



Qualifizierung des städtebaulichen Gesamtkonzeptes
für die Oxford-Kaserne in Münster
Teil Regenwasserbewirtschaftung

Bericht Phase II

Fachhochschule Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Institut für Infrastruktur·Wasser·Ressourcen·Umwelt (IWARU)
Prof. Dr.-Ing. M. Uhl
Corrensstraße 25
48149 Münster

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl

Projektbearbeitung:

Maïke Wietbüscher, B. Eng.

Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl

Dr.-Ing. Malte Henrichs

Münster, 16.08.2017

Inhaltsverzeichnis

<i>Inhaltsverzeichnis</i>	<i>I</i>
<i>Verzeichnis der Tabellen</i>	<i>II</i>
<i>Verzeichnis der Abbildungen</i>	<i>II</i>
1 Nachweis des Wasserhaushaltes	1
1.1 Wasserhaushalt im Referenzzustand	1
1.2 Wasserhaushalt im bebauten Zustand	2
2 Nachweis der hydrologischen Funktionsfähigkeit	3
2.1 Gesamtsystem.....	3
2.2 Baufelder	5
2.3 Zentrale Rückhalte- und Ableitungsmaßnahmen.....	6
2.4 Niederschlagsbelastung	7
2.5 Berechnungsergebnisse.....	9
2.5.1 Modellregen	9
2.5.2 Langzeitsimulation	10
3 Festsetzungen im Bebauungsplan	11
3.1 Hinweise zur Aufstellung eines B-Planes für das Oxford-Quartier.....	11
3.2 Stellungnahme zum Entwurf des B-Plans Nr. 579	13
4 Fotos von Bewirtschaftungsmaßnahmen	14
5 Zusammenfassung	14

Anhang

<i>Anhang 1.1 Wasserhaushalt im Referenzzustand</i>	<i>2</i>
<i>Anhang 2.1 Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung</i>	<i>4</i>
<i>Anhang 2.2 Parametrisierung von LID-Elementen in SWMM</i>	<i>5</i>
<i>Anhang 2.3 Fotos von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung</i>	<i>7</i>

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1.1: Berechnungsergebnisse zur Wasserbilanz	2
Tabelle 2.1: Kenndaten der zentralen Retentionsflächen und des RRB.....	6
Tabelle 2.2: Niederschläge für Münster (KOSTA-DWD 2010).....	7
Tabelle 2.3: Modellregen Euler II (Jährlichkeiten T=5a und 10a, Dauern D=15,30,60 min).....	7
Tabelle 2.4: Modellregen Euler Typ II (Jährlichkeiten T=5a und 10a, Dauer D = 120 min).....	8
Tabelle 2.5: Modellregen Euler Typ II (Jährlichkeiten T=5a und 10a, Dauer D = 240 min).....	8
Tabelle 2.6: Spitzenabflüsse infolge von Modellregen.....	9
Tabelle 2.7: Spitzenabflüsse aus der Langzeitsimulation 1967-2007.....	10

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2.1: Systemplan für das Gebiet Oxford-Kaserne	3
Abbildung 2.2: Verortung der Knotenpunkte im Lageplan	4
Abbildung 2.3: Ersatzsystem für ein Baufeld.....	5

1 Nachweis des Wasserhaushaltes

Der Wasserhaushalt ist im künftigen Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil A als Nachweisgröße vorgesehen. Das Ziel für entwässerungstechnisch neu zu erschließende Gebiete ist, den Wasserhaushalt eines lagegleichen unbebauten Gebietes mit Kulturlandnutzung ohne Bebauung bestmöglich anzunähern.

1.1 Wasserhaushalt im Referenzzustand

Auf Basis der Bodenkarte BK 50 wurde bereits eine Berechnung des Wasserhaushaltes des unbebauten Oxford Geländes vorgenommen und die genauere Untersuchung der Bodenverhältnisse an Punkten vorgeschlagen, die für das Bewirtschaftungskonzept von besonderer Relevanz sind. Die Untersuchungen wurden durch das Büro Hinz, Münster im Auftrag der Stadt Münster durchgeführt. Das Bodengutachten zeigte, dass die Fläche der Oxford Kaserne in vielen Teilen auf- bzw. angefüllt ist. Für die unter der Auffüllung befindlichen Böden bestätigten sich die Angaben der BK 50 sich im Wesentlichen. Für die Berechnung des unbebauten Referenzzustandes wurde daher die BK 50 zugrunde gelegt.

Für die Nutzungsstruktur der Referenzfläche wurde die Nutzung des Einzugsgebietes des Gievenbaches als zugehörigem Vorflutgewässer zugrunde gelegt. Auf der Basis von Luftbildern wurden die Nutzungsstruktur mittels mehrfacher Expertenschätzung ermittelt zu

Nutzungsstruktur: Acker 62 % Grünland 25 % Laubwald 25 %

Böden nach BK 50: Typischer Pseudogley 8,4%, Braunerde – Pseudogley 43,7%, Pseudogley – Gley 4,9%, Graubrauner Plaggenesch 43,1%

Die Aufteilungsfaktoren wurden mit Hilfe der aufgeführten Werte nach dem Verfahren von Meßer (Anhang 1.1) anteilig berechnet. Die Höhen für Niederschlag und der aktuellen Verdunstung wurden wie bereits in Projektphase I dem HAD mit $P = 832 \text{ mm/a}$ und $E_{t_a} = 540 - 580 \text{ mm/a}$ entnommen. Die Aufteilungswerte für den Wasserhaushalt des unbebauten Zustandes belaufen sich somit auf:

Aufteilungswerte für unbebauten Referenzzustand: $a = 0,20$; $g = 0,24$; $v = 0,56$

1.2 Wasserhaushalt im bebauten Zustand

Für die endgültige Fassung des städtebaulichen Konzeptes (Stand Februar 2017) und das zugehörige Regenwasserbewirtschaftungskonzept wurde die Wasserbilanz mit dem Bilanzmodell WABILA berechnet, vgl Tabelle 1.1. Das Jahresmittel der Oberflächenabflüsse des neuen Stadtquartiers entspricht dem unbebauten Zustand. Die Verdunstung ist leicht vermindert und die Grundwasserneubildung leicht erhöht. Die Abweichungen liegen im noch akzeptablen Bereich von +/- 0,05.

Tabelle 1.1: Berechnungsergebnisse zur Wasserbilanz

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungswerte			Abweichung der Aufteilungswerte vom unbebauten Zustand		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	Δa	Δg	Δv
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	167	201	468	0,20	0,24	0,56			
Trennsystem mit vollständiger Ableitung der Niederschlagsabflüsse	343	133	360	0,41	0,16	0,43	0,21	-0,08	-0,13
Regenwasserbewirtschaftung gemäß Schlussfassung des städtebaulichen Entwurfes Stand Ende 2/2017	163	236	436	0,20	0,28	0,52	0,00	0,04	-0,04

RD: Direktabfluss GWN: Grundwasserneubildung Eta: aktuelle Verdunstung

Aufteilungswerte für Planungsstand 2/2017: a = 0,20; g = 0,28; v = 0,52

Die Dreiecke symbolisieren die Baucluster mit Bezeichnungen sowie den Paradeplatz (PP) und die öffentlichen Verkehrsflächen (V1 bis V10). Mit RF1 bis RF4 sind die Retentionsflächen der Zentralachse bezeichnet, mit RF 5 der Retentionsbereich auf dem Paradeplatz und mit RRB ein Regenrückhaltebecken. Für die Retentionsflächen RF1 bis RF4 sind die exakte Lage und Kubatur noch nicht bekannt. Sie werden daher vereinfachend für die erste Modellierung zu einer Retentionsfläche zusammengefasst. Kreise kennzeichnen Knotenpunkte, für die Berechnungsergebnisse ausgegeben werden können. Einige Knotenpunkte sind im Lageplan (Abbildung 2.2) verortet.



Abbildung 2.2: Verortung der Knotenpunkte im Lageplan

Der Systemplan umfasst die Flächen der Baufelder sowie der öffentlichen Verkehrsflächen mit nicht behandlungsbedürftigen Abflüssen. Nicht mit berechnet werden

- die öffentlichen und privaten Grünflächen, die für Niederschläge der für Bemessungs- und Nachweiszwecke üblichen Jährlichkeiten von $T \leq 10$ a ohnehin nicht in das Entwässerungssystem geleitet werden sollen und
- die Haupterschließungsstraßen, deren als behandlungsbedürftig geltende Abflüsse in einem separaten Regenwasserkanal gemeinsam mit Abflüssen der Roxeler Straße einer Regenwasserbehandlungsanlage zugeführt werden.

Bei Überflutungsnachweisen für Jährlichkeiten $T > 10$ a müssen auch die öffentlichen und privaten Grünflächen als abflusswirksam berücksichtigt werden.

2.2 Baufelder

Für jedes Baufeld liegt ein Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung vor (vgl. booklet S 26 ff und Anhang 2.1). Für die Nachweisrechnung werden die Flächen baulicher Anlagen und ihre Bewirtschaftungsanlagen zusammengefasst (vgl. Abbildung 2.3). Je Baufeld gibt es drei Flächentypen (Gründach, Satteldach, private Verkehrsfläche) sowie Anlagentypen (Regenwassernutzung zur Grünflächenbewässerung, Sickermulde oder Regengarten mit Drosselabfluss). Wird Regenwasser als Betriebswasser zur Toilettenspülung o.ä. eingesetzt, so wird eine zusätzliche Abflussminderung eintreten, die in der vereinfachten Nachweisrechnung nicht berücksichtigt wird. Alle Baufelder erhalten an vorzugsweise einem Punkt einen Drosselabfluss (3 l/(s ha)) sowie ab 5-jährlichen Niederschlägen einen Überlauf an das öffentliche Ableitungs- und Retentionssystem.

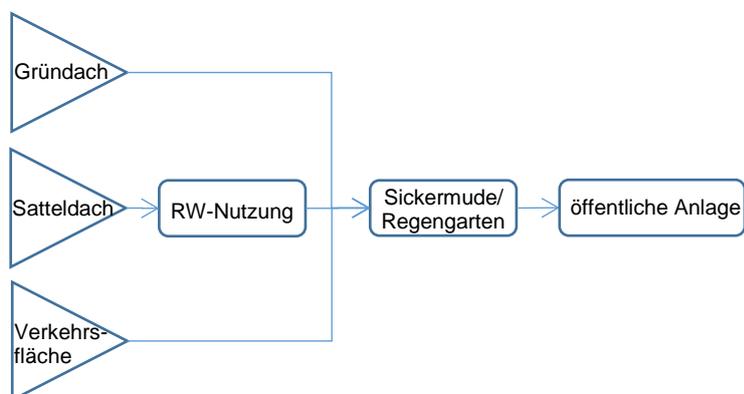


Abbildung 2.3: Ersatzsystem für ein Baufeld

Die Maßnahmen in jedem Baufeld werden für dieses Ersatzsystem (vgl. Abbildung 2.3) in SWMM mit LID-Elementen (LID: low impact development) modelliert, deren Parameter in Anhang 2.2 dokumentiert sind. Eine Regenwassernutzung wird konservativ zur Grünflächenbewässerung angesetzt. Als Bewässerungsbedarf werden 15 l/m²/Monat in den Monaten Juni, Juli, August, September angesetzt, somit 60 l/m²/a. Die Speichergröße wird den einschlägigen Empfehlungen entsprechend pauschal mit 12 l/m² Bewässerungsfläche angesetzt, entsprechend dem Wasserbedarf für eine 3-wöchige Trockenphase: Die zu bewässernde Grünfläche je Baucluster wird pauschal mit 20% des Bruttobaulandes angenommen. Bei Einzelereignissimulationen wird die Speicherfüllung zu 50 % angenommen. Bei der Langzeitsimulation ist die Speicherfüllung variabel gemäß Dargebot und Verbrauch.

Für Sickermulden und Regengärten wurden die örtlichen Bodendurchlässigkeiten sowie die vordimensionierten Flächen (vgl. Datei „170127 OXF-Berechnungen Phase II.xls“ (booklet S.25)) angesetzt.

2.3 Zentrale Rückhalte- und Ableitungsmaßnahmen

Für das Gesamtgebiet ist eine Drosselabflussspende von 3 l/(s ha) einzuhalten. Sie gilt auch für jedes Baufeld einschließlich seiner Grünfläche. Die Drosselabflussspende wurde für alle Baufelder, Retentionsflächen sowie das Regenrückhaltebecken angesetzt.

Die Retentionsmulden in der Zentralachse verfügen über ein Gesamtvolumen von 475 m³. Sie werden zunächst als ein Becken ohne Dauerstau mit konstantem Drosselabfluss und Entlastungsabfluss ab einer Einstauhöhe von 25 cm gerechnet. Für die vier Retentionsflächen der Zentralachse sind im Rahmen der Objektplanung eine Feinabstimmung der Volumina und der Drosselabflüsse sowie ein Überflutungsnachweis durchzuführen.

Das Regenrückhaltebecken wird als Becken ohne Dauerstau mit konstantem Drosselabfluss und Entlastungsabfluss ab 1 m Einstauhöhe modelliert. Für das Regenrückhaltebecken ist im Rahmen der Objektplanung eine detaillierte Berechnung erforderlich, die auch den Fall Überflutung im Einzugsgebiet mit abdeckt.

Tabelle 2.1: Kenndaten der zentralen Retentionsflächen und des RRB

	A _{ges}	q _{dr}	Q _{dr}	A _{RF}	h _{RF}	V _{RF}	V _{RF}
	ha	l/(s ha)	l/s	m ²	m	m ³	m ³ /ha
RF1-4	14,8	3	44	1.900	0,25	475	32
RF5	1,3	3	4	1.200	0,1	120	96
RRB	26,9	3	81	1.300	1,0	1.300	50

2.4 Niederschlagsbelastung

Für die Niederschlagsbelastung standen KOSTRA-Daten für Münster (KOSTRA-DWD 2010, Raster 16/42) sowie eine Niederschlagszeitreihe vom Großlysimeter St. Arnold aus den Jahren 1.1.1967 bis 31.12.2006 zur Verfügung. Modellregen Euler Typ II wurden für die Jährlichkeiten 5 a und 10 a und jeweils die Dauern 15, 30, 60, 120, 240 Minuten erstellt.

Tabelle 2.2: Niederschläge für Münster (KOSTA-DWD 2010)

Dauerstufe	Jährlichkeit	
	T=5a	T=10a
	h_N	h_N
min	mm	mm
15	15,8	18,4
30	21,12	24,7
60	26,7	31,5
120	31,1	36,8
240	36,1	43,0

Tabelle 2.3: Modellregen Euler II (Jährlichkeiten T=5a und 10a, Dauern D=15,30,60 min)

Dauer	Zeitintervall		Jährlichkeit	
	von	bis	T=5a	T=10a
min	min	min	h_N mm	h_N mm
15	0	5	4,25	4,83
	5	10	8,6	10,19
	10	15	2,93	3,36
30	0	5	4,25	4,83
	5	10	8,6	10,19
	10	15	2,93	3,36
	15	20	2,2	2,56
	20	25	1,75	2,05
	25	30	1,44	1,72
60	0	5	2,2	2,56
	5	10	2,93	3,36
	10	15	4,25	4,83
	15	20	8,6	10,19
	20	25	1,75	2,05
	25	30	1,44	1,72
	30	35	1,22	1,47
	35	40	1,06	1,29
	40	45	0,94	1,15
	45	50	0,84	1,04
	50	55	0,76	0,95
	55	60	0,7	0,88

Tabelle 2.4: Modellregen Euler Typ II (Jährlichkeiten T=5a und 10a, Dauer D = 120 min)

Dauer	Zeitintervall		Jährlichkeit		Zeitintervall		Jährlichkeit	
	von	bis	T=5a	T=10a	von	bis	T=5a	T=10a
min	min	min	h_N	h_N	min	min	h_N	h_N
			mm	mm			mm	mm
120	0	5	1,06	1,29	60	65	0,47	0,57
	5	10	1,22	1,47	65	70	0,44	0,53
	10	15	1,44	1,72	70	75	0,42	0,51
	15	20	1,75	2,05	75	80	0,4	0,48
	20	25	2,2	2,56	80	85	0,38	0,46
	25	30	2,93	3,36	85	90	0,36	0,44
	30	35	4,25	4,83	90	95	0,35	0,42
	35	40	8,6	10,19	95	100	0,33	0,4
	40	45	0,94	1,15	100	105	0,32	0,39
	45	50	0,84	1,04	105	110	0,31	0,37
	50	55	0,76	0,95	110	115	0,3	0,36
	55	60	0,7	0,88	115	120	0,29	0,35

Tabelle 2.5: Modellregen Euler Typ II (Jährlichkeiten T=5a und 10a, Dauer D = 240 min)

Dauer	Zeitintervall		Jährlichkeit		Zeitintervall		Jährlichkeit	
	von	bis	T=5a	T=10a	von	bis	T=5a	T=10a
min	min	min	h_N	h_N	min	min	h_N	h_N
			mm	mm			mm	mm
240	0	5	0,4	0,48	120	125	0,28	0,34
	5	10	0,42	0,51	125	130	0,27	0,33
	10	15	0,44	0,53	130	135	0,26	0,32
	15	20	0,47	0,57	135	140	0,25	0,31
	20	25	0,7	0,88	140	145	0,25	0,3
	25	30	0,76	0,95	145	150	0,24	0,29
	30	35	0,84	1,04	150	155	0,23	0,29
	35	40	0,94	1,15	155	160	0,23	0,28
	40	45	1,06	1,29	160	165	0,22	0,27
	45	50	1,22	1,47	165	170	0,22	0,27
	50	55	1,44	1,72	170	175	0,21	0,26
	55	60	1,75	2,05	175	180	0,21	0,25
	60	65	2,2	2,56	180	185	0,2	0,25
	65	70	2,93	3,36	185	190	0,2	0,24
	70	75	4,25	4,83	190	195	0,2	0,24
	75	80	8,6	10,19	195	200	0,19	0,23
	80	85	0,38	0,46	200	205	0,19	0,23
	85	90	0,36	0,44	205	210	0,18	0,22
	90	95	0,35	0,42	210	215	0,18	0,22
	95	100	0,33	0,4	215	220	0,18	0,22
100	105	0,32	0,39	220	225	0,17	0,21	
105	110	0,31	0,37	225	230	0,17	0,21	
110	115	0,3	0,36	230	235	0,17	0,21	
115	120	0,29	0,35	235	240	0,17	0,2	

2.5.2 Langzeitsimulation

Aus den Ergebnissen der Langzeitsimulation sind in Tabelle 2.7 die maximalen Abflüsse und Speichervolumina für die Jahre 1967 bis 2007 zusammengestellt, die ohne Abflüsse von Grünflächen zustande kamen. Sie lassen ein insgesamt gutmütiges Systemverhalten erwarten. Die Retentionsflächen in der Zentralachse (RF1-4) und auf dem Paradeplatz (RF5) sind vereinfacht berechnet worden. Im Zuge der Objektplanung muss eine differenzierte Berechnung für erfolgen, um die Lage, Größe und Drosselabflüsse der einzelnen Retentionsflächen abzustimmen und zu dimensionieren.

Bei einzelnen Starkregenereignissen in den Jahren 1967 bis 2007 ist zusätzlicher Oberflächenabfluss von Grünflächen zu erwarten, der zu höheren Abflüssen als in Tabelle 2.7 führt. Es wird empfohlen, den Abfluss von Grünflächen für Ereignisse $T < 10$ a konstruktiv zu unterbinden und für $T > 10$ a im Rahmen einer Langzeitsimulation zu untersuchen.

Weiterhin ist ein Überflutungsnachweis für den Fall einer Sturzflut im Gebiet zu führen, der insbesondere auch die Straßen, Rinnen, Gräben und Retentionsanlagen als prioritäre Fließwege untersucht und die Erfordernis und Lage baukonstruktiv erforderliche Sicherungsmaßnahmen ausweist.

Tabelle 2.7: Spitzenabflüsse aus der Langzeitsimulation 1967-2007

		Zufluss	Speicherverhalten			Überflutung		
		max QZ	max QZ	max QA	max VS	Dauer	max $Q_{\ddot{u}}$	$VQ_{\ddot{u}}$
		l/s	l/s	l/s	m ³	h	l/s	m ³
K1		262						
K2		182						
K3		296						
K4		177				0	29	
K8	RF1-4	804	804	43	570	4	783	1.383
K9		329						
K10		199				0	34	18
K11		254				1	76	67
K12	RF5	543	609	543	512	0	59	
K13		272				0	34	
K14		506						
K15	RRB	506	506	271	1.406			

3 Festsetzungen im Bebauungsplan

Das Bewirtschaftungskonzept der Niederschlagsabflüsse wird durch örtliche und textliche Festsetzungen im Bebauungsplan planungsrechtlich verankert.

3.1 Hinweise zur Aufstellung eines B-Planes für das Oxford-Quartier

Folgende Erläuterungen und Hinweise für die Aufstellung des Bebauungsplanes der Oxford-Kaserne in Münster wurden am 9.2.2017 an Herrn Jaskowiak, Tiefbauamt der Stadt Münster versandt mit der Bitte um fachliche Abstimmung und Weiterleitung an Herrn Beck, Stadtplanungsamt zur weiteren Berücksichtigung.

„Wasserrückhaltung

Im Plangebiet ist das anfallende Niederschlagswasser sämtlicher Dachflächen, Verkehrsflächen und sonstiger befestigter Flächen (z.B. Zufahrten) auf den Baugrundstücken zur oberflächigen Verdunstung, Versickerung, Grünflächenbewässerung oder Zwischenspeicherung zu bringen. Von den Clustern ist ein Drosselabfluss von bis zu 3 l/(s·ha) zulässig.

Flachdächer von Gebäuden mit Dachneigungen unter 20 ° sowie überdachte Nebenanlagen (z.B. Carports, Fahrradstellplätze) sind dauerhaft zu begrünen mit mindestens 10 cm Aufbauhöhe, sofern nicht Belange des Denkmalschutzes entgegenstehen. Niederschlagsabflüsse begrünter und unbegrünter Dachflächen sollen vorzugsweise zur Grünflächenbewässerung genutzt werden.

In den Baufeldern W1c, W2, W+A1, W+A2a, W+A2b, W+A3/W3, W+A4a+b/W4, MI2, G5 sind Niederschlagsabflüsse in oberirdischen Versickerungsanlagen oder durch wasserdurchlässige Befestigungen zu versickern.

In den Baufeldern G1, W1a+b, MI1/G3, MI 1, W+A5/W5, W+A6/W6, W7a+b sind Niederschlagsabflüsse in bepflanzten Mulden-Rigolen-Elementen („raingardens“) teilweise zu versickern und stark verzögert abzuleiten.

Ausnahmen können in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit erteilt werden oder wenn eine Versickerung auf anderen Flächen bzw. eine gedrosselte Ableitung in andere Flächen gesichert ist.

Paradeplatz G4: keine explizite Regelung

TBA: wasserrechtlich mit UWB abstimmen.

Stellplätze

In den Baufeldern W1c, W2, W+A1, W+A2a, W+A2b, W+A3/ W3, W+A4a+b/ W4, MI2, G5 sollten offene Stellplätze und deren Zufahrten wasserdurchlässig befestigt werden.

Flächen über Tiefgaragen, die nicht mit Gebäuden, Nebengebäuden oder Wegen überbaut werden, sind mit einer Intensivbegrünung mit einer Aufbauhöhe von mindestens 80 cm zu begrünen. Tiefgaragen dürfen nicht unterhalb von Sickermulden liegen.

TBA: mit Freiraumplanung klären: Stellplätze sind durch ein Baumraster zu gliedern. Für jeweils xx Stellplätze ist mindestens ein standortgerechter, heimischer Laubbaum anzupflanzen und zu erhalten. Zweck: Verdunstung erhöhen.

Nutzungsmaß

Die Oberkante des Rohfußbodens der Erdgeschosse müssen mindestens 0,3 m über der OK der nächstgelegenen öffentlichen Verkehrsfläche liegen.

Die Zufahrtshöhe zu den Tiefgaragen muss mindestens 30 cm über der unmittelbar angrenzenden öffentlichen oder privaten Verkehrsfläche liegen.

Die zulässige Grundfläche soll durch Grundflächen der in Bau NVO § 19 (4) Satz 1 bezeichneten Anlagen um 30 % überschritten werden. Im Einzelfall kann von der Einhaltung dieser Grenze abgesehen werden bei Überschreitungen mit nur geringfügigen Auswirkungen auf die natürliche Funktion des Bodens (insbes. Wasserhaushalt).

Weitere Hinweise zum B-Plan

Der hydrologische Nachweis für die Haus- und Grundstücksentwässerung ist im Rahmen der Bauanzeige zu erbringen.

durch TBA klären: Baugenehmigung ?, Versagungsmöglichkeit ? Abnahme ?

Anlagen zur Versickerung oder Speicherung sind für ein Wiederkehrintervall von 5 Jahren zu bemessen. Die Drosselabflüsse und Überläufe eines jeden Bauclusters werden mit einem Übergabeschacht an das öffentliche Ableitungssystem angeschlossen.

Die Nutzung von Niederschlagsabflüssen nicht begrünter Dachflächen zur Toilettenspülung ist möglich.

Die südöstlich des Kasernengeländes liegende Grünfläche soll zukünftig als Standort für ein kleines Regenrückhaltebecken, eine Regenwasserbehandlungsanlage für das Niederschlagswasser von der Roxeler Straße und von den HAUPTERSCHLIEßUNGSSTRASSEN des neuen Quartiers sowie zum naturnahen Ausbau des Gievenbaches genutzt werden.

Verkehrstechnischer Entwurf

Die Entwässerung der Haupterschließungsstraßen in der Zentralachse, der Straßen Bernings Kotten und Straße nach Gebietszufahrt links erfolgt durch einen Regenwasserkanal über einen Retentionsbodenfilter in den Gievenbach.

Die Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen erfolgt durch Rinnen und offene Gräben.
Spezifizieren: Typ, genaue Lagen, Paradeplatz

Offene Stellplätze im Bereich der öffentlichen Verkehrsflächen zur Erschließung der Baufelder W1c, W2, W+A1, W+A2a, W+A2b, W+A3/ W3, W+A4a+b/ W4, MI2, G5 sind wasser-durchlässig z befestigen.

Die Entwässerung von Drosselabflüssen der Grundstücke erfolgt über die Entwässerungsanlagen der öffentlichen Straßen, öffentliche Gräben und Retentionsflächen in den Gievenbach. *durch TBA: ggfs. noch konkrete Verortung.*

3.2 Stellungnahme zum Entwurf des B-Plans Nr. 579

Zum Entwurf des Bebauungsplans Nr. 579 Gievenbeck-Oxford-Quartier vom 17.5.2017 erging am 23.5.2017 eine Stellungnahme zu den textlichen Festsetzungen mit folgendem Inhalt an den Sprecher des Teams OXF, Prof. Schultz-Granberg und an Herrn Jaskowiak, Tiefbauamt der Stadt Münster:

„Punkt 1.4.1 Satz 1: Mit der Regelung wird die begrünte Dachfläche um bis zu 25 % reduziert. Um die gleiche Rückhaltewirkung zu erzielen, muss der Substrathöhe erhöht werden oder ein Nachweis der Gleichwertigkeit zur voll begrünten Dachfläche geführt werden. Das Wort „extensiv“ kann gestrichen werden, um gestalterische Flexibilität zuzulassen.

Punkt 1.4.1 Satz 2: Der Satz muss gestrichen werden, da er Dachbegrünung und Solar-energie gegen einander ausspielt. Es ist zu erwarten, dass die Kann-Regelung zum Regelfall wird. Seit längerem werden Dachbegrünungen mit Solaranlagen kombiniert angeboten. Dies ist Stand der Technik.

Punkt 1.5.1: Der Halbsatz „... oder gedrosselt abzuleiten“ muss ersatzlos gestrichen werden. Er ermöglicht Lösungen mit vollständiger Ableitung des Regenwassers und konterkariert damit das Regenwasserkonzept und die Intentionen des Wasserrechts. Auch nach Streichung gestattet der Punkt 1.5.1 Lösungen im beabsichtigten Sinn.

Punkt 7.6.1: Ersatz von „sollen“ durch „müssen“ gemäß Begründung zum Entwurf des B-Planes S. 24 5. Absatz.

Die örtlichen Festsetzungen wurden noch nicht detailliert geprüft. Hier sollte den Ausführungen des Tiefbauamtes gefolgt werden.“

4 Fotos von Bewirtschaftungsmaßnahmen

Im Anhang 2.3 sind Fotos andernorts ausgeführter Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung zusammengestellt, die mögliche Lösungen für das Oxford-Quartier visualisieren.

Die Fotos können als Dateien auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Die Bildrechte liegen bei den unter den Fotos benannten Personen.

5 Zusammenfassung

Der Bericht enthält Berechnungsergebnisse zum Wasserhaushalt und zum hydrologischen Verhalten des Gebietes für den abgeschlossenen Planungsstand des städtebaulichen Entwurfes und des zugehörigen Konzepts zur Regenwasserbewirtschaftung vom Februar 2017. Demnach wird der Wasserhaushalt eines unbebauten Geländes mit Kulturlandnutzung analog zum Einzugsgebiet des zugehörigen Gievenbaches nahezu aufrechterhalten. Der Abfluss ist gleich, die Verdunstung um 4%-Punkte geringer, die Versickerung um 4 %-Punkte höher.

Das hydrologische Verhalten wurde in ersten Simulationsrechnungen für Modellregen Euler Typ II der Jährlichkeiten 5 a und 10 a und Dauern von 15 min und 4 h sowie einer Langzeitsimulation für die Jahre 1967 bis 2007 nachgewiesen. Insgesamt zeigt sich ein gutmütiges Systemverhalten mit hohem Retentionseffekt. Die Lage, die Größe und die Drosselabflüsse der Retentionsflächen in der Zentralachse und auf dem Paradeplatz müssen im Zuge der weiteren Planung mit Hilfe von Modellrechnungen noch genau bestimmt werden.

Weitergehende Nachweisrechnungen sind erforderlich für die Fälle Abfluss von Grünflächen bei Niederschlägen mit Jährlichkeiten über 10 Jahren sowie die Überflutung bei außergewöhnlichen Starkregen. Dabei kommt den Rinnen, Straßenoberflächen, Gräben und Retentionsflächen die Rolle prioritärer Fließwege zu, die entsprechend auch für den Fall des zulässigen Systemversages konstruktiv angemessen zu sichern sind.

Eine Zusammenstellung von best-practice-Beispielen für die einzelnen Maßnahmen des Konzeptes soll Anregungen zur Realisierung vermitteln. Die Fotos stehen als Dateien auf Abruf zur Verfügung.

Zum Entwurf des Bebauungsplanes vom 9.2.2017 wurde detailliert Stellung genommen und auf Regelungen aufmerksam gemacht, die nicht konform zum Konzept der Regenwasserbewirtschaftung sind oder in der Umsetzungspraxis zu nicht konformen Umsetzungen führen können.

Anhang

Anhang 1.1 Wasserhaushalt im Referenzzustand

Berechnung nach dem Verfahren von Meißer

Wasserhaushalt im Referenzzustand - OXF

		Eingaben	Eingaben	Eingaben		Eingaben	Eingaben	Eingaben
Niederschlag	mm/a	832	832	832		832	832	832
Klima	mm/a	540 - 580	540 - 580	540 - 580		540 - 580	540 - 580	540 - 580
Boden		Pseudogley	Pseudogley	Pseudogley		schluffiger Lehm nFK hoch	schluffiger Lehm nFK hoch	schluffiger Lehm nFK hoch
Hangneigung	m/km ²	0-20	0-20	0-20		0-20	0-20	0-20
Flurabstand	m	2 - 3	1 - 2	1 - 2		1 - 2	1 - 2	1 - 2
Flächennutzung		Acker	Grünland	Laubwald		Acker	Grünland	Laubwald
Direktabfluss	%	65	65	40		20	20	5
GWN aktuelle Verdunstung	mm/a	437	378	539		519	476	570
a	mm/a	256.75	295.1	117.2		62.6	71.2	13.1
g	mm/a	138.25	158.9	175.8		250.4	284.8	248.9
v	mm/a	437	378	539		519	476	570
a	-	0.31	0.35	0.14		0.08	0.09	0.02
g	-	0.17	0.19	0.21		0.30	0.34	0.30
v	-	0.53	0.45	0.65		0.62	0.57	0.69
Anteil		0.62	0.25	0.13		0.62	0.25	0.13
a		0.298	0.19	0.09	0.070	0.05	0.02	0.00
g		0.178	0.10	0.05	0.311	0.19	0.09	0.04

Berechnung mit Pogramm GWneu (Meißer)

Anhang 2.1 Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

Stand: städtebaulicher Entwurf (Schlussfassung 2/2017)

Baufeld	Name	Fläche	Fläche	Fläche	Dach	dezentrale Maßnahme zur Regenwasserbewirtschaftung	Bodendurchlässigkeit k_f
		überbaut	versiegelt	unversiegelt			m/s
G1	Ev. Kirche	53%	27%	20%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke	Regengarten	$<10^{-6}$
W1a+b	NORD- Höfe	39%	19%	42%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke	Regengarten	$<10^{-6}$
W1c	NORD-OST- Reihe	41%	20%	39%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
W+A8 G3	Am Uhrenturm	38%	25%	37%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Regengarten	$<10^{-6}$
G4	Paradeplatz	81%	19%	0%	nicht vorhanden	-	$5 \cdot 10^{-6} - 10^{-5}$
W2	Paradeplatz	42%	15%	43%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
MI 1	Paradeplatz	39%	19%	42%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke	Regengarten	$<10^{-6}$
W+A1	OST- Höfe	32%	13%	56%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
MI2	Kantine	20%	45%	35%	Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
W+A2a	Kommandantur	37%	28%	36%	Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
W+A2b	SÜD-Höfe	40%	19%	40%	Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
G5	SÜD-Höfe KITA	36%	35%	29%	Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
W+A3 W3	Hof 1	40%	28%	32%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$
W+A4a+b W4	Hof 2	34%	24%	42%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Versickerungsmulde	$5 \cdot 10^{-6} - 10^{-5}$
W+A5 W5	Hof 3	36%	22%	42%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Regengarten	$5 \cdot 10^{-6} - 10^{-6}$
W+A6 W6/G2	Hof 4	33%	23%	45%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke Satteldach mit RWN zur Bewässerung	Regengarten	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-5}$
W7a+b	Hof 5	31%	27%	42%	Gründach mit $\geq 10\text{cm}$ Aufbaustärke	Regengarten	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-5}$

Anmerkung: Für die Simulationsrechnungen wurden in allen Bauclustern Regengärten mit sickerfähiger Sohle angesetzt. Die Bodendurchlässigkeiten wurden gemeinsam mit dem Bodengutachter auf Basis der Bodensondierungen geschätzt.

Anhang 2.2 Parametrisierung von LID-Elementen in SWMM

LID Gründach 10 cm Aufbau

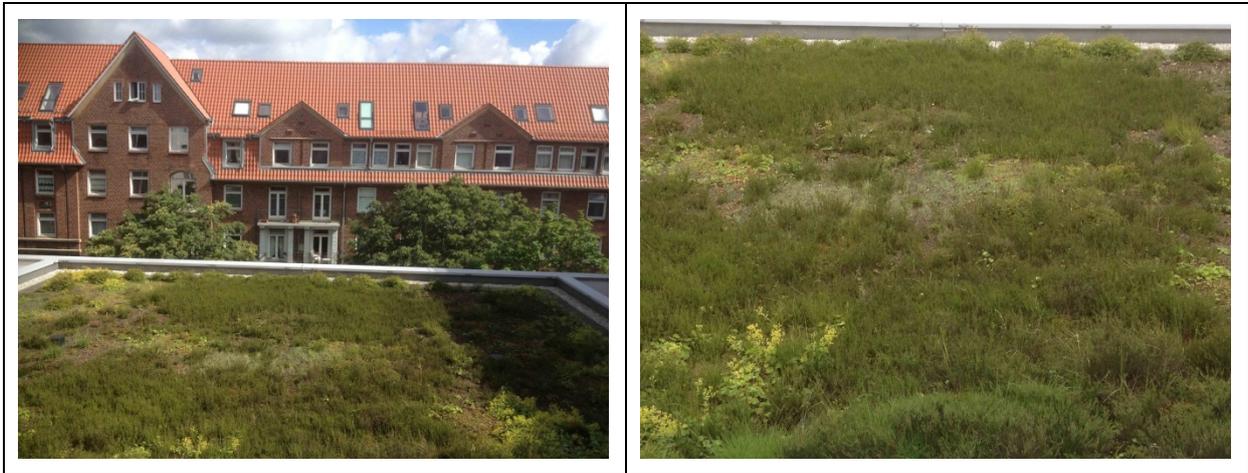
Control Name:		Gruendach_10cm
LID Type:		Bio-Retention Cell
	Surface:	
	Berm Height (mm)	5
	Vegetation Volume Fraction	0,0
	Surface Roughness	0,1
	Surface Slope (percent)	2
	Soil:	
	Thickness (mm)	100
	Porosity	0,4
	Field Capacity	0,1
	Wilting Point	0,02
	Conductivity (mm/hr)	50
	Conductivity Slope	20
	Suction Head (mm)	58,8
	Storage:	
	Thickness (mm)	3
	Void Ratio	0,5
	Seepage Rate (mm/hr)	0
	Clogging Factor	0
	Drain:	
	Roughness (Mannings n)	0,1

LID Raingarden/Regengarten

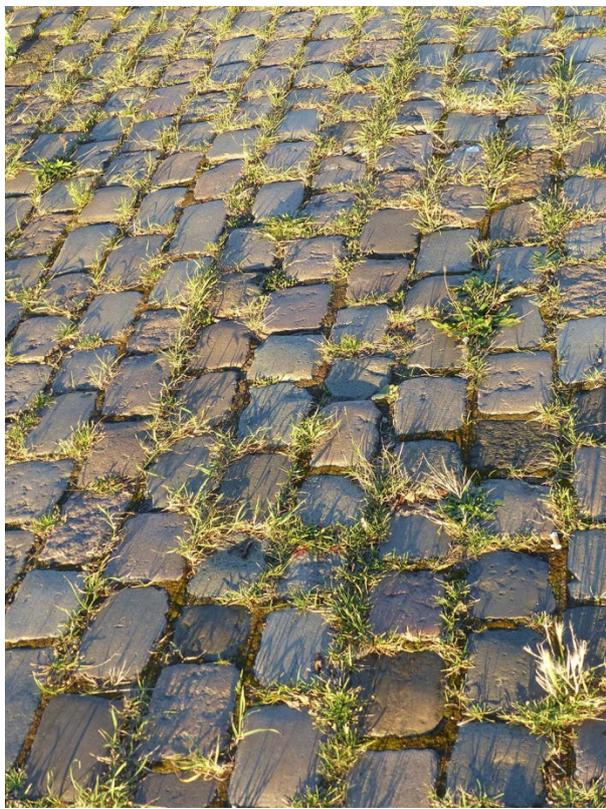
Control Name:		Raingarden/Regengarten
LID Type:		Bio-Retention Cell
	Surface:	
	Berm Height (mm)	100
	Vegetation Volume Fraction	0,2
	Surface Roughness	0,2
	Surface Slope (percent)	1,0
	Soil:	
	Thickness (mm)	150
	Porosity	0,2
	Field Capacity	0,1
	Wilting Point	0,05
	Conductivity (mm/hr)	360
	Conductivity Slope	20
	Suction Head (mm)	58,8
	Storage:	
	Thickness (mm)	150
	Void Ratio	0,3
	Seepage Rate (mm/hr)	gemäß kf-Wert des anstehenden Bodens
	Clogging Factor	0
	Drain:	
	Flow Coefficient	3 l/(s ha)
	Flow Exponent	0
	Offset Height	100

Anhang 2.3 Fotos von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

Gründächer



Wasserdurchlässige Flächenbeläge



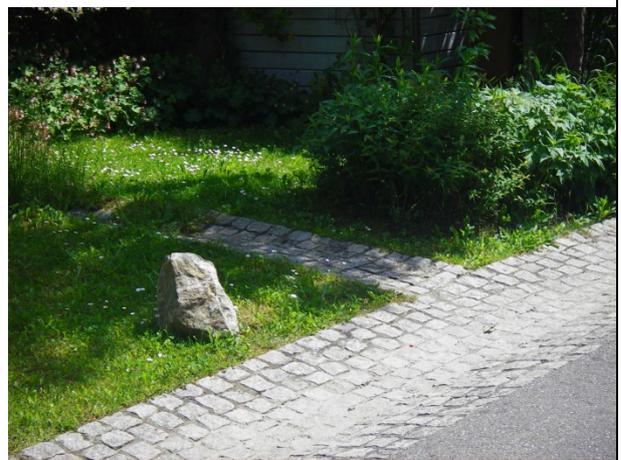
Sickermulden+Mulden-Rigolen-System

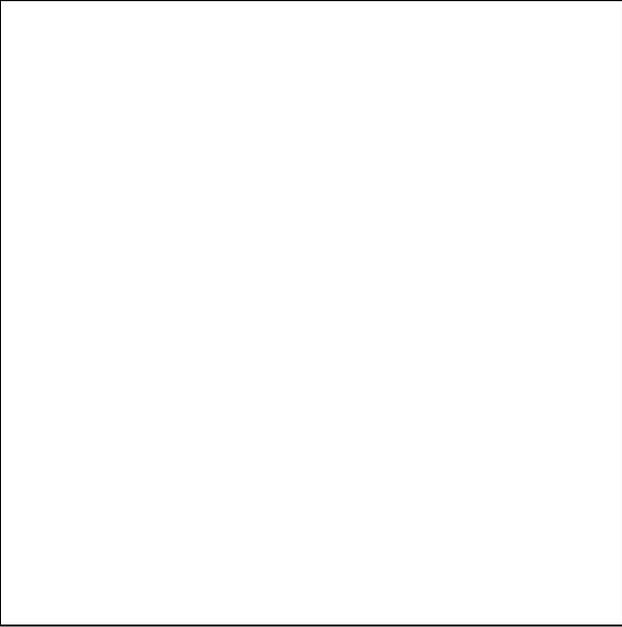


Regengärten (raingardens)

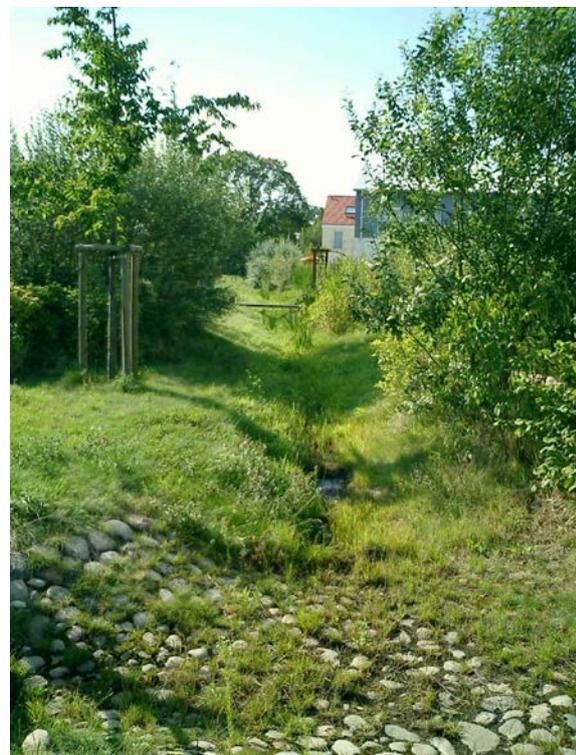


Rinnen





(Sicker-)Gräben



Retentionsflächen

