenden Höhe sind die AR-Kanäle mit dem geringst möglichen Gefälle hergestellt. Das kritische Gefälle für Misch- und Regenwasserkanäle entsprechend DWA A110 Tabelle 12 soll dabei möglichst nicht unterschritten werden.

#### 7.4 Mindestdimensionen / Rohrmaterial

Für die AR-Kanäle wird die folgende Mindestdimension festgelegt:

für Hauptkanäle	DN	300
für Anschlusskanäle zu den Bauquartieren	DN	200

Bis einschließlich DN 500 werden Rohre aus PP (Polypropylen) eingesetzt. Die Kanalschächte werden entsprechend BI-Standard aus GFK (glasfaserverstärktem Kunststoff) hergestellt. Abweichungen in Einzelfällen können auftreten.

#### 7.5 Bemessung

Die Rauigkeit der Rohre sowie Verluste durch Seiteneinläufe, Dimensionswechsel und Schachtbauwerke werden in der Berechnung durch die Verwendung des  $k_{b\text{Wert}} = 1,5 \text{ mm}$  berücksichtigt.

Die Dimensionierung von Kanalnetzen erfolgt entsprechend DWA A 118 auf einen Vollfüllungsgrad von max. 90 %.

### 8. Zusammenfassung

Aus dem ca. 3,1 ha großen Gesamteinzugsgebiet westlich der Rottum werden insgesamt 46,6 l/s des Niederschlagswassers in die Vorfluter eingeleitet. Diese Einleitungsmenge entspricht in etwa dem Ablauf aus unbebautem Gebiet.

Um diese Einleitungsmenge auch bei Regen mit einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren nicht zu überschreiten werden in den Retentionsbecken „A1“, „A3“ und „A4“ mit einem Gesamtvolumen von rund 900m<sup>3</sup> bei 40cm tiefem Einstau vorgehalten. Wenn darüber hinaus auch der 10cm hohe Freibord mit eingestaut wird, lassen sich auch Regenergebnisse mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren in den Becken fassen.

Bei der Bemessung der Retentionsbecken blieben die Gründächer, die soweit technisch möglich auf den Dachflächen hergestellt werden sollen, unberücksichtigt. Dies führt im Ergebnis dazu, dass der tatsächliche Abfluss in die Retentionsbecken niedriger als der berechnete Wert liegt und somit zusätzliche Reserven in den Becken vorhanden sind.

Die Drosselung des Abflusses aus den Becken erfolgt über Rohrdrosseln.

## 9. Verzeichnis der Anlagen zum Bericht

Anlage 1.0	Einzugsgebietsplan mit Becken	M 1:500	23.03.2022	1936-09 - 03
Anlage 2	Nachweis der Abflussmengen aus den einzelnen Becken			
Anlage 2.1	Nachweis Becken „A1“ für 30-jährliches Regenereignis			
Anlage 2.2	Nachweis Becken „A1“ für 100-jährliches Regenereignis			
Anlage 2.3	Nachweis Becken „A3“ + „A4“ einschl. Graben für 30-jährliches Regenereignis			
Anlage 2.4	Nachweis Becken „A3“ + „A4“ einschl. Graben für 100-jährliches Regenereignis			
Anlage 3	Tabelle Retentionsvolumina für 30-jährliches Regenereignis			
Anlage 4.	Längsschnitt Becken „A1“ bis Rottum	M1:500/50,	07.12.2021,	1936-09 – 04 Blatt 02
Anlage 5.	Detailpläne			
Anlage 5.1	Auslaufleitung „A4“ (LP und Schnitt)	M 1:100 u. 1:200,	23.03.2022,	1936-09 – 04 Blatt 03
Anlage 5.2	Auslaufleitung „A1“ (LP und Schnitt)	M 1:100 u. 1:200,	23.03.2022,	1936-09 – 04 Blatt 01
Anlage 5.3	Entleerleitung „A3“ (LP und Schnitt)	M 1:100 u. 1:200,	23.03.2022,	1936-09 – 04 Blatt 04
Anlage 5.4	Querschnitt Becken „A3“ / Graben	M 1:50,	23.03.2022,	1936-09 – 04 Blatt 05