

WASSERWIRTSCHAFTLICHES KONZEPT

- Stadt Elmshorn, Erschließung Bebauungsplan Nr. 194 -

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung.....	1
2. Vorhandene Situation.....	1
3. Baugrundverhältnisse	4
4. Leitungsbestand.....	4
5. Geplante Umnutzung	5
6. Flächenbilanzierung / Einzugsgebiete	5
7. Einleitgenehmigungen / Rückhaltevolumina.....	8
8. Maßnahmenkonzept	9
9. Überflutungsnachweis.....	11
10. Abflussbelastung.....	11
11. Wasserhaushaltsbilanz gem. MELUND.....	12
12. Schmutzwasserableitung	13

Veranlassung

13. Anträge und Erlaubnisse 13

14. Zusammenfassung 14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Plangebiet (Bing Maps, 2018 Microsoft Corporation) 2

Abbildung 2: Stahlbetonbecken (Bestand) 3

Abbildung 3: Einzugsgebiete 7

1. Veranlassung

Im Zusammenhang mit der geplanten Umnutzung des vorhandenen ehemaligen Betriebsgeländes der Deutschen Telekom sind die Auswirkungen auf die Oberflächenentwässerung als Fachbeitrag für die geplante Änderung des Flächennutzungsplanes sowie des Bebauungsplanes Nr. 194 in der Stadt Elmsborn zu beurteilen.

Das Ingenieurbüro d+p dänekamp und partner Beratenden Ingenieure VBI aus Pinneberg hat den Auftrag für das erforderliche wasserwirtschaftliche Konzept erhalten.

2. Vorhandene Situation

Das zu untersuchende Areal ist zurzeit durch die Gebäude und Nebenanlagen der Deutschen Telekom AG genutzt. Die Gesamtfläche des untersuchten Grundstücks umfasst ca. 9,58 ha. Hiervon entfallen rd. 30.600 m² auf die Dachflächen und rd. 25.500 m² auf die abflusswirksamen befestigten Flächen. Grünflächen sind in einer Größe von ca. 39.700 m² vorhanden. In der nachfolgenden Abbildung ist das Plangebiet im Luftbild gekennzeichnet.

Vorhandene Situation



Abbildung 1: Plangebiet (Bing Maps, 2018 Microsoft Corporation)

Die Anbindung an die Vorflut Deichwettern erfolgt über ein Regenklärbecken aus Stahlbeton mit nachgeschaltetem Rückhaltebecken in Erdbauweise im Nordosten des Gebietes. Die Einleitung in das Verbandsgewässer „Deichwettern“ erfolgt gedrosselt mit 12 l/s über einen Ablauf des Regenrückhaltbeckens. Das genehmigte Rückhaltvolumen beträgt 317 m³.

Bei Starkregenereignissen ist die Überflutungssicherheit derzeit durch eine genehmigte zeitweilige Einleitung von bis zu 250 l/s als Regennotüberlauf an 2 Einleitstellen gegeben.

Vorhandene Situation



Abbildung 2: Stahlbetonbecken (Bestand)

Für das Regenwasserkanalnetz auf dem Grundstück liegen Daten in Form von Lageplänen mit Stand vom 25.11.1991 des Konsortiums „Erweiterung FZA Elmshorn“ vor. Im Zuge der Grundlagenermittlung ist eine vollständige Befahrung des Kanalnetzes erfolgt.

Auf Grundlage der Kanalnetzbefahrungen und Leitungsortungen ist festzustellen, dass das Dachflächenwasser des Ausbildungsgebäudes im Nordwesten gesondert in den westlichen Teich abgeleitet wird. Dieser hat keinen Abfluss in eine Vorflut, somit ist hier von einer Versickerung oder Verdunstung auszugehen.

Das Empfangsgebäude sowie die angrenzenden Fahrradabstellgaragen haben augenscheinlich ebenfalls keinen Abfluss in das nordöstliche Rückhaltebecken.

Leitungsbestand

Das Oberflächenwasser der weiteren Flächen wird über Rohrleitungen gesammelt und dem nordöstlichen Rückhaltebecken zugeführt.

Nach Aussage des Nutzers sind keine Schwächen oder Probleme in der Oberflächenentwässerung bekannt.

Der Bestandslageplan der Oberflächenentwässerung ist in Anlage 5, Blatt 1 dargestellt.

3. Baugrundverhältnisse

Ein aktuelles Baugrundgutachten liegt nicht vor.

In dem Bauvorbescheid für die Werkstatterweiterung der Deutschen Telekom AG sind Grundwasserstände zwischen 0,3 m und 2,10 m unter Geländeoberkante (GOK) genannt.

Des Weiteren wurden in dem Zuge bis zu 2,00 m dicke Deckschichten aus organischen und humosen Böden mit unterlagerten Sandschichten festgestellt.

Weitere Erkenntnisse zum Baugrund liegen derzeit nicht vor.

4. Leitungsbestand

Das Regenwasser des bestehenden Parkplatzes Südwest wird über ein Betonrohr DN 300 Richtung Norden in die Betonhauptleitung DN 500 abgeleitet. An dieser Leitung schließt das südwestliche Gebäude mit vier Anschlüssen an. Diese Leitung vergrößert sich Richtung Norden auf DN 800.

Parallel verläuft die Entwässerung des mittleren Gebäudes durch ein Steinzeugrohr DN 250 bis DN 300.

Beide Kanäle verlaufen unter dem bestehenden Parkplatz in Richtung Norden. Das auf der nordöstlichen Fläche anfallende Oberflächenwasser wird über Steinzeugrohre DN 100 bis DN 600 abgeleitet und zusammengeführt. Das zusammengeführte Regenwasser aller Leitungen mündet über ein Betonrohr DN 1000 in das nördlich gelegene Regenwasserüberlaufbecken.

5. Geplante Umnutzung

Geplant ist die Umnutzung als Gewerbefläche unter Beibehaltung der vorhandenen Gebäude und Verkehrsflächen sowie der vorhandenen Leitungsführung.

Es ist somit für das wasserwirtschaftliche Konzept von den gleichen an die Kanalisation angeschlossenen Einzugsgebietsflächen auszugehen.

6. Flächenbilanzierung / Einzugsgebiete

Um die Auswirkungen auf das bestehende Entwässerungsnetz beurteilen zu können, werden die angeschlossenen Flächen mit den entsprechenden Abflussbeiwerten für die jeweiligen Flächenbefestigungen gemäß DWA Arbeitsblatt A 117 gegenübergestellt. Die resultierende abflusswirksame Fläche gibt Aufschluss über den Versiegelungsgrad.

Die Flächen sind per CAD aus der vorliegenden Vermessung des Büros Felshart vom Juli 2018 ermittelt worden.

Die Aufteilung erfolgt derzeit in die abflussrelevanten Flächen (Richtung Rückhalteraum Nordost) und die restlichen Flächen mit Ableitung in andere Rückhalteräume.

Tabelle 1: Flächen mit Abfluss in Rückhaltebecken

	Einzugsge- bietsfläche	Abfluss- beiwert	Undurchläs- sige Fläche
Dachfläche	34.500 m ²	1,00	34.500 m ²
Verkehrsfläche (Pflaster)	19.800 m ²	0,75	14.850 m ²
Summe	54.300 m ²		49.350 m ²

Tabelle 2: Flächen ohne Abfluss in Rückhaltebecken

	Einzugsge- bietsfläche	Abfluss- beiwert	Undurchläs- sige Fläche
Dachfläche	2.000 m ²	1,00	2.000 m ²
Grünfläche	39.200 m ²	0,00	0 m ²
Summe	41.200 m ²		2.000 m ²

Nach Auswertung der Bestandserfassung des Kanalnetzes ist für eine Neuordnung der Entwässerung und Planung von Rückhalteräumen grundsätzlich eine zweigeteilte Regenwasserableitung der Liegenschaft vorzusehen. Für die weitere Betrachtung wird die Liegenschaft gem. nachfolgender Abbildung in das Einzugsgebiet 1 (EZG 1, Größe 5,4 ha, Befestigungsgrad 0,55) im Südwesten und das Einzugsgebiet 2

(EZG 2, Größe 4,2 ha, Befestigungsgrad 0,5) im Nordosten eingeteilt.

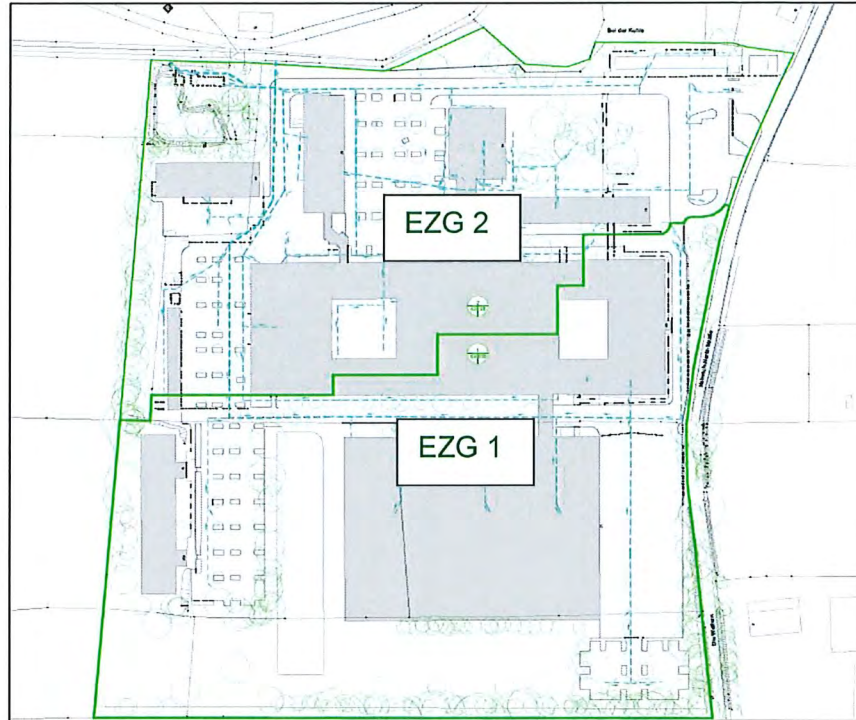


Abbildung 3: Einzugsgebiete

Die Einzugsgebiete sind detailliert in Anlage 8, Blatt 4 dargestellt.

7. Einleitgenehmigungen / Rückhaltevolumina

Es liegt derzeit eine Einleitgenehmigung in Höhe von 12 l/s für den Bemessungsregen mit Stand vom 08.09.1994 vor. Gemäß vorliegender Einleitgenehmigung ist die Dauer und Jährlichkeit des angesetzten Regenereignisses seinerzeit mit dem 1-jährigen, 15-minütigen Regenereignis angesetzt worden.

Legt man den heutigen Bemessungsregen für eine 5-jähriges Regenspende sowie das aktuell gültige Bemessungsverfahren zu Grunde, sind folgende Retentionsvolumen für die Einzugsgebiete gem. DWA Arbeitsblatt A117 erforderlich:

Tabelle 3: erforderliche Rückhaltevolumina

	erf. Speichervolumen	vorh. Speichervolumen
EZG 1	1.080 m ³	0 m ³
EZG 2	718 m ³	517 m ³

Die wassertechnischen Berechnungen zur Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens sind detailliert in Anlage 1 dargestellt.

Im nordöstlichen Bereich können derzeit ca. 520 m³ Oberflächenwasser zwischengespeichert werden. Das Volumen des Regenklärbeckens ist mit ca. 200 m³ hierin enthalten. Das Differenzvolumen zum aktuell erforderlichen Retentionsvolumen beträgt somit 1.281 m³.

Nach Aussage des Nutzers werden ebenfalls die vorhandenen Löschwasserzisternen teilweise mit Regenwasser gespeist. Gemäß „Grundleitungsplan Lager Neubau“ vom

Maßnahmenkonzept

10.09.1991 (Nr. 491037-0719b) ist ein Sprinklertank mit einem Volumen von ca. 590 m³ vorhanden. Ob dieser über das Dachflächenwasser gespeist wird, ist nicht ersichtlich. Hier sind jedoch ggf. Umbaupotentiale vorhanden, um das notwendige Speichervolumen im Nordosten zu verringern. Für die wassertechnischen Berechnungen werden diese Volumina nicht als nutzbares Speichervolumen angesetzt.

Für das restliche Volumen wird im Folgenden ein Maßnahmenkonzept erstellt.

8. Maßnahmenkonzept

Für das Maßnahmenkonzept wurde eine detaillierte Flächenermittlung durchgeführt.

Beckenlösung: Das Gebiet wurde aufgrund des festgestellten Leitungsverlaufes in zwei ähnlich große Einzugsgebietsflächen unterteilt. Das erste Einzugsgebiet umfasst das größte Gebäude des B-Plans im Südwesten inklusive des angrenzenden Parkplatzes und Teilflächen des mittleren Gebäudes. Die gesamte Dachfläche beträgt 22.760 m² und die Pflasterfläche 7.827 m². Diese Flächen entwässern gemeinsam in die beiden westlichen, parallel gelegenen Leitungen (DN 500-700 und DN 300). Der Rest des Geländes wird dem Einzugsgebiet 2 zugeordnet. Es umfasst 11.733 m² Dachfläche und 12.001 m² Pflasterfläche. Ein nordwestlich gelegenes Gebäude ist nicht an das Entwässerungsnetz angeschlossen und entwässert in einen angelegten Teich (Vgl. Anlage 8, Blatt 4).

Um das erforderliche Retentionsvolumen von 1.080 m³ zu erreichen, wird für das Einzugsgebiet 1 ein Becken im Bereich

zwischen nördlichem Parkplatz und südwestlichem Gebäude dimensioniert. Ein ausreichendes Speichervolumen ergeben die Sohlmaße $l = 120 \text{ m}$, $b = 23 \text{ m}$ und $h = 0,4 \text{ m}$. Mit einer Böschungsneigung von $1 : 2$ entsteht ein Beckenspeichervolumen von ca. 1.150 m^3 . Bei einer Herstellung von senkrechten Wänden kann der Platzbedarf entsprechend optimiert werden. Im Westen des geplanten Beckens befindet sich ein Landschaftsschutzgebiet. Die Gestaltung des Beckens muss in Abhängigkeit der zu erwartenden Grundwasserverhältnisse als technisches Becken in Stahlbetonbauweise o.ä. erfolgen. Es ist eine statische Dimensionierung unter Beteiligung eines Baugrundgutachters des Beckens im Zuge der Entwurfsplanung erforderlich.

An der Haltung R7 und dem Schacht R10 werden die vorhandenen Leitungen unterbrochen und eine Abzweigung Richtung Becken geschaffen. Von dort kann das Wasser mit einem Drosselabfluss von 6 l/s unter dem Parkplatz entlang in den Sammelschacht R10 geleitet werden. Aufgrund der fast rechtwinkligen Lage ist ein zusätzlicher Schacht eingeplant. Der Höhenunterschied zwischen R8 und R10 beträgt $0,66 \text{ m}$. Somit kann ein ausreichendes Gefälle zwischen den Schächten erreicht und gleichzeitig die angestrebte Beckentiefe umgesetzt werden.

Aufgrund der Zulaufhöhe von ca. $1,50 \text{ m}$ unter GOK ist das Becken mit einer entsprechenden Tiefe herzustellen. Die Ablaufhöhe kann mit $1,90 \text{ m}$ unter GOK erfolgen. Somit ist unter Beibehaltung des bestehenden Kanalnetzes ein Freispiegelabfluss möglich.

Für das Einzugsgebiet 2 sind 718 m^3 Rückhalteraum notwendig. Diese können mit einer Erweiterung des vorhandenen Rückhaltebeckens auf maximal 850 m^3 gedeckt werden. Hier

Abflussbelastung

wurde ebenfalls mit einem Drosselabfluss von 6 l/s gerechnet, um insgesamt die zulässigen 12 l/s nicht zu überschreiten.

Die zugehörigen wassertechnischen Berechnungen sind detailliert in Anlage 1 dargestellt.

9. Überflutungsnachweis

Für den Überflutungsnachweis wurde nach DIN 1986-100 das erforderliche Volumen der Rückhalteräume für ein 30-jähriges Regenereignis berechnet.

Für das Einzugsgebiet 1 ergibt sich ein Volumen von 1.700 m³. Dies entspricht einer Differenz von ca. 620 m³ zum geplanten Retentionsvolumen. Diese Differenz kann als zusätzlicher Aufstau im Becken realisiert werden. Für den daraus resultierenden Rückstau in das bestehende Kanalnetz sind geeignete Rückstausicherungen für die Gebäude vorzusehen.

Das Wasser im Einzugsgebiet 2 kann bei dem 30-jährigen Regenereignis über die vorhandene Notentwässerung im Nordosten bei einer rechnerischen Abflussmenge von ca. 25 l/s abgeleitet werden.

Die zugehörigen wassertechnischen Berechnungen sind detailliert in Anlage 2 dargestellt.

10. Abflussbelastung

Die Abflussbelastung wurde mit dem Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153 erstellt. Das Verbandsgewässer „Deichwettern“ ist als Marschgewässer klassifiziert und besitzt

somit 16 Gewässerpunkte, die nicht überschritten werden dürfen. Im Einzugsgebiet 1 liegt eine Belastung aus Herkunftsfläche und Luft von 13,86 Punkten vor. Eine Regenwasserbehandlung ist daher rechnerisch nicht erforderlich.

Das Einzugsgebiet 2 weist eine Belastung von 18,61 Punkten auf und überschreitet damit den maximal zulässigen Wert von 16 Punkten. Daher wird eine Regenwasserbehandlung notwendig. Die vorhandene Sedimentationsanlage mit einer maximalen Oberflächenbeschickung von $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ verringert die Belastung rechnerisch um 80% auf einen Emissionswert von 3,7. Das Verbandsgewässer ist somit zukünftig keiner signifikanten Abflussbelastung ausgesetzt.

Die zugehörigen wassertechnischen Berechnungen sind detailliert in Anlage 3 dargestellt.

11. Wasserhaushaltsbilanz gem. MELUND

Im Oktober 2019 wurde durch das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) der Erlass zu wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein eingeführt.

Nach Vorabstimmung mit der Unteren Wasserbehörde (UWB) des Kreises Pinneberg, ist dieser Erlass in dem betrachteten Gebiet nicht anzuwenden, wenn Gebäudebestand und Versiegelungsgrad nicht geändert werden.

Ferner hält die UWB nach erfolgter Vorabstimmung bei Beibehaltung des ehemals genehmigten Drosselabflusses von

12 l/s ist eine großräumige Betrachtung der Vorflutverhältnisse ebenfalls für nicht erforderlich.

12. Schmutzwasserableitung

Für die geplante Umnutzung sind keine Anpassungen an den Schmutzwasseranlagen erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass der bauliche Zustand sowie die Dichtigkeit der Schmutzwasseranlagen im Zuge der Nutzungsänderung nachzuweisen sind.

13. Anträge und Erlaubnisse

Bei Anpassungen der Flächen in Bezug auf die Versiegelungsgrade (Nachverdichtung) ist eine erneute wasserrechtliche Zulassung zu beantragen. Es ist zu erwarten, dass bei einer Nutzungsänderung (von Sonderfläche zu Gewerbe) nach aktuellen anerkannten Regeln der Technik die vorhandenen Entwässerungsanlagen nicht mehr ausreichend dimensioniert sind. Folglich ist eine neue Einleiterlaubnis zu beantragen.

Die Entwässerungsanlagen sind somit zu überplanen und zu erweitern. Für die geänderten Entwässerungsanlagen ist ein Antrag für die Einleitung bei der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg einzureichen. Hierfür sind Anpassungsarbeiten an den Entwässerungsanlagen für eine erneute Einleiterlaubnis erforderlich.

Die bisher genehmigte maximale Einleitmenge von 12 l/s ist zum Schutz der nachfolgenden Vorfluter beizubehalten.

14. Zusammenfassung

Die geplante Umnutzung des Betriebsgeländes berücksichtigt eine gleichbleibende Versiegelung der Bestandsfläche. Mit dem Bau eines zusätzlichen Speicherbeckens kann die Liegenschaft unter Beibehaltung der ehemals genehmigten Einleitmenge von 12 l/s entwässert werden.

Das südwestliche Einzugsgebiet kann im Falle einer Überflutung unter Einstau von Teilen des Kanalnetzes weiter in das Rückhaltebecken entwässern.

Im nordwestlichen Einzugsgebiet kann auf die vorhandene Notentwässerung und Pumpen zurückgegriffen werden.

Eine stoffliche Belastung der Vorflut kann auch bei der zukünftig geplanten Nutzung unter Berücksichtigung vorhandener Sedimentationsanlagen ausgeschlossen werden.

Verfasst:

Pinneberg, den 28.02.2020

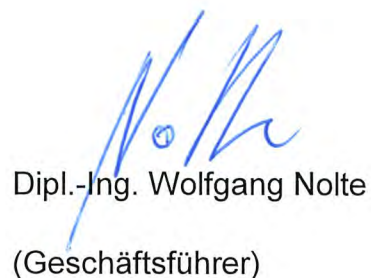
Bearbeitet

Pinneberg, den 04.06.2020

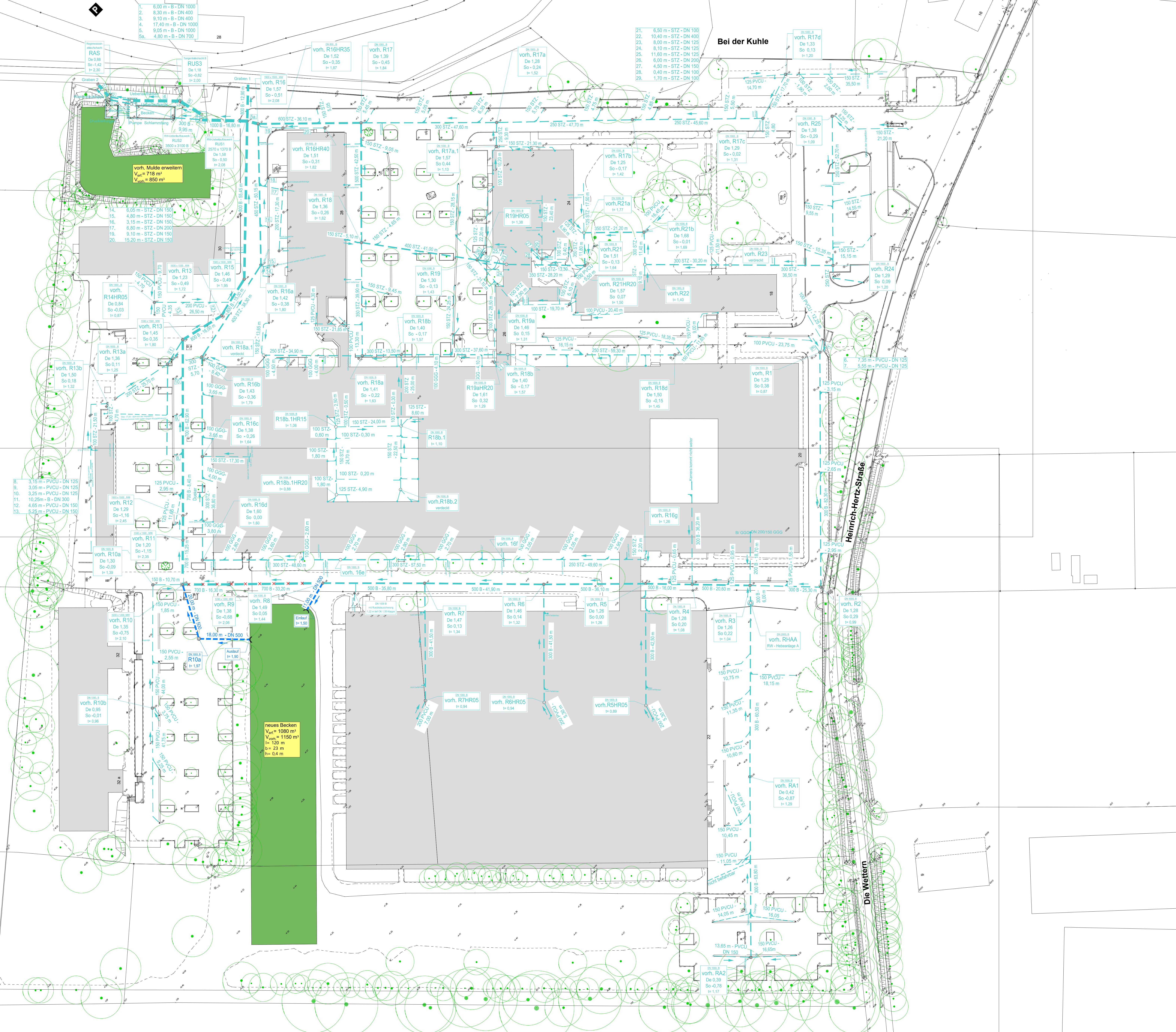
d+p ■ dänekamp und partner
BERATENDE INGENIEURE VBI



i.A. Dipl.-Ing Falk Derendorf
(Projektleiter)



Dipl.-Ing. Wolfgang Nolte
(Geschäftsführer)



Zeichenerklärung:

- gepl. Regenwasserkanal inkl. Schacht und Schachtdeckel
- vorh. Regenwasserkanal inkl. Schacht
- 40.00 m - B
- Länge - Material
- Nennweite
- Füllrichtung
- Hinweisnummer für Haltungsverordnung
- Durchmesser, Material
- Schachtnummer Regenwasser
- Sohlhöhe Einlauf / Auslauf in NHN
- Sohlhöhe Schacht in NHN
- Schachttiefe in m
- vorh. Straßeneinlauf
- vorh. Regenfallrohr
- gepl. Auslauf

Materialliste:

B	Beton
PVCU	Polyvinylchlorid hart
StB	Stahlbeton

Planungsgrundlagen:
Regenwasserleitung aufgemessen vom Büro H.-Hertz-Str. 18-32a, Stand: 20.10.2019

Vermessung erstellt am / im Juli, 2018 durch:

Gemarkung: Elmshorn **Flur:** 84

Die Höhenangaben beziehen sich auf Meter Normalhöhen (NHN), Höhenbezugssystem DHHN2016.
Die Koordinaten beziehen sich auf ETRS89-GK (Hamburg = System 320)

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein

d+p **dänekamp und partner**
BERATENDE INGENIEURE VBI
Dipl.-Ing. Wolfgang Kirstein Dipl.-Ing. Wolfgang Nolte
Niedelner Straße 29-37 23421 Pinneberg Tel. 04101/6992-0 Fax 6992-99
E-Mail: info@dänekamp.de Internet: www.dänekamp.de

Stadt Elmshorn

Erschließung B-Plan Nr. 194

Baunr.:	8	Blatt	1
Planart:	Lageplan		
Maßstab:	Entwässerung		
Projekt Nr.:	ELM19001		
Phase:	Konzeptplanung		
Dat.:	Y=ELM19001.dwg		
Blattgröße:	0,74 m x 1,14 m = 0,84 m²		
bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	
Jan. 2020	De. 2020	Jan. 2020	De. 2020
Aufgestellt:	Elmshorn, den		

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Elmshorn (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	32
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	19
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

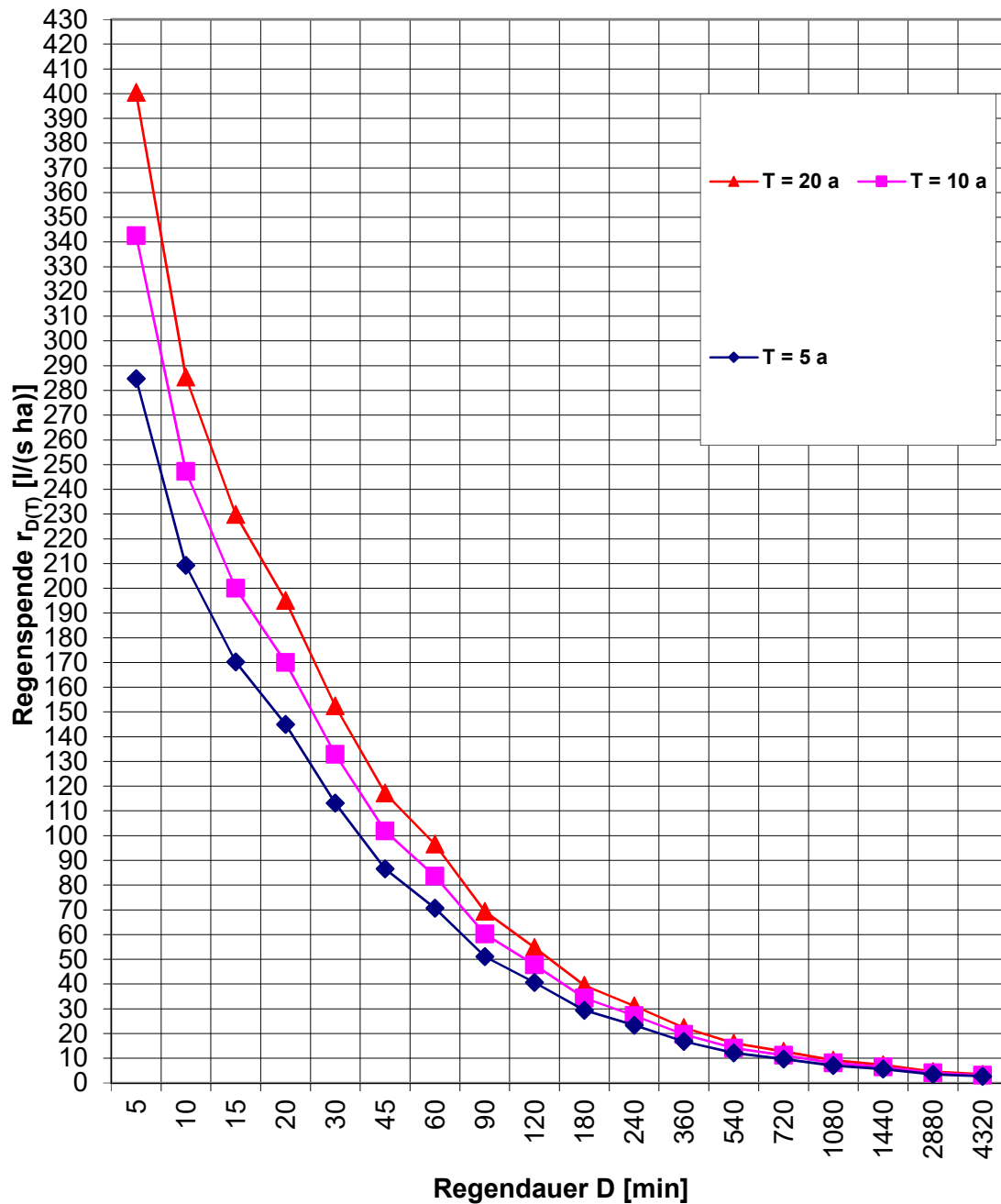
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	10	20
5	284,8	342,6	400,4
10	209,3	247,3	285,3
15	170,2	200,0	229,8
20	145,0	170,0	195,0
30	113,2	132,8	152,4
45	86,5	101,9	117,2
60	70,7	83,6	96,5
90	51,1	60,2	69,3
120	40,6	47,7	54,8
180	29,3	34,3	39,4
240	23,3	27,2	31,1
360	16,8	19,6	22,4
540	12,2	14,1	16,1
720	9,7	11,2	12,7
1080	7,0	8,1	9,2
1440	5,6	6,4	7,3
2880	3,5	4,1	4,6
4320	2,7	3,1	3,5

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Elmshorn (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	32
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	19
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	22.760	1,00	22.760
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	7.827	0,75	5.870
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	21.719	0,00	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	52.306
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	28.630
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,55

Bemerkungen:

Flächen Einzugsgebiet 1

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0		1,00	
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	11.733	1,00	11.733
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	12.001	0,75	9.001
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	17.493	0,00	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	41.227
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	20.734
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:

Flächen Einzugsgebiet 2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsbecken West

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	57.387
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	28.630
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	6,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	2,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	120,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	23,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,4
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,999

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	9,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	377
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	1080
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	1150
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	121,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	24,6
Entleerungszeit	t_E	h	53,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsbecken West

örtliche Regendaten:

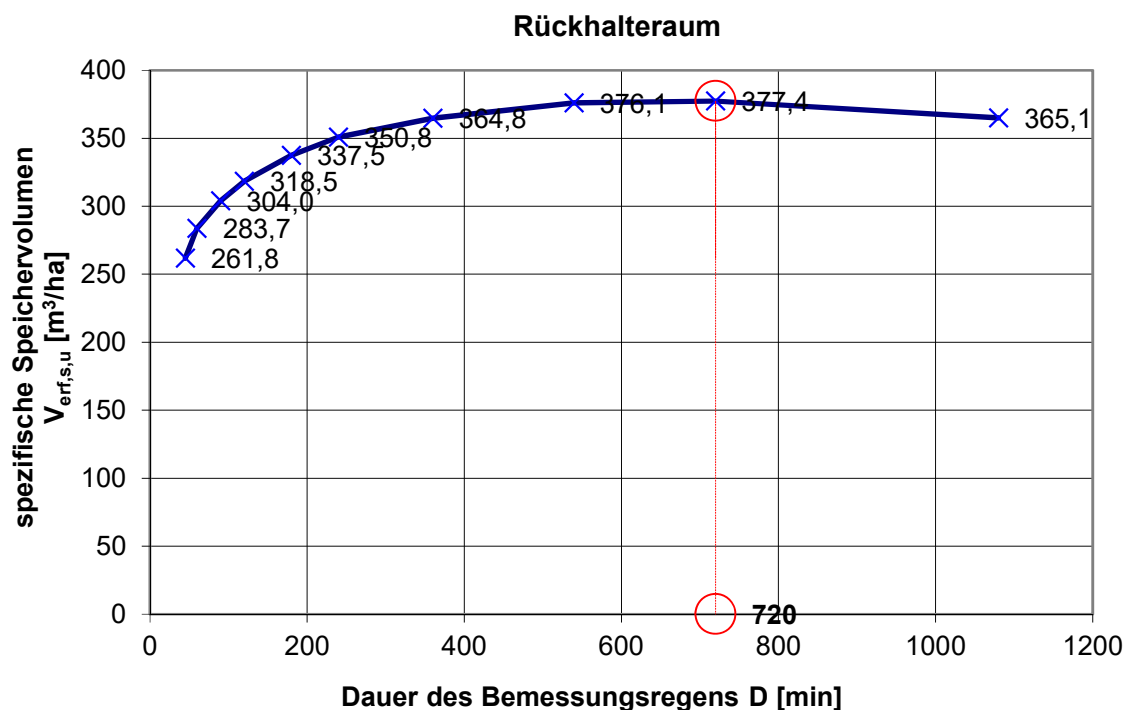
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	86,5
60	70,7
90	51,1
120	40,6
180	29,3
240	23,3
360	16,8
540	12,2
720	9,7
1080	7,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
261,8
283,7
304,0
318,5
337,5
350,8
364,8
376,1
377,4
365,1



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsmulde Nord

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	41.227
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	20.734
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	6,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	2,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	45,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	45,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,4
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,998

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	12,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	346
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	718
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	839
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	46,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	46,6
Entleerungszeit	t_E	h	38,8

Bemerkungen:

Erweiterung vorhandener Mulde erforderlich

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsmulde Nord

örtliche Regendaten:

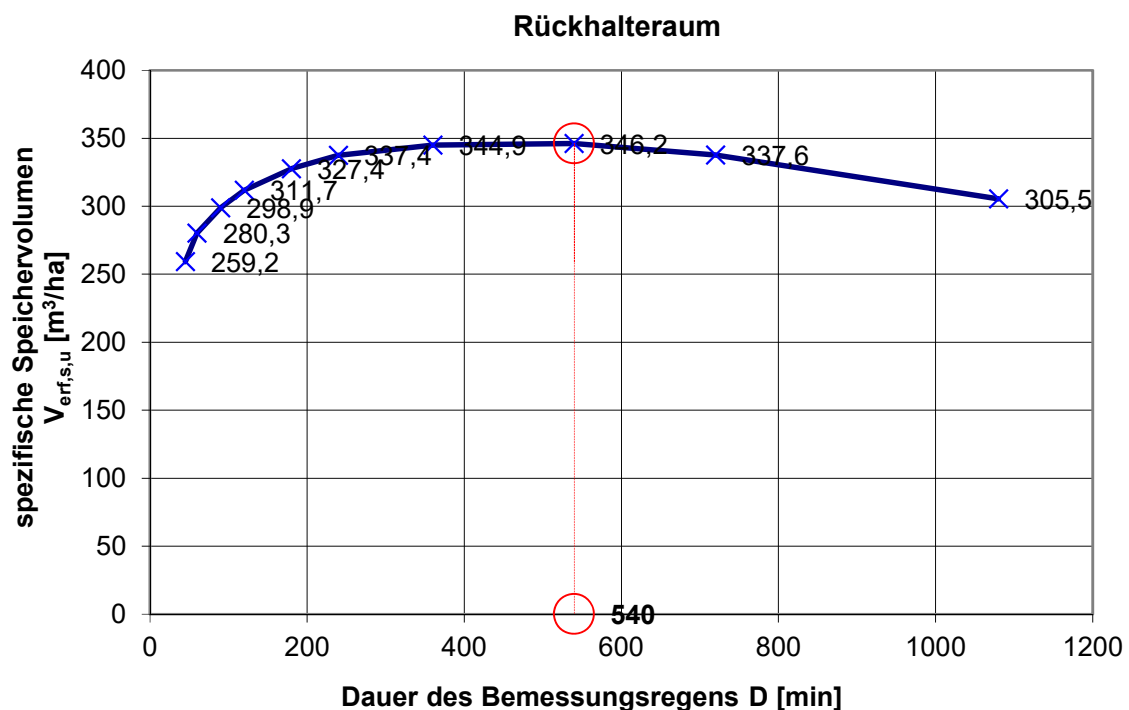
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	86,5
60	70,7
90	51,1
120	40,6
180	29,3
240	23,3
360	16,8
540	12,2
720	9,7
1080	7,0

Fülldauer RÜB:

$D_{R\ddot{U}}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
259,2
280,3
298,9
311,7
327,4
337,4
344,9
346,2
337,6
305,5



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsbecken West

Überflutungsnachweis 30-jährig

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	52.306
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	28.630
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	6,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	2,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	95,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	23,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,4
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	26
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	594
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	1700
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	893
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	95,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	23,8
Entleerungszeit	t_E	h	41,3

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsbecken West

Überflutungsnachweis 30-jährig

örtliche Regendaten:

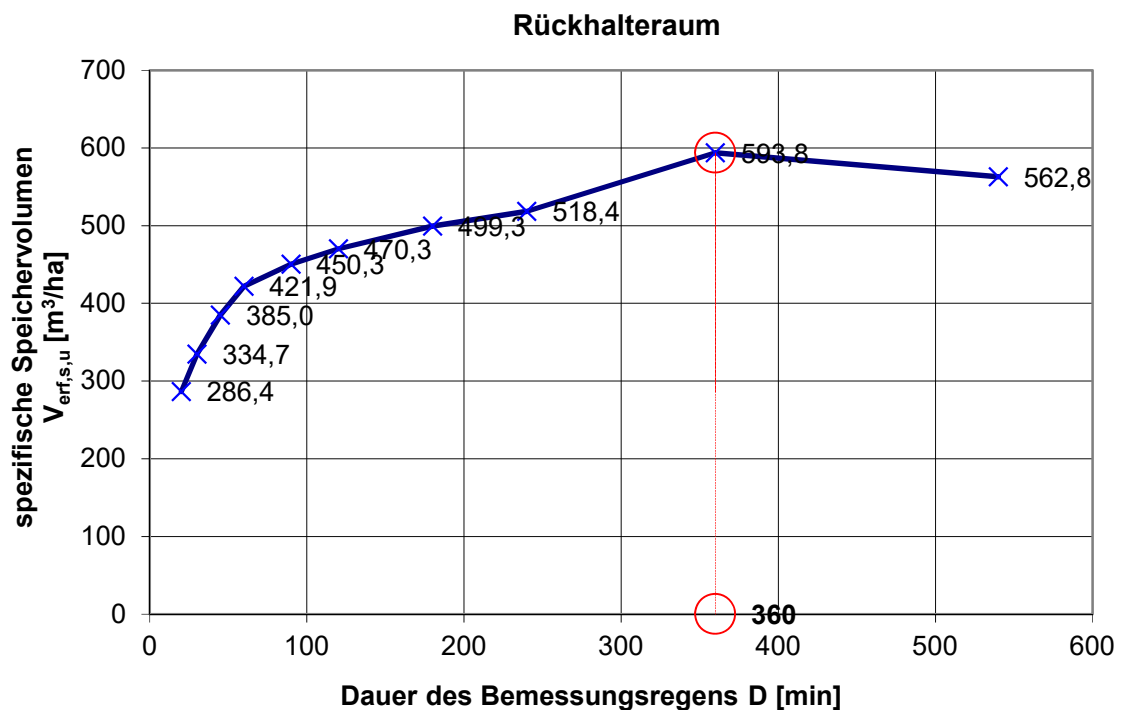
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	209,6
30	163,8
45	126,1
60	104,0
90	74,6
120	58,9
180	42,3
240	33,4
360	26,0
540	17,2

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
286,4
334,7
385,0
421,9
450,3
470,3
499,3
518,4
593,8
562,8



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsmulde Nord

Überflutungsnachweis 30-jährig

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	41.227
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	20.734
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	25,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	12,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	40,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,4
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	74,6
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	388
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	805
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	800
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	50,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	40,0
Entleerungszeit	t_E	h	8,9

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

Oberflächenentwässerung

Auftraggeber:

Sammelhaack

Wohnungsunternehmen

Rückhalteraum:

Retentionsmulde Nord

Überflutungsnachweis 30-jährig

örtliche Regendaten:

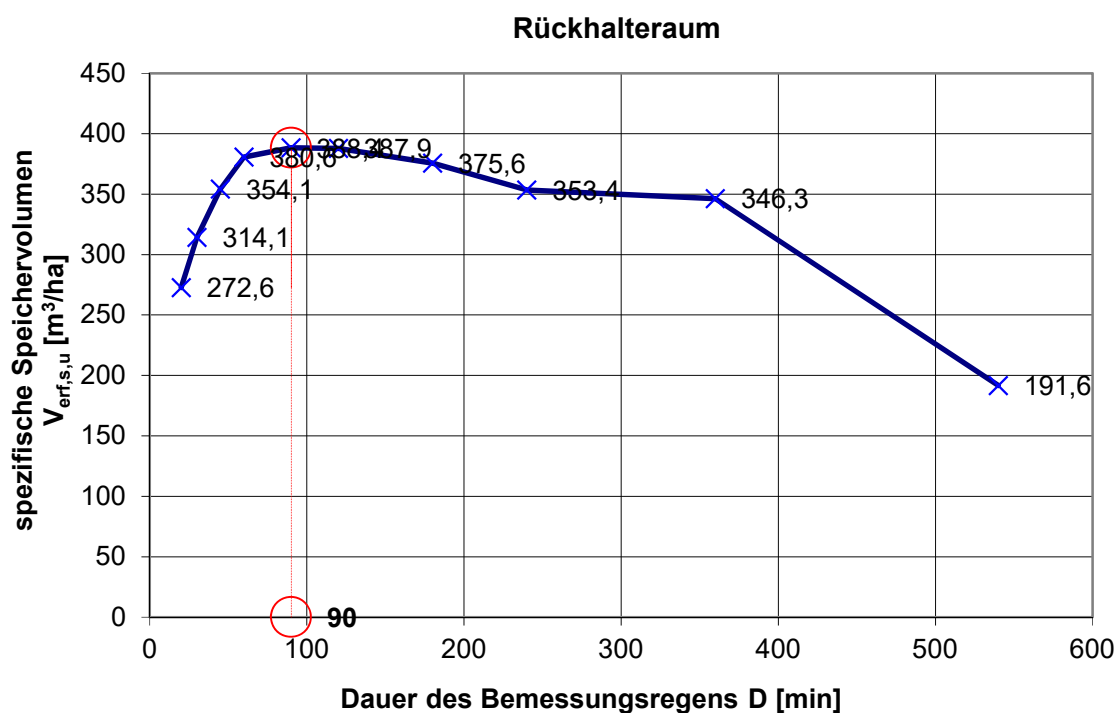
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	209,6
30	163,8
45	126,1
60	104,0
90	74,6
120	58,9
180	42,3
240	33,4
360	26,0
540	17,2

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
272,6
314,1
354,1
380,6
388,4
387,9
375,6
353,4
346,3
191,6



ELM19001

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Die Abflussbelastung $B = 13,864$ ist kleiner (oder gleich) $G = 16$. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	150 $A_u : A_s = 203,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentationsanlage mit max. $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ Oberflächenbeschickung z.B. Abscheider nach RiStWag	D21	0,2
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 13,86 * 0,2 = 2,77$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 2,77$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße" EZG II

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Parkplätze in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten	12001	0,506	F5	27	14,168
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	11733	0,494	F2	8	4,446
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 23734$	$\Sigma = 1$			B = 18,61

Die Abflussbelastung $B = 18,614$ ist größer als $G = 16$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ELM19001

29. Änderung des Flächennutzungsplanes "Heirich-Hertz-Straße"

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/18,61 = 0,86$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	150 $A_u : A_s = 158,2 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentationsanlage mit max. $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ Oberflächenbeschickung z.B. Abscheider nach RiStWag	D21	0,2
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 18,61 * 0,2 = 3,72$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,72$; $G = 16$).

Bemerkungen: