

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT zur Änderung B-Plan Nr. 148 der Stadt Löhne

*Entwurf zur Vorabstimmung mit der Unteren
Wasserbehörde*

Bauvorhaben

Schaffung Baurecht zur Errichtung eines
Globus Bau- und Gartenmarktes
Koblenzer Straße (Standort Ratio)
32584 Löhne-Gohfeld

Auftraggeber

Globus Fachmärkte GmbH & CO. KG
Zechenstraße 8
66333 Völklingen

Aufsteller

RS-Plan AG
Bretzenheimer Straße 16
55545 Bad Kreuznach
Tel.: 0671 / 483-386-0
Fax: 0671 / 483-386-20
info@rs-plan.com
www.rs-plan.com

Datum: 16.06.2020

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

Schematischer Übersichtslageplan, 1:1000

Übersicht der angeschlossenen Flächen

Technische Zeichnung der Sedimentationsanlage mall ViaSed

Nachweis nach DWA-M 153

Berechnung Regenrückhalteraum nach DIN 1986-100 / DWA-A117

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R

Auszug aus Bodengutachten

Erläuterungsbericht

1. Allgemeines

In Löhne soll ein Globus-Baumarkt entstehen. Dazu wird im Zuge der Bebauungsplanänderung ein Entwässerungskonzept erstellt und zur Abstimmung der Unteren Wasserbehörde vorgelegt.

In Vorabstimmungen mit der Unteren Wasserbehörde wurde der Drosselabfluss in das Oberflächengewässer auf den natürlichen Landabfluss von 5 l/s/ha festgelegt. Außerdem soll die Rückhaltung mindestens auf ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt werden. Die belasteten Fahr- bzw. Parkflächen sollen gereinigt werden.

Es liegen Vermessungsdaten und ein Bodengutachten dem Entwässerungskonzept zugrunde. Das Plangebiet liegt in einem Heilquellenschutzgebiet der Zone 4. Ein Wasserschutzgebiet ist nicht zu beachten.

Im Zuge einer etwaigen weiteren Projektierung werden eine detaillierte Planung (alle Leistungsphasen der HOAI) und die wasserrechtliche Antragstellung erforderlich.

2. Entwässerungskonzeption

2.1 Schmutzwasser

Schmutzwasser fällt im Bereich der Verwaltung und des Imbisses an. Das Schmutzwasser aus dem Bereich Imbiss wird über einen Fettabscheider geleitet. Insgesamt wird das Schmutzwasser zusammengeführt und in Richtung Koblenzer Straße zur vorhandenen öffentlichen Kanalisation (Schmutzwasserkanalisation) abgeleitet.

2.2 Regenwasser

Entwässerungskonzeption

Infolge der jetzigen Vorphase zur Projektierung ist die Erdgeschosshöhe des großflächigen Gebäudes noch nicht festgelegt. Diese hängt auch von den Untergrundverhältnissen und einem wirtschaftlichen Massenausgleich bzw. einer wirtschaftlichen Planumsvorbereitung ab, da das Gelände über 2 Meter Höhenunterschied aufweist.

Das Regenwasser aller Flächen soll in einem umlaufenden DN1000-Stauraumkanal gesammelt und in ein unterirdisches Rückhaltebecken geführt werden. Das notwendige Rückhaltevolumen ergibt sich aus Stauraumkanal plus unterirdischem Rückhaltebecken. Es ist ein Drosselablauf in Richtung eines Nebengewässers zum Sudbach vorgesehen. Der Drosselablauf ist durch ein entsprechendes

Drosselbauwerk mit geregelter Drossel und Überlauf zu gewährleisten. Die Behandlung des Niederschlagswassers wird durch eine, dem Drosselbauwerk nachgeschaltete, Sedimentationsanlage übernommen.

Im Weiteren werden die Nachweise zum beschriebenen Entwässerungskonzept aufgeführt.

Versickerung

Im Bodengutachten (Büro Geoanalytik, Dr. Hartmut Loh, 32257 Bünde) vom 29.03.2018 wurden kf-Werte im Bereich von etwa 10^{-7} bis 10^{-8} m/s angegeben (siehe Anlage). Die Bodenverhältnisse werden daher als gering durchlässig bezeichnet, weswegen von einer *Versickerung abgesehen wird* und ein Drosselablauf aus dem angedachten System in Richtung Nebengewässer Sudbach zu realisieren ist.

Hydraulische Grundlagen

Für die hydraulischen Nachweise der Entwässerungseinrichtungen sind folgende Bemessungsregenspenden nach DIN 1986-100 (KOSTRA-DWD 2010R für Löhne) anzusetzen:

$r(5,5) = 290,10$ l/s/ha (Dach bis Entspannungspunkt)

$r(5,100) = 532,20$ l/s/ha (Notentwässerung Dach)

$r(10,2) = 165,70$ l/s/ha (Grundleitungen nach Entspannungspunkt)

$r(10,30) = 316,20$ l/s/ha (Überflutungsnachweis)

$r(15,2) = 136,50$ l/s/ha (Überflutungsnachweis)

$r(15,30) = 257,40$ l/s/ha (Überflutungsnachweis)

$r(5,2) = 216,10$ l/s/ha (Überflutungsnachweis)

$r(5,30) = 434,90$ l/s/ha (Überflutungsnachweis)

Die Spitzenabflussbeiwerte nach DIN 1986-100:2016-12 sind für die Bemessung der Rohrleitungen in der späteren Entwurfs- und Ausführungsplanung wie folgt anzusetzen:

Folien-Dachfläche: $C = 1,00$

Beton/Asphalt: $C = 1,00$

Die mittleren Abflussbeiwerte nach DWA-A 117, DWA-M 153 und DWA-A 138 lauten:

Folien-Dachfläche: $C = 0,90-1,00$

Beton/Asphalt: $C = 0,90$

Für die Berechnung des Regenrückhalteraaumes gemäß DIN 1986-100 und DWA-A117 wurden Regenreihen aus KOSTRA-DWD 2010R für Löhne übernommen. Der Drosselabfluss in Richtung des Sudbachs wird nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde von 5 l/s/ha und einer angeschlossenen Fläche von ca. 3 ha auf 15 l/s festgelegt.

Ermittlung des Regenrückhalteraaumes

Die Berechnung erfolgt gemäß DWA-A117 und DIN1986-100 mit Gleichung 22 und liegt als Anlage bei. Das Volumen des Regenrückhalteraaumes ergibt sich gem. Anlage (Anwendung Software von ITWH) wie folgt:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10.000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Mit einer Wiederkehrzeit des Berechnungsregens von 5a, einem Drosselabfluss von 15 l/s (beides vorgegeben durch Untere Wasserbehörde) und einem Zuschlagfaktor von 1,2 ergibt sich ein maximaler Wert bei dem Regenereignis $r_{240,5} = 24,5$ l/s/ha zu **883 m³**.

Der Regenrückhalteraaum setzt sich aus einem umlaufenden Stauraumkanal und einem unterirdischen Regenrückhaltebecken zusammen. Der Stauraumkanal hat die Dimension DN1000 und eine Länge von ca. 620m und kann damit ca.

$$V = A \cdot L = \pi \cdot r^2 \cdot L = \mathbf{487 \text{ m}^3}$$

fassen. Alle Anschlussleitungen von Dach- und Freiflächen schließen an diesen Stauraumkanal an.

Die restlichen **396 m³** werden durch das unterirdische Regenrückhaltebecken in unmittelbarer Nähe des Drosselbauwerks und der Reinigungsanlage zwischengespeichert.

DWA-M 153-Nachweis

Die Berechnungen nach DWA-M 153 sind ebenfalls als Anlage beigefügt. Die Verschmutzungen der angeschlossenen Flächen liegen zwischen F2 bis F5. Gemäß DWA M-153, 5.3.4 können diese benachbarten Flächentypen als „Mischflächen“

miteinander kombiniert und das Niederschlagswasser derselben Regenwasserbehandlungsanlage zugeführt werden. Die Ausgangswerte und Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

Gewässerpunkte: $G_{21} = 14$

Einfluss aus Luft: $L_2 = 2$

Belastung aus Dachflächen

(Warmhalle, Kalthalle und Verwaltung → Foliendach, Sprinklertank): $F_2 = 8$

Belastung aus Freifläche, Gehweg: $F_3 = 12$

Belastung aus gepl. Stellplätzen: $F_5 = 27$ (kein Einkaufszentrum)

Belastung aus Anlieferung, Fahrspuren: $F_5 = 27$

Der Durchgangswert der Behandlung durch die Sedimentationsanlage wird gemäß M153 durch D25, „Anlagen im Dauerstau und maximal 18 m/h Oberflächenbeschickung bei r_{krit} “ bestimmt. Da die Sedimentationsanlage hinter dem Regenrückhalteraum mit Drosselabfluss liegt, kann für die kritische Regenabflussspende r_{krit} die Spalte d (D25d = 0,35) gewählt werden. Der Regenrückhalteraum ist auf ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt und der Überlauf wird erst nach Erreichen dieses Ereignisses aktiviert. Die kritische Regenabflussspende r_{krit} in Spalte d ist auf $r_{15,1} = 105,6$ festgelegt und liegt damit unter der Regenspende, die dem Rückhalteraum zu Grunde liegt.

Regenwasserbehandlung

Die Regenwasserbehandlung soll durch eine Sedimentationsanlage erfolgen. Hier ist beispielhaft eine Anlage der Firma mall aufgeführt. Denkbar ist allerdings auch der Einbau einer gleichwertigen Anlage eines Konkurrenzherstellers.

Gemäß DWA-M153 ist eine maximale Oberflächenbeschickung von 18 m/h nötig. Zusammen mit dem Drosselabfluss von 15 l/s ergibt sich nach Herstellerangaben der Firma mall (siehe Abb. 1) die Behandlungsanlage ViaSed 18 R 15. Eine Zeichnung der Behandlungsanlage befindet sich in der Anlage. Die Aktivierung des Überlaufs mit Bypassleitung zum Schutz der Behandlungsanlage erfolgt erst bei einer Vollenfüllung des Regenrückhalterumes. Da der Regenrückhalteraum auf ein 5-jähriges Regenereignis ausgelegt wird, passiert dies nur einmal alle fünf Jahre. In diesem Fall sind die Verschmutzungen außerdem sehr stark verdünnt.

Einstufung der Regenwasserbehandlungsanlagen ViaSed und ViaTub

Mall-Regenwasser-Behandlungsanlage	Oberflächen-beschickung [m/h]	Durchfluss Q [l/s]						
ViaSed 18 R 4	18	4	10	2	9	2	7,5	2
ViaSed 18 R 6	18	6	10	3	9	3	7,5	3
ViaSed 18 R 9	18	9	10	5	9	5	7,5	4
ViaSed 18 R 15	18	15	10	8	9	8	7,5	6
ViaTub 18 R 20	18	20	10	11	9	10	7,5	8

Regenmenge	Durchgangswert D nach DWA-M 153	Handbuch SOW Baden-Württemberg
komplett ¹⁾ r _(15,1)	unüblich	unüblich
45 l / (s x ha)	0,5	0,38
Teilstrom ²⁾ 30 l / (s x ha)	0,55	0,45
15 l / (s x ha)	0,65 ³⁾	0,58

- ¹⁾ Der Bemessungsregen r_{krit} = r_(15,1) für die Komplettbehandlung des Volumenstromes kann dabei auf der sicheren Seite mit 150 l/(s/ha) angenommen werden; Abminderungen führen im Einzelfall zu größeren Sammelflächen.
- ²⁾ Bei Wahl der Teilstrombehandlung (Reduzierung des Bemessungsregens r_{krit}) nach DWA-M 153 kann die angeschlossene Fläche A_W um ein Vielfaches erhöht bzw. der gewünschte Durchgangswert den Objektverhältnissen angepasst werden. In diesem Fall sind Anlagen ViaPart oder ViaSep (Überlauf- oder Drosselbauwerke) vorzuschalten. Angeschlossene Leitungsquerschnitte müssen dann abweichend von den Standardvorgaben reduzierte an Zuflussmengen angepasst werden!
- ³⁾ Erfüllt Kriterien der Kategorie II der Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren in Nordrhein-Westfalen („Trennerlass NRW“).

Abbildung 1: Auszug aus dem Planungshandbuch der Firma mall, Stand 2020.

Der Drosselabfluss soll als regulierte Drossel mit konstantem Abfluss ausgeführt werden.

Überflutungsnachweis

Der Nachweis erfolgt gem. Gleichung 20 (DIN 1986-100). Nach Anhang A2 der DIN 1986-100 ist die kürzeste Regendauer bei 1 % bis 4 % Geländeneigung auf D=10 min festzulegen. Zusätzlich wurden Berechnungen mit D=5 min und D=15 min durchgeführt. Das maximale Volumen (hier bei D=15 min) ist maßgebend. Der Nachweis ist wie folgt mit den Spitzenabflussbeiwerten zu führen:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{D,30} \cdot A_{\text{Ges}} - (r_{D,2} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{\text{Dach}} + r_{D,2} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{\text{FaG}})) \cdot D \cdot 60 / 10.000.000$$

Der Nachweis liegt als Anlage bei. Die zurückzuhaltende Regenwassermenge ergibt sich gem. Anlage (Anwendung Software von ITWH) wie folgt:

V_{Rück} = 333 m³

Unter der vereinfachten Annahme einer ebenen Fläche ergibt sich in der Außenanlage des Baumarktes folgende Aufstauhöhe: $h = V_{\text{Rück}} / \Sigma A_{\text{FaG}}$

$$h = 333 / 16.381 = \mathbf{0,020 \text{ m} = 2,0 \text{ cm}}$$

Beim Bemessungsregen wird eine ebene Freifläche somit um ca. 2,0 cm überflutet. Der tatsächliche Aufstau variiert auf der Fläche infolge der Gefällesituation bis etwa 2 % und den entsprechenden Hochbordanlagen als Begrenzung. Die Schaffung eines zusätzlichen Rückhalteraaumes für den Überflutungsfall ist bei der Größe der Außenanlage und den topografischen Verhältnisse des Grundstückes nicht erforderlich, es sei denn bei der konkreten Planung werden Schäden durch Überflutungen vermutet.

3. Wassergefährdende Stoffe

Im Baumarkt werden wassergefährdende Stoffe gelagert. Maßgeblich hierfür ist die Verordnung AwSV (seit 01.08.2017, vorher VAWS) und das WHG sowie die Bewertung als Gebindelager bis 20 Liter Einzelvolumen. Resultierend hieraus ist zusammenfassend festzuhalten, dass in der Regel kein Rückhaltevolumen, jedoch flüssigkeitsundurchlässige Flächen herzustellen sind.

In Baumärkten werden bundesweit übliche Bauweisen angewendet für die in der Regel kein Nachweis als flüssigkeitsundurchlässige Fläche erfolgt.

Übliche Bauweisen sind beispielsweise Böden aus Betonwerkstein, Stahlfaser-Industriebeton, unbewehrter RSTO-Beton oder konstruktiv bewehrter Stahlbeton. Diese gelten nicht als flüssigkeitsdicht im Sinne der AwSV oder sonstiger Regeln.

Eine Rissweitenbeschränkung ist üblicherweise ebenso wenig rechnerisch und ausführungstechnisch vorgesehen.

Je nach Konstruktion sind Tagesfeldfugenprofile oder geschnittene Fuge in den Bodenplatten geplant. Die Bauweisen ohne Nachweisführung werden im Allgemeinen als ausreichend erachtet, da im Havariefall die Beseitigung einer Leckage unmittelbar vom Personal erkannt und durchgeführt wird.

Insgesamt liegen die wassergefährdenden Stoffe gem. Angabe des Baumarktbetreibers unterhalb der relevanten Menge gemäß Löschwasserrückhalterichtlinie, so dass hierzu keine Maßnahmen notwendig sind.

Konkretere Betrachtungen zu wassergefährdenden Stoffen sind in den weiteren Planungen anzustellen und Vorgehensweisen abzustimmen.

4. Übersichtslageplan

Der Übersichtslageplan spiegelt skizzenhaft die Entwässerungskonzeption wider. Es sind die einzelnen Nutzungsflächen, der geplante Stauraumkanal, das Regenrückhaltebecken sowie das Drosselbauwerk mit Behandlungsanlage dargestellt.

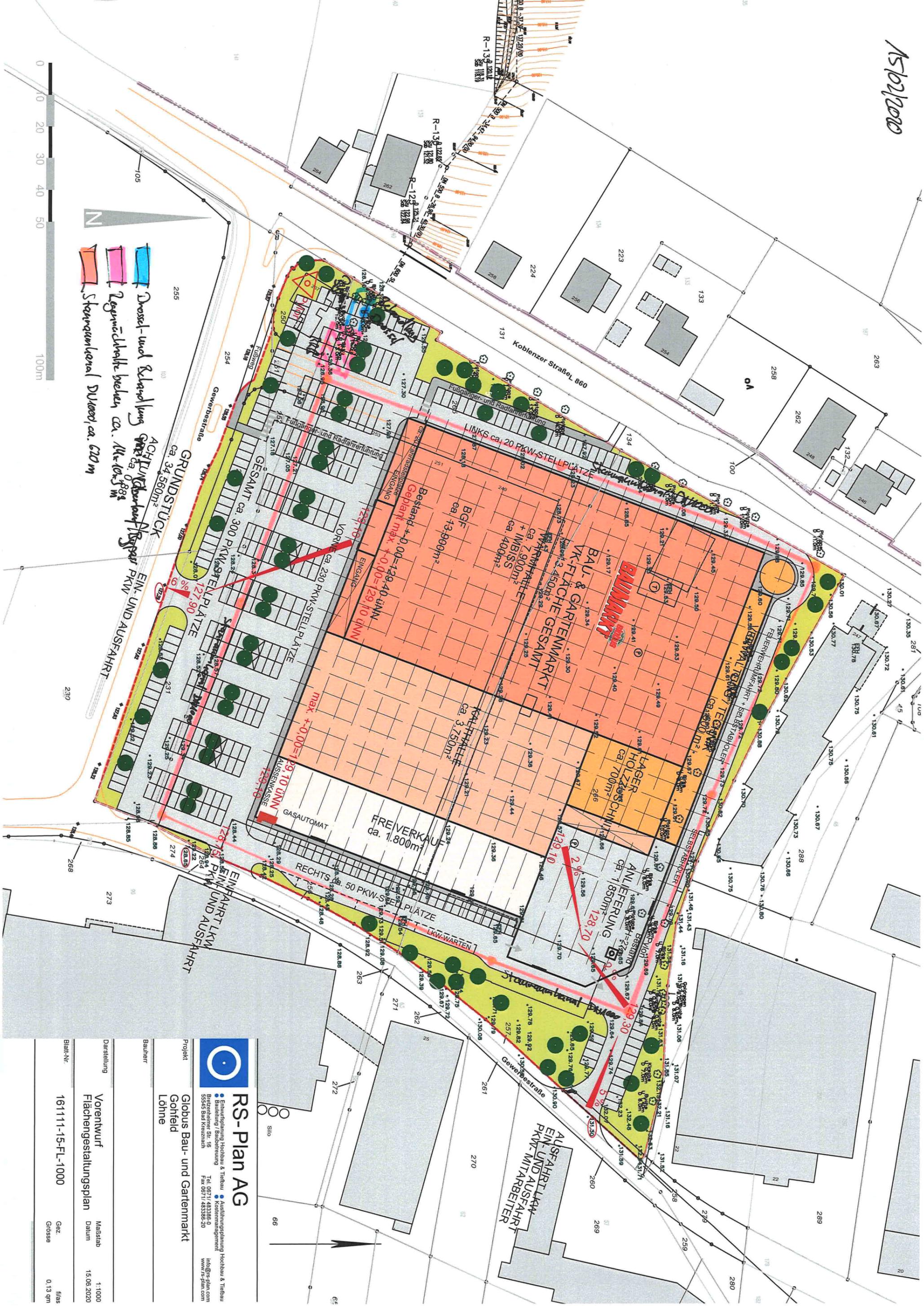
Konkretere Pläne sind im noch anstehenden Planungsverlauf (z.B. Entwurfsplanung, Ausführungsplanung) zu erstellen.

aufgestellt am 16.06.2020, Bad Kreuznach

i.A. Nicolas Diederichs M.Sc.

RS-Plan AG

15/10/2020



- █ Drossel- und Schalung
- █ Regenrückhalte becken ca. 10 x 5 m
- █ Steuervolumen DWA ca. 60 m

ACHTUNG: Entwurf für 100 PKW
 ca. 0,88 m

GRUNDSTÜCK
 ca. 34.560 m²

EIN- UND AUSFAHRT
 ca. 50 PKW

RS-Plan AG

● Entwurfsplanung Hochbau & Tiefbau
 ● Bauleitung / Baubetreuung
 ● Breitenleim Str. 16
 ● 55545 Bad Kreuznach
 ● Tel. 0671/433386-0
 ● Fax 0671/433386-20
 ● info@rs-plan.com
 ● www.rs-plan.com

Projekt: **Globus Bau- und Gartenmarkt**
 Gohfeld
 Löhne

Bauherr: **Vorentwurf**
 Flächengestaltungsplan

Darstellung: **1:1000**
 Maßstab: **15.06.2020**
 Datum: **161111-15-FL-1000**
 Blatt-Nr.: **Gez. 0,13 qm**
 Größe:

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	14.020	1,00	0,90	14.020	12.618
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen	3.684	1,00	0,90	3.684	3.316
	Schwarzdecken (Asphalt)	11.749	1,00	0,90	11.749	10.574
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	948	0,90	0,70	853	664
	Pflasterflächen, mit Fugenteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.2 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0109-1064

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	30401
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,89
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A _{u,s} [m ²]	30306
Summe der Fläche A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	27172
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	14020
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	16381
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,89
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	46,1

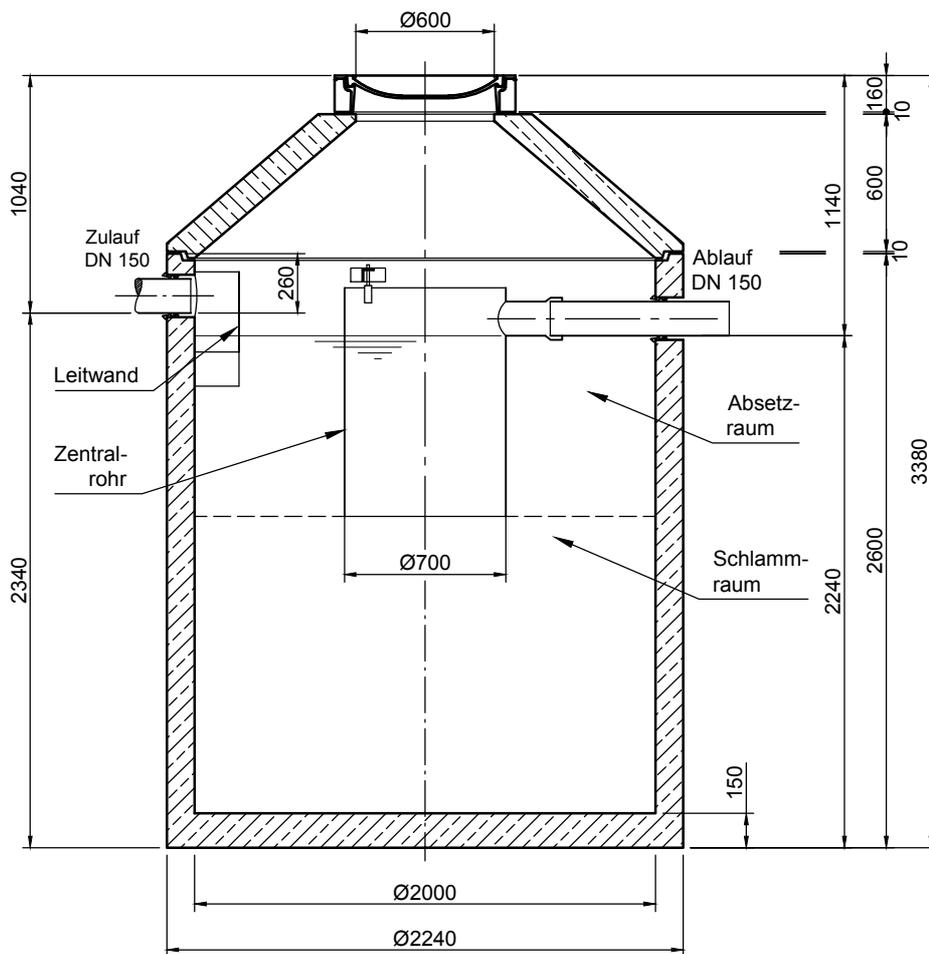
Bemerkungen:

Mall-Sedimentationsanlage ViaSed

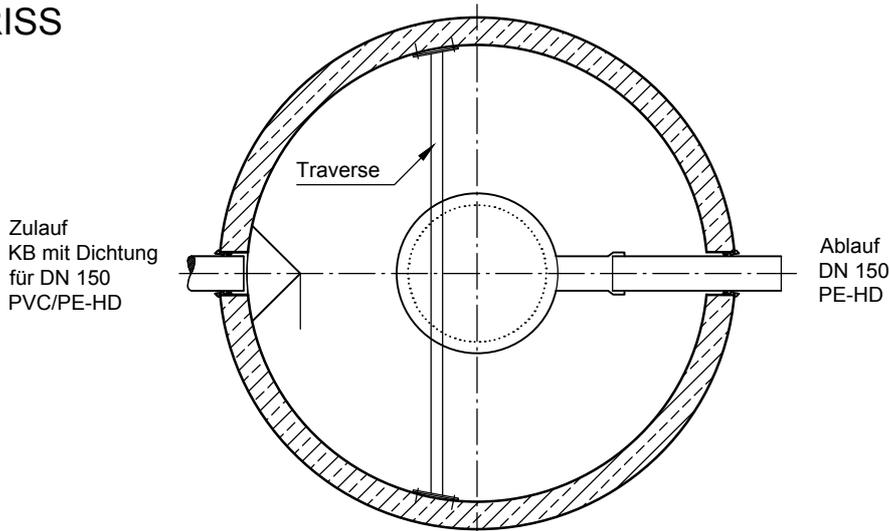
ViaSed 18R 15E

Schachtabdeckung Kl. D 400

SCHNITT



GRUNDRISS



mall
umweltsysteme

Hüfanger Straße 39-45 • D-78166 Donaueschingen
Tel. +49 771/8005-0 • Fax -100 • www.mall.info

Rev.	Beschreibung	Datum	Bearbeitet	Benennung:	Maßstab:
				Mall-Sedimentationsanlage ViaSed 18R 15E	1:33
					Format: A4
Datum	19.10.2017	Erstellt	MReichma	Zeichnungs-Nr.:	Blatt
Ersatz für		Geprüft		RW-S-SD-10166	1
Gewicht		Sachbear.	Lienhard		
Werkstoff		AB - Nr.			
		SAP - Mat.			
Alle Rechte und Änderungen vorbehalten					

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt: 161111
Globus Baumarkt Löhne

angeschloss. Fläche	Beschreibung	A bzw. Au	Einheit	Luftverschmutzung	Flächenverschmutzung	Ableitung:	Ψ		Behandlung:
									D25, Anlagen im Dauerstau und maximal 18 m/h Oberflächenbeschickung bei r_{krit}
1	Dachflächen	14.020	m ²	L 2	F 2	Fließgewässer	0,9	Mischflächen gem. DWA-M 153 5.3.4, S. 14	$r_{krit} > r_{15,1} \Rightarrow d$ durch Drosselabfluss 5 l/s/ha bei $r_{D,5}$
2	Freifläche	1.839	m ²	L 2	F 3	Fließgewässer	0,9		
3	Gehweg	948	m ²	L 2	F 3	Fließgewässer	0,9		
4	Stellplätze	4.290	m ²	L 2	F 5	Fließgewässer	0,9		
5	Fahrbahn, Anlieferung	9.309	m ²	L 2	F 5	Fließgewässer	0,9		
Summe		30.406	m ²						

Gewässer --> Fließgewässer < 2h Fließzeit bis WSG Typ = G 21 (siehe Tabellen 1a und 1b DWA-M 153)	Gewässerpunkte	G 21 = 14
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-----------

Nr.	Flächenanteil f_i (Kapitel 4; M 153)		Luft L_i (Tabelle A2; M 153)		Flächen F_i (Tabelle A3; M 153)		Abflussbelastung B_i	Behandlung Typ D_i		neue Abflussbelastung E_i neu	G
	$A_{u,i}$ (ha)	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte					
	$A \times \Psi$ (ha)										
1	1,2618	0,4611	L 2	2	F 2	8	4,61	D25d	0,35	1,61	
2	0,1655	0,0605	L 2	2	F 3	12	0,85	D25d	0,35	0,30	
3	0,0853	0,0312	L 2	2	F 3	12	0,44	D25d	0,35	0,15	
4	0,3861	0,1411	L 2	2	F 5	27	4,09	D25d	0,35	1,43	
5	0,8378	0,3062	L 2	2	F 5	27	8,88	D25d	0,35	3,11	
Summe 1 - 5	2,7365	1,0000				Mischflächen	18,86	D25d	0,35	6,60	≤ 14

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Neubau Globus Bau-und Gartenmarkt
32584 Löhne

Auftraggeber:

Globus Fachmärkte GmbH & Co. KG
Zeichenstraße 8, 66333 Völklingen

Eingabe:

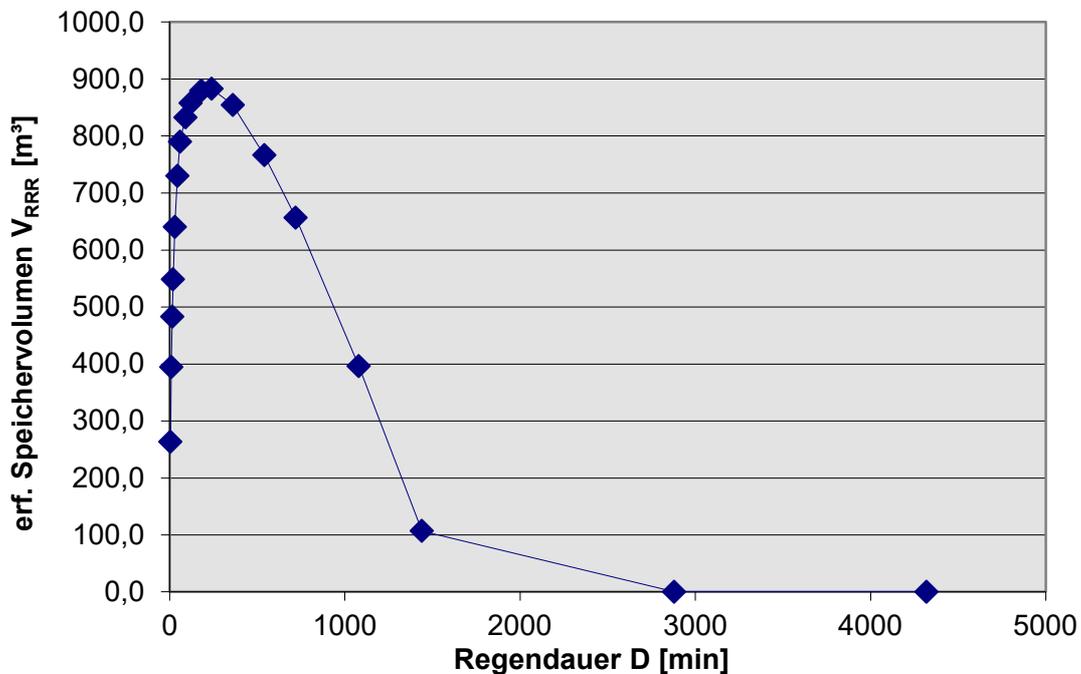
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	30.401
resultierender Abflussbeiwert gem. Tab.9 (DIN 1986-100)	C_m	-	0,89
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	27.057
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q_{Dr}	l/s	15
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	#NAME?
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	#NAME?
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	882,8
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.2 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0109-1064

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Neubau Globus Bau-und Gartenmarkt
32584 Löhne

Auftraggeber:

Globus Fachmärkte GmbH & Co. KG
Zeichenstraße 8, 66333 Völklingen

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	276,1
10	207,9
15	170,8
20	146,3
30	115,2
45	88,9
60	73,2
90	53,1
120	42,3
180	30,7
240	24,5
360	17,8
540	12,9
720	10,3
1080	7,5
1440	6,0
2880	3,4
4320	2,4

Berechnung:

V_{RRR} [m³]
263,5
394,1
482,7
548,1
640,4
730,1
789,9
832,5
857,5
879,5
882,8
854,3
766,0
656,7
396,0
107,2
0,0
0,0

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

Projekt:

Neubau Globus Bau-und Gartenmarkt
32584 Löhne

Auftraggeber:

Globus Fachmärkte GmbH & Co. KG
Zechenstraße 8, 66333 Völklingen

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	30.401
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	14.020
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	16.381
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,99
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	15
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	136,5
maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	257,4

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	332,8
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 40
 Ortsname : Löhne (NW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,8	6,3	7,2	8,3	9,8	11,3	12,2	13,3	14,8
10 min	7,6	9,7	10,9	12,5	14,6	16,6	17,9	19,4	21,5
15 min	9,5	12,0	13,5	15,4	17,9	20,4	21,9	23,8	26,3
20 min	10,8	13,7	15,4	17,6	20,5	23,4	25,1	27,2	30,1
30 min	12,6	16,1	18,1	20,7	24,3	27,8	29,8	32,4	35,9
45 min	14,1	18,4	20,9	24,0	28,3	32,5	35,0	38,2	42,4
60 min	15,0	19,9	22,8	26,4	31,3	36,1	39,0	42,6	47,5
90 min	16,5	21,7	24,8	28,7	34,0	39,2	42,3	46,2	51,4
2 h	17,6	23,2	26,4	30,5	36,0	41,6	44,8	48,9	54,4
3 h	19,4	25,3	28,8	33,2	39,2	45,1	48,6	53,0	59,0
4 h	20,7	27,0	30,6	35,3	41,5	47,8	51,5	56,1	62,4
6 h	22,7	29,5	33,4	38,4	45,2	51,9	55,9	60,8	67,6
9 h	25,0	32,3	36,5	41,8	49,1	56,4	60,6	66,0	73,2
12 h	26,7	34,4	38,8	44,5	52,1	59,8	64,2	69,9	77,5
18 h	29,4	37,6	42,4	48,5	56,7	64,9	69,7	75,8	84,0
24 h	31,4	40,1	45,1	51,5	60,2	68,8	73,9	80,2	88,9
48 h	37,7	46,5	51,7	58,2	66,9	75,7	80,9	87,4	96,2
72 h	42,0	50,9	56,1	62,6	71,5	80,4	85,6	92,1	101,0

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,00	31,40	42,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,30	47,50	88,90	101,00

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 40
 Ortsname : Löhne (NW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	160,1	210,1	239,3	276,1	326,1	376,1	405,3	442,1	492,1
10 min	127,2	162,0	182,3	207,9	242,7	277,4	297,7	323,3	358,1
15 min	105,6	133,7	150,1	170,8	198,9	227,0	243,4	264,1	292,2
20 min	90,2	114,4	128,5	146,3	170,5	194,6	208,8	226,6	250,7
30 min	69,9	89,4	100,8	115,2	134,8	154,3	165,7	180,1	199,7
45 min	52,2	68,0	77,2	88,9	104,7	120,5	129,7	141,4	157,2
60 min	41,7	55,3	63,2	73,2	86,8	100,4	108,3	118,4	131,9
90 min	30,5	40,3	46,0	53,1	62,9	72,6	78,3	85,5	95,3
2 h	24,5	32,2	36,7	42,3	50,0	57,7	62,2	67,9	75,6
3 h	17,9	23,4	26,7	30,7	36,3	41,8	45,0	49,1	54,6
4 h	14,4	18,7	21,3	24,5	28,9	33,2	35,8	39,0	43,3
6 h	10,5	13,7	15,5	17,8	20,9	24,0	25,9	28,2	31,3
9 h	7,7	10,0	11,3	12,9	15,2	17,4	18,7	20,4	22,6
12 h	6,2	8,0	9,0	10,3	12,1	13,8	14,9	16,2	17,9
18 h	4,5	5,8	6,5	7,5	8,7	10,0	10,8	11,7	13,0
24 h	3,6	4,6	5,2	6,0	7,0	8,0	8,5	9,3	10,3
48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	3,9	4,4	4,7	5,1	5,6
72 h	1,6	2,0	2,2	2,4	2,8	3,1	3,3	3,6	3,9

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,00	31,40	42,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,30	47,50	88,90	101,00

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 40
Ortsname : Löhne (NW)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 290,1 \text{ l / (s · ha)}$
Notentwässerung $r_{5,100} = 532,2 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 216,1 \text{ l / (s · ha)}$
Notentwässerung $r_{5,30} = 434,9 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 165,7 \text{ l / (s · ha)}$
Notentwässerung $r_{10,30} = 316,2 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 136,5 \text{ l / (s · ha)}$
Notentwässerung $r_{15,30} = 257,4 \text{ l / (s · ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	9,50	15,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	28,00	50,00

BAUGRUND-GUTACHTEN

zum Bau- und Gartenmarkt
an der Gewerbestraße
in 32584 Löhne-Gohfeld

Auftraggeber

Erwin Thies GmbH & Co. KG
Hinterm Schloss 15
32549 Bad Oeynhausen

Auftrag vom

15.01.2018

Projekt

Bau- und Gartenmarkt
an der Gewerbestraße
in 32584 Löhne-Gohfeld

Projektnummer

G4790018

Datum

29.03.2018

Ausfertigung

PDF

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Rahmensituation	3
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Vorgehensweise und Untersuchungsumfang	3
1.2.1	Sondierarbeiten	3
1.2.2	Laboranalysen	4
2	Geologische Rahmensituation	5
3	Untersuchungsergebnisse	5
3.1	Bodenprofil und Baugrund	5
3.2	Grundwasser und Bemessungswasserstand	6
3.3	Standfestigkeit und Tragfähigkeit	6
3.4	Alliasten	7
4	Bodenmechanische Laboranalysen	7
4.1	Kornverteilungsanalysen	7
4.2	Wassergehaltsbestimmungen	8
5	Chemisch-physikalische Laboranalysen	9
5.1	Asphaltenanalysen	9
5.2	Deklarationsanalysen an Baustoffen und Böden	10
6	Bautechnische Eigenschaften	15
6.1	Bodenklassifizierung	15
6.2	Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit	16
6.3	Bodenmechanische Kennwerte	17
7	Bautechnische Hinweise und Empfehlungen	18
7.1	Erdarbeiten	18
7.2	Baugrubenaushub und Wasserhaltung	19
7.3	Bauwerksabdichtung	19
7.4	Arbeitsraumverfüllung	20
7.5	Versickerung	20
8	Verkehrsflächenbau	21
9	Bautechnische Hinweise zum Regenrückhaltebecken	23
10	Bodenpressung und Gründung	24
10.1	Streifen- und Einzelfundamente	24
10.2	Bodenplatte	25
11	Zusammenfassung	26

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan mit Untersuchungspunkten	2
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse (DIN 14688-1 und DIN 14689-1)	2
Anlage 3:	Bodenprofile (DIN 4023) und Rammsondierungen (DIN 22476-2)	2
Anlage 4:	Bodenmechanische Laboranalysen (DIN 18121, DIN 18123)	2
Anlage 5:	Probennahmeprotokoll nach LAGA PN 98	2
Anlage 6:	Protokolle der chemisch-physikalischen Laboranalysen	2
Anlage 7:	Setzungs- und Grundbruchberechnungen (DIN 4017, DIN 4019, EC 7)	2
G4790018	ERWIN THIES GMBH: Baumarkt an der Gewerbestraße in Löhne	2

Auch in diesen Böden ist ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ einzuhalten. Die Standfestigkeit wird bei hohen Wassergehalten bzw. Wassersättigung jedoch eingeschränkt sein, wobei die Böden zum Fließen neigen können.

Schicht 4: Felsersatz

Das zu toniger Schluff verwitterte Festgestein ist überwiegend steifkonsistent bis halbfest und somit insgesamt ausreichend standfest und entsprechend tragfähig. In diesen Böden kann ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ zulässig sein.

Schicht 6: angewittertes Festgestein

Das oberflächennah mehr oder minder angewitterte Festgestein ist weitgehend setzungsbegrenzend und damit gut tragfähig.

Im Festgestein mit innerer mineralischer Bindung kann ein Böschungswinkel $\beta \leq 80^\circ$ zulässig sein. Wenn die Gefahr besteht, dass Festgesteinschichten aufgrund zur Baugrube einfallender Trennflächen in diese abzurutschen können, ist ein flacherer Böschungswinkel von $\leq 60^\circ$ oder $\leq 45^\circ$ einzuhalten.

Im Sinne der DIN 1054 kann i.d.R. ab steifer Konsistenz bindiger Böden bzw. mitteldichter Lagerung nichtbindiger Böden ausreichende Tragfähigkeit angenommen werden. Somit ist auf der Grundlage der Sondiererergebnisse zusammenfassend festzustellen, dass der Untergrund für den Hallenbau insgesamt ausreichend tragfähig sein wird. Bereichsweise kann der Austausch weicher Schluff-Böden durch verdichtete Füllsande erforderlich werden. Reine Bauschutt-Auffüllungen und Bauwerksreste können zu bauwerksschädlichen Sattel- und Muldenlagen führen, so dass auch hier ein partieller Ausbau erforderlich sein wird.

Die Rammprotokolle und Rammdiagramme sind in Anlage 3 neben den entsprechenden Bodenprofilen dargestellt.

3.4 Altlasten

Am Bohrgut aus den Sondierungen und an der Geländeoberfläche waren keine Hinweise auf umwelt- und sorgungsrelevante Bodenbelastungen und somit Altlasten festzustellen.

Dennoch ist grundsätzlich zu empfehlen, insbesondere bei Erdarbeiten in anthropogen geprägten Böden besonderes Augenmerk auf bodenuntypische Bestandteile sowie entsprechende Verfärbungen und Gerüche zu richten.

Für die Verwertung bzw. Entsorgung von Baustoffen und Aushubböden sind die in Kap. 5 dargestellten Deklarationsanalysen zu beachten.

4 Bodenmechanische Laboranalysen
4.1 Kornverteilungsanalysen

Zur Bodenklassifizierung und Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte wurden an sieben Bodenproben Kornverteilungsanalysen (DIN 18123) ausgeführt:

Tabelle 4: Kornverteilungsanalysen [DIN 18123] und Bodengruppen [DIN 18196]

Probe	Kornverteilung	Bodengruppen
RKS 1/3 (0,60 - 1,00 m)	Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig	UL - GU*
RKS 4/4 (0,60 - 0,90 m)	Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig	UL - SU*
RKS 7/4 (0,90 - 1,60 m)	Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig	UL
RKS 8/4 (1,05 - 1,60 m)	Schluff, sandig, tonig	TL - UL
RKS 11/5 (0,90 - 1,40 m)	Schluff, sandig, schwach tonig	UL
RKS 12/3 (0,40 - 0,80 m)	Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig	UL
RKS 13/4 (0,70 - 0,90 m)	Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig	UL - SU*

Das zu Boden verwitterte Festgestein entspricht „fein- bis gemischtkörnigen Böden“ der Bodengruppen TL - UL - GU*.

Der Schwemmloß ist als „fein- bis gemischtkörniger Boden“ den Bodengruppen UL - SU* zuzuordnen.

Die vollständige Kornverteilung mit prozentualen Massenanteilen (T/U/S/G) ist den Körnungslinien in Anlage zu entnehmen.

Soweit unter Berücksichtigung der Ausschlusskriterien (Feinkornanteil, Ungleichförmigkeit) zulässig, sind aus der Kornverteilung rechnerisch nach USBR (UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION) folgende Durchlässigkeiten zu bestimmen:

Tabelle 5: Durchlässigkeitsermittlung aus der Kornverteilung

Probe	Bodengruppen	Durchlässigkeit k [m/s]	Bewertung [DIN 18130]
RKS 1/3	UL - GU*	$5,1 \times 10^{-8}$	
RKS 4/4	UL - SU*	$2,0 \times 10^{-7}$	gering durchlässig
RKS 7/4	UL	$1,5 \times 10^{-7}$	
RKS 8/4	TL - UL	nicht zulässig	sehr gering durchlässig
RKS 11/5	UL	$1,4 \times 10^{-7}$	
RKS 12/3	UL	$1,6 \times 10^{-7}$	gering durchlässig
RKS 13/4	UL - SU*	$2,2 \times 10^{-7}$	

Eine Bestimmung der Durchlässigkeit nach BEYER und HAZEN ist bei Berücksichtigung der Ausschlusskriterien (Feinkornanteil, Ungleichförmigkeit) nicht zulässig.

Die Lehm Böden sind im Sinne der DIN 18130 „sehr gering bis gering durchlässig“.

4.2 Wassergehaltsbestimmungen

Die Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes nach DIN 18121 an zehn Proben ergab folgende Werte:

Tabelle 6: Wassergehaltsanalysen

Probe	Bodengruppen	Wassergehalt [%]	Bewertung
RKS 1/3 (0,60 - 1,00 m)	UL - GU*	12,85	
RKS 4/4 (0,60 - 0,90 m)	UL - SU*	15,41	schwach feucht bis feucht
RKS 5/3 (0,20 - 1,00 m)	SE - SW	4,11	
RKS 7/4 (0,90 - 1,60 m)	UL	20,08	stark feucht
RKS 8/2 (0,25 - 0,75 m)	UL	15,99	
RKS 8/4 (1,05 - 1,60 m)	TL - UL	19,20	feucht
RKS 9/3 (0,30 - 0,90 m)	SE	7,14	
RKS 11/5 (0,90 - 1,40 m)	UL	20,43	stark feucht
RKS 12/3 (0,40 - 0,80 m)	UL	19,63	feucht
RKS 13/4 (0,70 - 0,90 m)	UL - SU*	21,49	stark feucht