

Stadt Heidenau

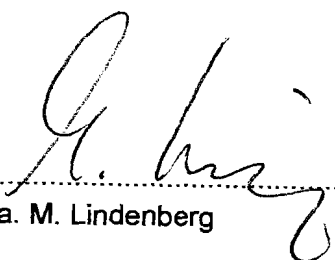


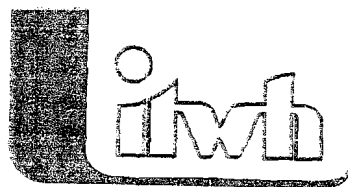
Fachliche Beratung für die Abflussfaktoren zur getrennten Abwassergebühr

März 2007

Aufgestellt:

Fachliche Beratung für die Abflussfaktoren zur getrennten
Abwassergebühr
Dresden, März 2007

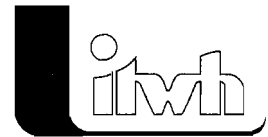

ppa. M. Lindenberg



Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
HANNOVER | DRESDEN | FLENSBURG

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	FESTSETZUNG DER ABMINDERUNGSFAKTOREN	4
2.1	Abflussbeiwerte aus dem Regelwerk	4
2.1.1	Allgemeines	4
2.1.2	Bewertung	7
2.2	Regenwassernutzungsanlagen und Versickerungsanlagen	7
2.3	Vorgehensweise bei anderen Gemeinden	8
2.3.1	Bewertung der Abminderungsfaktoren für Flächentypen	10
2.3.2	Bewertung der Kriterien und Abminderungsfaktoren für Regenwassernutzungsanlagen.....	11
2.3.3	Bewertung der Abminderungsfaktoren für Versickerungsanlagen.....	11
3	EMPFEHLUNG EINER HERANGEHENSWEISE.....	12
3.1	Abminderungen der Flächen	12
3.2	Regenwassernutzungsanlagen	12
3.2.1	Nutzungsanlagen bis 500m ² angeschlossener Fläche.....	12
3.2.2	Nutzungsanlagen größer als 500m ² angeschlossener Fläche	13
3.3	Versickerungsanlagen mit Überlauf in das Kanalnetz.....	13
3.3.1	Versickerungsanlagen kleiner als 500m ² angeschlossener Fläche	13
3.3.2	Nutzungsanlagen größer als 500 m ² angeschlossener Fläche	14
4	ZUSAMMENFASSUNG	15
5	LITERATUR	16



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Abflussbeiwerte zur Ermittlung des Regenabflusses (DIN 1986-2)	5
Tabelle 2:	Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte nach dem Merk- blatt ATV DVWK M 153	6
Tabelle 3:	Abflussbeiwerte aus dem Regelwerk	7
Tabelle 4:	Zusammenstellung der Ansätze für Flächenminderungen verschiedener Städte in Deutschland	9
Tabelle 5:	Flächenminderungen aus dem Gemeindevergleich...	10
Tabelle 6:	Empfehlungen für anzusetzende Flächen nach Flächentypen.....	12

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Heidenau plant zum 01.01.2008 die Einführung der getrennten Abwassergebühr.

Grundlage der Berechnungen für die Niederschlagswassergebühr wird die befestigte, an das Kanalnetz mittelbar oder unmittelbar angeschlossene Grundstücksfläche. Dabei sollen die Flächen bezüglich ihres Abflussanteiles mittels Abminderungsfaktoren bewertet werden. Insbesondere für die Bewertung der teildurchlässigen Flächen und für Regenwassernutzungs- und Versickerungsanlagen, die mit einem Überlauf an das Kanalnetz angeschlossen sind, besteht ein Ermessensspielraum bei der Gebührenerhebung.

Zur Unterstützung bei der Entscheidung sollen die technischen Randbedingungen und realisierte Umsetzungen in anderen Gemeinden herangezogen werden.

Mit dem Schreiben vom 30.01.2007 hat die Stadt Heidenau das Institut für technisch- wissenschaftliche Hydrologie GmbH gebeten, diese Bearbeitung im Rahmen des abgeschlossenen Wartungsvertrags vorzunehmen.

2 Abminderungsfaktoren - Recherche

Als Grundlage für die Ermittlung der Niederschlagswassergebühr wird in der Regel die gewichtete Summe der überbauten und befestigten Flächen genutzt. Die Wichtung kann anhand von Abminderungsfaktoren für verschiedene Flächentypen erfolgen. Bei der Festlegung der Faktoren besteht ein Ermessensspielraum, der im Weiteren diskutiert werden soll. Dieses erfolgt durch die Recherche im Regelwerk der DWA und ggf. sonstiger Fachliteratur sowie durch eine vergleichende Recherche zur Vorgehensweise bei anderen Städten.

2.1 Abflussbeiwerte aus dem Regelwerk

2.1.1 Allgemeines

Als ein Maßstab für die Wichtung von Flächentypen kann der für die Berechnung des Abflusses von befestigten Flächen gebräuchliche Abflussbeiwert herangezogen werden. Die für den Abfluss maßgebende undurchlässige Fläche ergibt sich aus der Fläche, multipliziert mit dem Abflussbeiwert.

Der Abflussbeiwert ist ein Begriff aus der Hydrologie und bezeichnet das Verhältnis zwischen dem Niederschlag und dem tatsächlich festgestellten oberflächlichen Abfluss. Der Unterschied zwischen Niederschlag und Abfluss ergibt sich aus folgenden Gründen:

Am Beginn eines Regenereignisses sind lokale Mulden im Gelände aufzufüllen (Benetzungs- und Muldenverlust). Ein Teil des Niederschlags versickert bzw. füllt die Bodenporen auf (Versickerungsverlust). Ein weiterer Teil verdunstet (Verdunstungsverlust). Die Abflussbeiwerte für befestigte oder teilbefestigte Flächen sind im Wesentlichen abhängig von der Rauigkeit und den spezifischen Versickerungseigenschaften. Mit steigender Rauigkeit der Oberflächen nimmt der Abflussbeiwert ab und die Verdunstungsmenge zu. Bei teildurchlässigen Flächen hat die spezifische Versickerleistung der Poren, Fugen und des anstehenden Untergrundes einen entscheidenden Einfluss auf den Abflussbeiwert.

Abflussbeiwerte für verschiedene Flächentypen sind in einer Vielzahl von Publikationen veröffentlicht. Weithin gebräuchliche Angaben zu mittleren Abflussbeiwerten sind in der ATV DVWK M 153 und der DIN 1986-2 angegeben (siehe Tabelle 1 und 2).

Tabelle 1: Abflussbeiwerte zur Ermittlung des Regenabflusses
(DIN 1986-2)

Art der Flächen	Flächentyp	Abfluss- beiwert
Wasserundurchlässige Flächen, z.B.	Dachflächen > 3° Neigung	1
	Betonflächen	1
	Rampen	1
	befestigte Flächen mit Fugendichtung	1
	Schwarzdecken	1
	Pflaster mit Fugenverguss	1
	Dachflächen < 3° Neigung	0,8
	Kiesdächer	0,5
	begrünte Dachflächen	
	für Extensivbegrünungen unter 10 cm Aufbaudicke	0,5
	für Intensivbegrünung	0,3
	für Extensivbegrünungen ab 10 cm Aufbaudicke	0,3
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen, z.B.	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7
	Flächen mit Pflaster, mit Fugenanteil > 15 %, z.B. 10 x 10 cm und kleiner	0,6
	wassergebundene Flächen	0,5
	Kinderspielplätze mit Teilbefestigungen	0,3
	Sportflächen mit Dränung	
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,6
	Tennenflächen	0,4
	Rasenflächen	0,3
Wasserdurchlässige Flächen ohne oder mit unbedeutender Ableitung, z.B.	Parkanlagen und Vegetationsflächen, Schotter- und Schlackenboden	0
	Rollkies, Gartenwege mit wassergebundener Decke	0
	Einfahrten und Einzelstellplätze mit Rasengittersteinen	0

Tabelle 2: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte nach dem Merkblatt ATV DVWK M 153

Flächentyp	Art der Befestigung	Mittlerer Abflussbeiwert
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 – 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 – 1,0
Flachdach Neigung von 3 – 5 %	Metall, Glas, Faserzement	0,9 – 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach Neigung 15 – 25 %	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert > 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege, Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	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 mit Abfluss ins Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Weiden und Kulturland mit Abfluss ins Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,05 – 0,1
	steiles Gelände	0,1 – 0,3

2.1.2 Bewertung

Die Abflussbeiwerte der verschiedenen Quellen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Dabei werden die Zuordnungen ggf. sinngemäß angepasst.

Wie aus den Angaben ersichtlich, ist die Bewertung vergleichbar. Es ist für alle Flächentypen eine sinnvolle Einschätzung der Abflussbeiwerte abzuleiten.

Tabelle 3: Abflussbeiwerte aus dem Regelwerk

		DIN 1986-2	ATV DVWK M 153
1	Dachflächen ohne Regenwasserspeichereffekt	1,0	0,9 – 1,0
2	Dachflächen mit Regenwasserspeichereffekt	0,3 – 0,5	0,3 – 0,5
3	Wasserundurchlässige befestigte Flächen	1,0	0,75 -0,9
4	Teildurchlässige befestigte Flächen	0,6 - 0,7	0,5 -0,6
5	Schwach ableitende befestigte Flächen	0 – 0,5	0,15 -0,3

2.2 Regenwassernutzungsanlagen und Versickerungsanlagen

Für die Berücksichtigung von Regenwassernutzungsanlagen mit Notüberlauf in das öffentliche Entwässerungsnetz sowie Versickerungsanlagen können keine eindeutigen Angaben für Mindestvolumina und Flächenminderungen aus dem Regelwerk ermittelt werden.

Zwar werden die Bemessungsgrundsätze für die Versickerungsanlagen in der DWA A 138 und der ATV A 117 benannt. Da jedoch keine festen Vorgaben bezüglich der Versagenshäufigkeiten und ggf. Einstellung von Drosselabflüsse bestehen, sind die Funktionsweisen extrem von Anlagentyp, Untergrundverhältnissen (Durchlässigkeitsbeiwerte, Grundwas-

serstände etc.) sowie der Charakteristik der Niederschläge abhängig.

Auch für die Mindestvolumina von Nutzungsanlagen werden keine verallgemeinerten Aussagen vorgenommen. Kriterium für die Bemessung der Zisternengröße ist nicht der Überlauf in das Kanalnetz sondern vielmehr die kontinuierliche Bereitstellung der Versorgung mit Brauchwasser. Als Berechnungsmaß für die Zisternengröße gilt nach Angaben der Bayrischen Wasserwirtschaftsämter 20 - 25 l je Quadratmeter Dachfläche. Bei einer Dachfläche von 100 m² sollte der Speicher daher 2.000 - 2.500 l fassen.

2.3 Vorgehensweise bei anderen Gemeinden

Zur Unterstützung bei der Entscheidung zur Festsetzung der Abminderungsfaktoren und Kriterien zur Berücksichtigung von Nutzungs- und Versickerungsanlagen mit Überlauf in das Kanalnetz werden die technischen Randbedingungen von realisierten Umsetzungen anderer Städte herangezogen.

Dazu werden die Satzungen verschiedener willkürlich ausgewählter Städte mit einer getrennten Abwassergebühr herangezogen. Bevorzugt werden dabei Städte im Land Sachsen berücksichtigt. Es wurden die Angaben der Städte Braunschweig, Dresden, Kiel, Leipzig, Oschatz und Pirna genutzt. Dabei werden die zu Zuordnungen ggf. sinngemäß angepasst.

Es wurde keine Recherche bezüglich der technischen und rechtlichen Grundlagen der Angaben durchgeführt.

Die Ergebnisse der Recherche sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst.

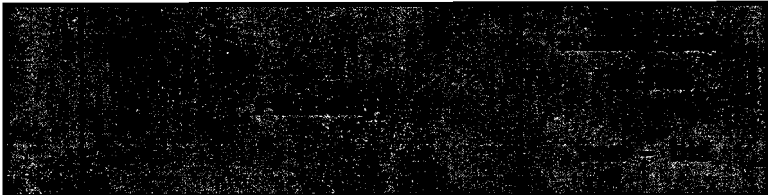
Tabelle 4: Zusammenstellung der Ansätze für Flächenminderungen verschiedener Städte in Deutschland

Anzusetzen Flächengrößen							
1	Dachflächen ohne Regenwasserspeichereffekt	100%	100%	100%	90%	100%	100%
2	Dachflächen mit Regenwasserspeichereffekt	50%	50%	50%	Minderung auf Antrag / Anfrage von Substrathö- hen	k. A.	50%
3	Wasserundurchlässige befestigte Flächen (Schwarzdecken - Asphalt, Bitumen, Betonflächen, Fliesen und Platten mit wasserundurchlässigem Fugenverguss o. ä.)	100%	100%	100%	90%	Schwarzdecken Be- ton 100% Platten, Pflaster un- durchlässiger Unter- bau 95%	100%
4	Teildurchlässige befestigte Flächen (Pflaster und Platten ohne Fugenverguss, mit Folie, Beton oder ähnlichen Materialien nach unten ge- dichtete geschotterte Gleisanl. mit Drainage o. ä.)	k. A.	70%	50%	60%	80%	50%
5	Schwach ableitende befestigte Flächen (wassergebundene Decken - Kies, Splitt, Schotter- und sandgeschlemmte Decken, Rasengittersteine, Drain- /Porenpflaster, nach unten nicht gedichtete, geschotterte Gleisanlagen mit Drainage o. ä.)	Ökopflaster 10% wenn 2m³ Rückhaltevolumen je 100 m² vorhanden	50%	50%	20%	Rasengittersteine, Öko Pflaster 50% Kies, Schotter, was- sergebundene De- cken 25%	50%
Regenwassernutzungsanlagen mit Notüberlauf							
1	Festsetzung des Mindestspeichervolumens	wenn 2m³ je 100 m² vor- handen	wenn 2 m³ / 100 m² abflussw. Fläche	k. A.	Mindestgröße 2 m³	k. A.	
2	Anzusetzen Flächengrößen	dann 0%	dann 10% (Bedingung: ganzjährige Nutzung)	k. A.	je m³ Speichergröße für 50m² Fläche; Reduzie- rung ganzjährige Nut- zung um 20% saisonale Nutzung um 80 %	Abzugsflächen nach Berechnung mit Be- messungsereignis	je 0,5 m³ Speichergröße Reduzierung von 10m² anrechenbarer Fläche
Versickerungsanlagen							
1	Anzusetzen Flächengrößen	wenn 2m³ Rückhaltevo- lumen je 100 m² vorhan- den 10%	Versickerungsanl. 10% ungedichtete Mulden Rigolen Systeme 50%	Mulden Rigolen Systeme 25%	k. A.	k. A.	k. A.

2.3.1 Bewertung der Abminderungsfaktoren für Flächentypen

In der folgenden Tabelle 5 sind die Variationsbreiten der verschiedenen Bewertungen für die Abminderungsfaktoren zusammengefasst.

Tabelle 5: Flächenminderungen aus dem Gemeindevergleich

		
1	Dachflächen ohne Regenwasserspeichereffekt	90% -100%
2	Dachflächen mit Regenwasserspeichereffekt	50% *)
3	Wasserundurchlässige befestigte Flächen	90% -100%
4	Teildurchlässige befestigte Flächen	50%-80%
5	Schwach ableitende befestigte Flächen	25% – 50% **)

*) z. T. keine Angabe bzw. besonders berücksichtigt

***) z. T. besondere Herangehensweise (Nachweis)

Bei den voll versiegelten Flächen ergibt sich ein homogenes Bild. Diese werden überwiegend zu 100% berücksichtigt.

Bei den Dachflächen mit Regenspeichereffekt wird in 4 von 6 Fällen 50% der Flächen berücksichtigt. In der Stadt Leipzig wird zur Entscheidung zur Abminderung ein weiteres Kriterium die vorhandene Substrathöhen angefragt.

Für die teildurchlässigen Flächen ergibt sich ein inhomogeneres Bild. Die Stadt Braunschweig beschreitet dabei einen Sonderweg, indem Ökopflaster als Rückhaltung betrachtet wird, für welche ein Rückhaltevolumen von 2m³ pro 100m² Fläche nachgewiesen werden muss, um auf einen Faktor von 0,1 zu gelangen.

2.3.2 Bewertung der Kriterien und Abminderungsfaktoren für Regenwassernutzungsanlagen

Die Herangehensweise bei der Bewertung der Kriterien und Abminderungsfaktoren für Regenwassernutzungsanlagen ist unterschiedlich. Wenn Angaben für eine Berücksichtigung vorhanden sind, wird überwiegend ein Volumen von 2m^3 für eine Fläche von 100m^2 vorausgesetzt, damit eine Abminderung der Flächen erfolgen kann. Dieses entspricht auch den Angaben für eine sinnvolle Speichergröße die von den Bayerischen Wasserwirtschaftsämtern veröffentlicht werden. Bei ganzjähriger Nutzung wird in diesem Fall ein Ansetzen von 0 – 20% der Flächen berücksichtigt. In Pirna werden 10m^2 angeschlossene Fläche pro $0,5\text{m}^3$ Rückhaltevolumen abgezogen. Auch dieser Ansatz ist in der Fachliteratur zu finden. In Oschatz werden gesonderte Nachweise mit Bemessungsregen für den speziellen Fall geführt.

2.3.3 Bewertung der Abminderungsfaktoren für Versickerungsanlagen

Auch die Herangehensweise bei der Bewertung von Versickerungsanlagen mit Anschluss an das Kanalnetz ist verschieden. Bei 3 von 6 Städten ist eine Berücksichtigung nicht vorgesehen.

Ansonsten werden 10% - 50% der Flächen angesetzt. In Braunschweig werden 10 % angesetzt, wenn ein Volumen von 2m^3 für eine Fläche von 100m^2 vorhanden ist.

3 Empfehlung einer Herangehensweise

3.1 Abminderungen der Flächen

Für die Abminderungen bei den verschiedenen Flächentypen werden die in der Tabelle 6 angegebenen Ansätze empfohlen. Diese resultieren aus den Mittelwerten der Angaben im Regelwerk und finden sich auch bei den ausgewerteten Städten wieder.

Tabelle 6: Empfehlungen für anzusetzende Flächen nach Flächentypen

	Flächentyp	anzusetzende Flächen
1	Dachflächen ohne Regenwasserspeichereffekt	100%
2	Dachflächen mit Regenwasserspeichereffekt *)	50%
3	Wasserundurchlässige befestigte Flächen	100%
4	Teildurchlässige befestigte Flächen	60%
5	Schwach ableitende befestigte Flächen	40%

*) Substrathöhe bei Gründach mindestens 5 cm

3.2 Regenwassernutzungsanlagen

Für Regenwassernutzungsanlagen wird eine Fallunterscheidung empfohlen.

3.2.1 Nutzungsanlagen bis 500m² angeschlossener Fläche

Für überwiegend private Nutzungsanlagen bis zu einer angeschlossenen Fläche bis 500m² wird die pauschale Reduzierung der Flächen auf 10% empfohlen.

Vorraussetzung:

- ganzjährige Nutzung
- Mindestvolumen von 2m³ je 100m² angeschlossener Fläche

3.2.2 Nutzungsanlagen größer als 500m² angeschlossener Fläche

Für größere Anlagen wird aufgrund der Relevanz der Überlaufmengen auf das Kanalnetz eine Einzelüberprüfung der Anlagenfunktion empfohlen.

Dazu kann z.B. eine Nachrechnung der Anlage erfolgen, welche dann den Abflussanteil in das Kanalnetz zum Ergebnis hat. Dieser Anteil kann für die Flächenreduzierung herangezogen werden. Diese Bewertung kann vom Antragsteller, ggf. nach Vorgabe fester Randbedingungen, erbracht werden.

3.3 Versickerungsanlagen mit Überlauf in das Kanalnetz

Auch für Versickerungsanlagen wird eine Fallunterscheidung empfohlen.

3.3.1 Versickerungsanlagen kleiner als 500m² angeschlossener Fläche

Für überwiegend private Versickerungsanlagen bis zu einer angeschlossenen Fläche bis 500m² wird die pauschale Reduzierung der Flächen empfohlen.

Anlagen mit Überlauf in das Kanalnetz pauschale Reduzierung auf 10% der Flächen.

Vorraussetzung:

- Errichtung der Anlage nach den a.a.R.d.T. (DWA A 138) mit den empfohlenen Versagenshäufigkeiten

Anlagen mit Ablauf und Überlauf in das Kanalnetz (z.B. Mulden-Rigolen Elemente / Systeme) pauschale Reduzierung auf 50% der Flächen.

Vorraussetzung:

- Errichtung der Anlage nach den a.a.R.d.T. (DWA A 138) mit den empfohlenen Versagenshäufigkeiten.
- Drosselabflussspende kleiner 10 l/(s·ha befestigter Fläche)

3.3.2 Nutzungsanlagen größer als 500 m² angeschlossener Fläche

Für größere Anlagen wird aufgrund der Relevanz der Abfluss- und Überlaufmengen auf das Kanalnetz eine Einzelüberprüfung der Anlagenfunktion empfohlen.

Dazu kann z.B. eine Nachrechnung der Anlage erfolgen, welche dann den Abflussanteil in das Kanalnetz zum Ergebnis hat. Dieser Anteil kann für die Flächenreduzierung herangezogen werden. Diese Bewertung kann vom Antragsteller, ggf. nach Vorgabe fester Randbedingungen, erbracht werden.

4 Zusammenfassung

Grundlage der Berechnungen für die Niederschlagswassergebühr in Heidenau wird die befestigte, an das Kanalnetz mittelbar oder unmittelbar angeschlossene Grundstückfläche.

Für die Bewertungen von Abminderungsfaktoren wurde eine Recherche in der Fachliteratur und bei Städten, die eine getrennte Gebühr eingeführt haben, durchgeführt.

Im Ergebnis der Betrachtungen wird eine Empfehlung zur Umsetzung in Heidenau gegeben.

Für die Flächenbewertung der undurchlässigen Flächen ergibt sich aus den Quellen eine relativ einheitliche Bewertung, die auch für Heidenau empfohlen wird.

Insbesondere für die Bewertung der teildurchlässigen Flächen und für Regenwassernutzungs- und Versickerungsanlagen, die mit einem Ab- oder Überlauf an das Kanalnetz angeschlossen sind, besteht ein Ermessensspielraum bei der Gebührenerhebung. Auch für diese Anlagen wurden Einschätzungen aus dem Regelwerk und der Herangehensweise anderer Städte entwickelt. Dabei wird eine separate Prüfung großer Regenwassernutzungs- und Versickerungsanlagen angeraten.

Insbesondere für die Anlagen und Flächen die eine Abflussreduzierung zum Ziel haben, sind die Empfehlung dahingehend zu prüfen, ob zusätzliche Anreize durch wirtschaftliche Vorteile geschaffen werden sollen.

5 Literatur

ATV (1996): Merkblatt ATV-M 101, Planung von Entwässerungsanlagen, Neubau-, Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen, Hennef, Mai 1996

ATV (2000): Merkblatt ATV-DVWK M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Hennef, Februar 2000

DWA (2005 a): Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef, April 2005

DIN 1986-2 (1995): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, deutscher Normausschuss Berlin, 1995

DWA (2006 b): Arbeitsblatt DWA-A 117, Bemessung von Regenrückhalteräumen, Hennef, April 2006

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2004) : Forschungsbericht : Regen(ab)wasserbehandlung und -bewirtschaftung unter Berücksichtigung der Anforderungen nach § 7a WHG und einer möglichst ortsnahe Versickerung, Berlin, 2004