

**Einflüsse einer  
naturnahen Regenwasserbewirtschaftung  
auf den Städtebau**

Räumliche, ökonomische und ökologische Aspekte

Diplomarbeit  
Universität Stuttgart  
Fakultät Architektur und Stadtplanung

Patrick Herzer

Prüfer: Dr. Dietmar Reinborn, Städtebau-Institut  
Mitprüfer: Prof. Dr. Johann Jessen, Städtebau-Institut  
Prof. DIC Horst Küsgen, Institut für Bauökonomie

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1	Problemstellung .....	1
1.2	Aufbau der Arbeit .....	2
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	
2.1	Wasserhaushalt .....	3
2.1.1	Verdunstung und Grundwasserneubildung .....	4
2.1.2	Oberflächenabfluss und Niedrigwasserabfluss .....	5
2.1.3	Problematik der Kanalisation .....	7
2.1.4	Zusammenfassung .....	8
2.1.5	Zukünftige Handlungsansätze .....	9
2.2	Geschichtliche Entwicklung der Regenwasserbewirtschaftung .....	11
2.3	Wirtschaftlichkeitsermittlung .....	14
2.4	Rechtliche Grundlagen .....	18
2.4.1	Einbindung in die Bauleitplanung .....	19
2.4.2	Eingriff/Ausgleich nach §1a BauGB .....	22
2.4.3	Grundwasserschutz .....	22
2.4.4	Abstandsflächen .....	23
<b>3.</b>	<b>Elemente der Regenwasserbewirtschaftung</b>	
3.1	Vermeiden von Niederschlagsabflüssen .....	26
3.1.1	Minimierung versiegelter Verkehrsfläche .....	26
3.1.1.1	Erschließungsstrukturen.....	27
3.1.1.2	Straßenkategorien und Ausbaustandards .....	28
3.1.1.3	Misch- und Trennungsprinzip .....	31
3.1.1.4	Stellplätze/Parkierung .....	31
3.1.1.5	Einfluss der Materialität auf den Wasserhaushalt .....	33
3.1.1.6	Lärmschutz .....	35
3.1.1.7	Herstellungskosten .....	35
3.1.1.8	Nutzungsdauer .....	36
3.1.1.9	Zusammenfassung .....	36

---

3.1.2	Dachbegrünung .....	37
3.1.2.1	Wasserbilanz.....	38
3.1.2.2	Flächenbedarf .....	38
3.1.2.3	Herstellungskosten.....	39
3.1.2.4	Betriebskosten.....	39
3.1.2.5	Nutzungsdauer .....	39
3.2	Nutzung von Niederschlagswasser .....	40
3.2.1.1	Wasserhaushalt.....	40
3.2.1.2	Flächenbedarf .....	42
3.2.1.3	Herstellungskosten.....	42
3.2.1.4	Betriebskosten.....	43
3.2.1.5	Wirtschaftlichkeit .....	43
3.2.1.6	Nutzungsdauer .....	44
3.3	Versickerung von Niederschlagswasser .....	45
3.3.1	Flächenversickerung .....	46
3.3.1.1	Flächenbedarf .....	47
3.3.1.2	Herstellungskosten.....	47
3.3.1.3	Betriebskosten.....	47
3.3.1.4	Nutzungsdauer .....	48
3.3.2	Muldenversickerung .....	48
3.3.2.1	Flächenbedarf .....	49
3.3.2.2	Herstellungskosten.....	50
3.3.2.3	Betriebskosten.....	50
3.3.2.4	Nutzungsdauer .....	50
3.3.3	Retentionsteiche .....	50
3.3.3.1	Flächenbedarf .....	51
3.3.3.2	Herstellungskosten.....	51
3.3.3.3	Betriebskosten, Nutzungsdauer .....	52
3.3.4	Rohr- und Rigolenversickerung .....	52
3.3.4.1	Flächenbedarf .....	53
3.3.4.2	Herstellungskosten.....	53
3.3.4.3	Betriebskosten.....	53
3.3.4.4	Nutzungsdauer .....	54
3.3.5	Schachtversickerung .....	54
3.3.5.1	Flächenbedarf .....	55
3.3.5.2	Herstellungskosten.....	55
3.3.5.3	Betriebskosten.....	55
3.3.5.4	Nutzungsdauer .....	55

3.3.6	Kombinationssystem: Mulden-Rigolen .....	55
3.3.6.1	Flächenbedarf .....	56
3.3.6.2	Herstellungskosten .....	56
3.3.6.3	Betriebskosten .....	56
3.3.6.4	Nutzungsdauer .....	56
<b>3.4</b>	<b>Ableiten von Niederschlagswasser .....</b>	<b>57</b>
3.4.1	Konventionelles Kanalsystem .....	57
3.4.1.1	Mischsystem und Trennsystem .....	57
3.4.1.2	Problematik .....	59
3.4.1.3	Flächenbedarf .....	60
3.4.1.4	Herstellungskosten .....	61
3.4.1.5	Betriebskosten .....	62
3.4.1.6	Nutzungsdauer .....	62
3.4.2	Rinnen/Offene Wasserführung .....	62
3.4.2.1	Flächenbedarf .....	64
3.4.2.2	Herstellungskosten .....	64
3.4.2.3	Betriebskosten .....	64
3.4.2.4	Nutzungsdauer .....	64
<b>3.5</b>	<b>Vergleich der Elemente der Regenwasserbewirtschaftung .....</b>	<b>65</b>
3.5.1	Bodenbeschaffenheit .....	65
3.5.2	Grundwasserflurabstand .....	66
3.5.3	Qualität des Niederschlagswassers .....	67
3.5.4	Flächenbedarf .....	68
3.5.5	Herstellungskosten .....	70
3.5.6	Betriebskosten .....	72
3.5.7	Nutzungsdauer .....	73
3.5.8	Jahreskosten .....	75
3.5.9	Quantitative Wirkung auf den Wasserhaushalt .....	77
3.5.10	Gestaltungspotential .....	79
3.5.11	Übersicht .....	81

## 4. Analyse realisierter Fallbeispiele

4.1	Typisierung von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen .....	83
4.1.1	Zentrale Bewirtschaftung .....	84
4.1.1.1	Oberirdische Ableitung .....	84
4.1.1.2	Unterirdische Ableitung .....	85
4.1.2	Dezentrale Bewirtschaftung .....	85
4.1.3	Misch-Bewirtschaftung .....	85
4.1.4	Trägerschaft .....	86
4.2	Zentraler, oberirdischer Typ: Fallbeispiel Ulm „Eschwiesen“ .....	87
4.2.1	Städtebau .....	87
4.2.2	Verkehrerschließung .....	91
4.2.3	Entwässerung .....	92
4.2.4	Wechselwirkungen .....	96
4.2.5	Fazit .....	96
4.3	Zentraler, unterirdischer Typ: Fallbeispiel Mosbach „Waldsteige West II“ .....	98
4.3.1	Städtebau .....	98
4.3.2	Verkehrerschließung .....	99
4.3.3	Entwässerung .....	102
4.3.4	Wechselwirkungen .....	110
4.3.5	Fazit .....	111
4.4	Dezentraler Typ: Fallbeispiel Düsseldorf-Unterbach „Am Langenfeldbusch“ .....	113
4.4.1	Städtebau .....	113
4.4.2	Verkehrerschließung .....	116
4.4.3	Entwässerung .....	117
4.4.4	Wechselwirkungen .....	118
4.4.5	Fazit .....	119
4.5	Misch-Typ: Fallbeispiel Tett nang „Leimgrube“ .....	120
4.5.1	Städtebau .....	120
4.5.2	Verkehrerschließung .....	121
4.5.3	Entwässerung .....	124
4.5.4	Wechselwirkungen .....	130
4.5.5	Fazit .....	131

<b>5.</b>	<b>Vergleich Fallbeispiele</b>	
5.1	Städtebauliche Kenndaten .....	133
5.2	Entwässerungsstrategien .....	135
5.2.1	Vermeiden von Niederschlagsabfluss .....	135
5.2.1.1	Flächenansprüche am Bruttobauland.....	135
5.2.1.2	Minimierung versiegelter Verkehrsfläche .....	136
5.2.1.3	Einfluss der Materialität auf das Abflussverhalten.....	137
5.2.2	Nutzung von Niederschlagswasser .....	139
5.2.3	Versickerung von Niederschlagswasser .....	139
5.2.3.1	Bodenverhältnisse.....	139
5.2.3.2	Räumliche Lage/Trägerschaft .....	140
5.2.3.3	Flächenbedarf .....	141
5.2.4	Ableiten von Niederschlagswasser .....	144
5.3	Wasserhaushalt .....	146
5.3.1	Wasserbilanz der Bewirtschaftungssysteme .....	146
5.3.2	Wasserhaushalt der Gesamtgebiete .....	147
5.4	Kosten .....	150
5.5	Gestalterische Qualität und Potentialverwirklichung .....	152
5.5.1	Düsseldorf „Am Langenfeldbusch“ .....	152
5.5.2	Ulm „Eschwiesen“ .....	153
5.5.3	Tett nang „Leimgrube“ .....	154
5.5.4	Mosbach „Waldsteige West II“ .....	155
5.6	Konfliktfelder .....	157
<b>6.</b>	<b>Fazit</b>	
6.1	Bewertung der Entwässerungsstrategien .....	159
6.2	Auswirkungen der Bewirtschaftungstypen .....	160
6.3	Multifunktionalität von Bewirtschaftungselementen .....	163
6.4	Public-Private-Partnership: Win-Win-Situation für alle Beteiligte? ...	164
6.5	Ausblick .....	164

## **Anhang**

<b>I.</b>	<b>Kalkulation</b>	
A.	Kosten der Flächenversickerung .....	167
B.	Investitionskosten der Regenwassernutzung .....	168
C.	Jährliche Betriebskosten .....	168
<b>II.</b>	<b>Datengrundlagen Fallbeispiele</b>	
A.	Fallbeispiel Ulm „Eschwiesen“ .....	169
B.	Fallbeispiel Mosbach „Waldsteige West II“ .....	172
C.	Fallbeispiel Düsseldorf „Am Langenfeldbusch“ .....	175
D.	Fallbeispiel Tettngang „Leimgrube“ .....	177
E.	Tabellarische Gegenüberstellung .....	180
<b>III.</b>	<b>Begriffserklärung</b> .....	<b>181</b>
<b>IV.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>183</b>
<b>V.</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>188</b>
<b>VI.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>189</b>