



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bau und Verkehr

---

# Bemessungsregen

Regenreihen der Freien und Hansestadt Hamburg

Zur Bemessung oberirdischer Gewässer und öffentlicher Abwasseranlagen

---

Amt für Bau und Betrieb  
Abteilung Gewässer

2003

## **Impressum**

© 2003

Freie und Hansestadt Hamburg,  
Behörde für Bau und Verkehr  
Amt für Bau und Betrieb  
Abteilung Gewässer

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg,  
Behörde für Bau und Verkehr  
Amt für Bau und Betrieb  
Abteilung Gewässer  
Postfach 30 05 80  
D - 20302 Hamburg

Statistische Grundlagen:

Dr.-Ing. H.-R. Verworn  
Universität Hannover  
Institut für Wasserwirtschaft

Verfasser:

Prof. Dr.-Ing. E. Pasche  
Dipl.-Ing. Timm R. Geissler,  
Technische Universität Hamburg-Harburg  
Arbeitsbereich Wasserbau

## ***Inhalt***

Bemessungsregen Hamburg .....	4
Veranlassung .....	4
Theoretische Grundlagen .....	5
Anwendung.....	10
Niederschlagsberechnung.....	10
Niederschlagstabellen.....	11
Niederschlagskurven .....	16
Niederschlagshöhen .....	16
Regenspende .....	17
Notizen .....	18

## ***Abbildungen***

Abbildung 1: Bestimmungsgleichungen für die Bemessungsniederschlagshöhen. ....	7
Abbildung 2: Vergleich der Regensummen verschiedener Dauerstufen ( $T = 2$ ). ....	8
Abbildung 3: Vergleich der Regensummen verschiedener Dauerstufen ( $T = 50$ ). ....	8
Abbildung 4: Vergleich der Niederschlagshöhen geringer Dauerstufen ( $T = 2$ ).....	9
Abbildung 5: Niederschlagshöhen über die Regendauer ( $D = 5$ bis 120 min).....	16
Abbildung 6: Regenspenden über die Regendauer ( $D = 5$ bis 120 min).....	17

## ***Tabellen***

Tabelle 1: Liste der zur Auswertung herangezogenen Messstationen. ....	5
Tabelle 2: Doppelt- und einfach-logarithmische Koeffizienten-Beziehungen.....	5
Tabelle 3: Jahresmittelwerte des Niederschlags.....	6
Tabelle 4: Wiederkehrzeiten (Jährlichkeiten) in den Zeitreihen. ....	11
Tabelle 5: Niederschlagshöhen für Ereignisse kürzerer Dauer. ....	12
Tabelle 6: Niederschlagshöhen für Ereignisse längerer Dauer. ....	13
Tabelle 7: Regenspende für Ereignisse kürzerer Dauer. ....	14
Tabelle 8: Regenspende für Ereignisse längerer Dauer.....	15

# Bemessungsregen Hamburg

## Geltungsbereich

Die Regenreihen gelten für die Bemessung

- Oberirdischer Gewässer
- Öffentlicher Abwasseranlagen.

Die Regenreihen haben keine Gültigkeit für die Bemessung von Grundstücksentwässerungsanlagen. Hier gilt der [KOSTRA – Atlas 1997](#)<sup>1</sup> in Verbindung mit der DIN 1986 – 100<sup>2</sup> und den europäischen Normenwerken.

## Veranlassung

Die Grundlagen für die Bemessung von Anlagen zur Regenwassersammlung und -ableitung im Bereich der Freien und Hansestadt Hamburg wurden in der Vergangenheit in uneinheitlicher Weise gehandhabt. So gründete sich die Bemessungsgröße für Sielanlagen seit 1985 auf Auswertung der Niederschlagsmessungen für die Jahre 1949 bis 1980. Die Wasserwirtschaft der Behörde für Bau und Verkehr (vormals Baubehörde) hingegen dimensionierte ihre Anlagen seit Beginn der siebziger Jahre nach einem Bemessungsregen, dem Auswertungen von Niederschlagsmessungen der Jahre 1961 bis 1969 zugrunde lagen.

Darüber hinaus zeigten beide Bemessungsgrundlagen starke Unterschiede zu den Auswertungen, die der Deutsche Wetterdienst (DWD) im [KOSTRA – Atlas 1997](#) veröffentlicht hat.

Aus diesem Grund haben Hamburger Stadtentwässerung und Amt für Wasser-

wirtschaft gemeinsam eine Studie zur statistischen Auswertung der Niederschlagsdaten Hamburgs am Institut für Wasserwirtschaft der Universität Hannover durchführen lassen, die auf der Grundlage verfügbarer regionaler Niederschlagsmessungen zu einheitlichen Bemessungsregen für kurze und lange Niederschlagsereignisse geführt haben<sup>3</sup>.

Im Rahmen dieser Studie wurden die neu gewonnen Bemessungsregen mit den Angaben des KOSTRA – Atlases überprüft. Es war sicherzustellen, dass die Ergebnisse innerhalb der Bandbreite liegen, die durch die Auswertungen des DWD für Hamburg vorgegeben werden.

Das vorliegende Regelwerk zur Abschätzung des Bemessungsregens für das Stadtgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg basiert weitestgehend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung aus dem Jahre 1999.

---

<sup>1</sup> KOSTRA: KOordinierte STarkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen,

<sup>2</sup> DIN 1986-100, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056

---

<sup>3</sup> Weitergehende Erläuterungen zur Vorgeschichte der Veranlassung und auch zur Umsetzung finden sich in der Beschreibung des IfW der Uni Hannover zur Durchführung der Auswertung:

Digitalisierung, Aufbereitung und Auswertung von Regendaten für Bemessungsregen, Niederschlagszeitreihen und Ereignisreihen für Hamburg, Juli 1999

ACHTUNG: Später vorgenommene Änderungen sind dort nicht dokumentiert, Tabellen und Bestimmungsgleichungen entsprechen nicht den hier aufgeführten!

### Theoretische Grundlagen

Für die Auswertung der Niederschläge sind die (digitalisierten) Zeitreihen von sechs Messstationen in Hamburg ausgewählt worden (Tabelle 1).

Die Auswertung erfolgte auf der Basis der KOSTRA – Werte und an den dort verwendeten Stützstellen (15 min, 60 min, 12 h, 24 h, 48 h, 72 h).

Nummer	Bezeichnung	Ausgewertete Daten	Anzahl Jahre
R005	Buxtehuder Straße	1961 – 1997	34,39
R006	Wellingsbüttel	1961 – 1997	32,40
R012	Rahlau	1961 – 1997	30,45
R016	Ochsenzoll	1969 – 1997	24,32
R008	Anckelmannsplatz	1949 – 1997	43,99
R032	Saarlandstraße	1961 – 1997	33,16

**Tabelle 1:** Liste der Messstationen, deren Zeitreihen als Grundlage der statistischen Auswertung verwendet wurden.

$h(D, T) = u(D) + w(D) \cdot \ln T$	
<b>doppelt-logarithmische Beziehung</b>	$\ln u = a_u + b_u \cdot \ln D$ bzw. $u = e^{a_u + b_u \cdot \ln D}$ $\ln w = a_w + b_w \cdot \ln D$ bzw. $w = e^{a_w + b_w \cdot \ln D}$
<b>einfach-logarithmische Beziehung</b>	$u = a_u + b_u \cdot \ln D$ $w = a_w + b_w \cdot \ln D$

**Tabelle 2:** Doppelt- und einfach-logarithmische Beziehungen zur Bestimmung der empirischen Koeffizienten  $u(D)$  und  $w(D)$ , mit denen die Reihen an die Stichproben (Niederschlagsmessungen) angepasst werden.

Für die Interpolation auf dazwischen liegende bzw. die Extrapolation auf darunter liegende Dauerstufen wurden zwei Verfahren angewendet, die als gleichwertig anzusehen und nach der besseren Anpassung an die Stichprobe auszuwählen sind (DVWK-Regeln 124 / ATV A121): einer einfach logarithmischen und einer doppelt-logarithmischen Beziehung zwischen den Parametern  $u$  bzw.  $w$  und der Dauer  $D$  (Tabelle 2).

Der durch den KOSTRA – Atlas vorgezeichneten ausschließlichen Anwendung der doppelt-logarithmischen Beziehung wurde bei der Auswertung der vorliegende Reihen nicht gefolgt.

Aufgrund neuer Erkenntnisse über eine bessere Anpassung an die tatsächlichen Niederschlagshöhen kleiner Dauerstufen (5 min, 10 min) wurde<sup>4</sup> statt dessen im Bereich 15 - 60 Minuten und für die Extrapolation der darunter liegenden Dauerstufen die einfach-logarithmische Beziehung zwischen den Parametern angewandt.

Der Vergleich der Regensummen für das  $T = 2$  und  $T = 50$  (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3) ist in den beiden folgenden Abbildungen aufgeführt. Für Ereignisse kurzer Dauern und größerer Häufigkeiten - der für die Stadtentwässerung relevanten Werte – liegen die Bemessungswerte knapp unter oder über der Untergrenze der KOSTRA-Bandbreite. Für länger andauernde und seltenere Ereignisse, die für die Wasserwirtschaft größere Relevanz haben, liegen die neuen Bemessungswerte gut innerhalb der KOSTRA-Grenzen.

Insgesamt zeigen die Bemessungswerte für Ereignisse  $< 15$  min eine deutliche Unterschreitung der KOSTRA-Grenzen, was auf die Wahl der oben erwähnten einfach-logarithmischen Beziehung zurückzuführen ist, die im Sinne einer besseren Annäherung an die Stichprobe erfolgte. Die doppelt-logarithmische Beziehung hätte in

<sup>4</sup> (bei einer späteren Überarbeitung)

diesem Bereich kurzer Dauern zu unverhältnismäßig hohen Werten für die Niederschlagshöhe geführt (Abbildung 4).

Aus den zugrunde liegenden Zeitreihen der 6 oben genannten Messstationen wurde eine für den Zeitraum 1968 bis 1997 lü-

ckenlose Zeitreihe berechnet (als Zeitreihe HH00 bezeichnet), aus der die folgenden Angaben über jährliche Niederschlagshöhen in Hamburg für den genannten Zeitraum von 30 Jahren abgeleitet wurden.

<b>Jahresmittelwerte der Zeitreihe HH00</b>		
Mittlere Jahresniederschlagshöhe	1968 – 1997:	750 mm
Minimale Jahresniederschlagshöhe	(1996):	507 mm
Maximale Jahresniederschlagshöhe	(1980):	985 mm
<b>Mittlere Jahresniederschlagshöhen</b>		
der 10-Jahres-Zeitreihen	1968 – 1977:	738 mm
	1978 – 1987:	752 mm
	1988 – 1997:	756 mm
	Minimal (1982 – 1991):	734 mm
	Maximal (1972 – 1981):	781 mm
der 20-Jahres-Zeitreihen	1968 – 1987:	745 mm
	1978 – 1997:	754 mm
	Minimal (1968 -1987):	745 mm
	Maximal (1976 – 1995):	763 mm
<b>Tabelle 3:</b> Angaben über jährliche Niederschlagshöhen, abgeleitet aus der synthetischen, über 30 Jahre ununterbrochenen Regenreihe HH00.		

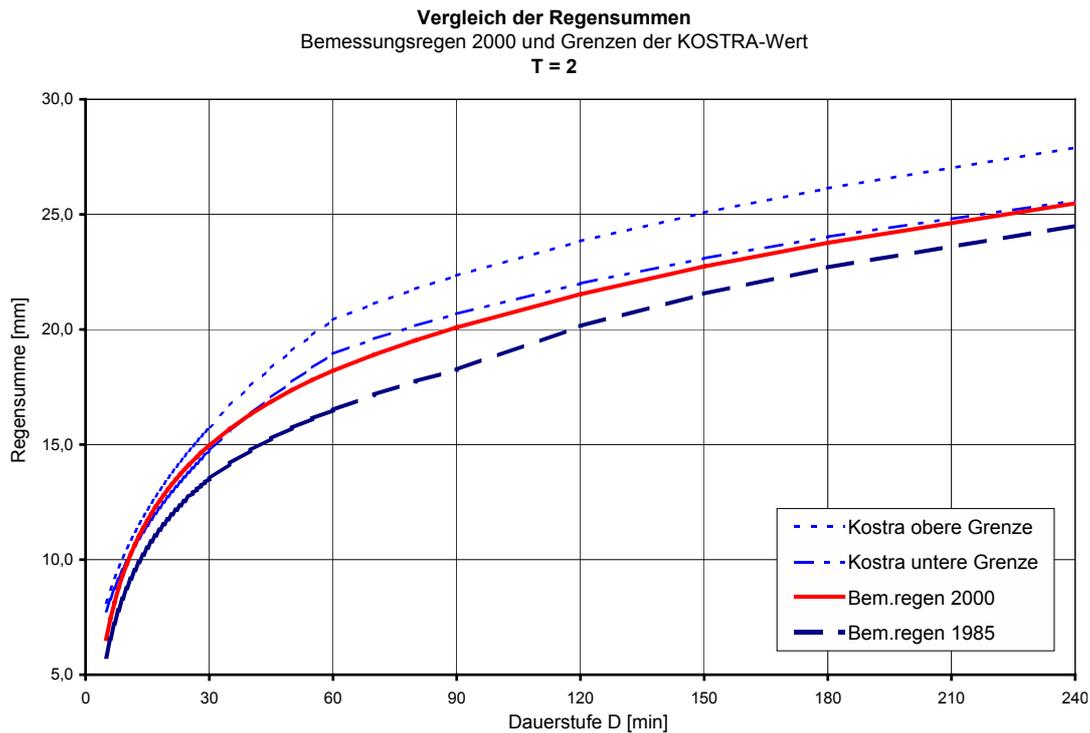
Die Bestimmungsgleichungen zur Berechnung der Niederschlagshöhen lautet:

$$h(D, T) = u(D) + w(D) \cdot \ln T$$

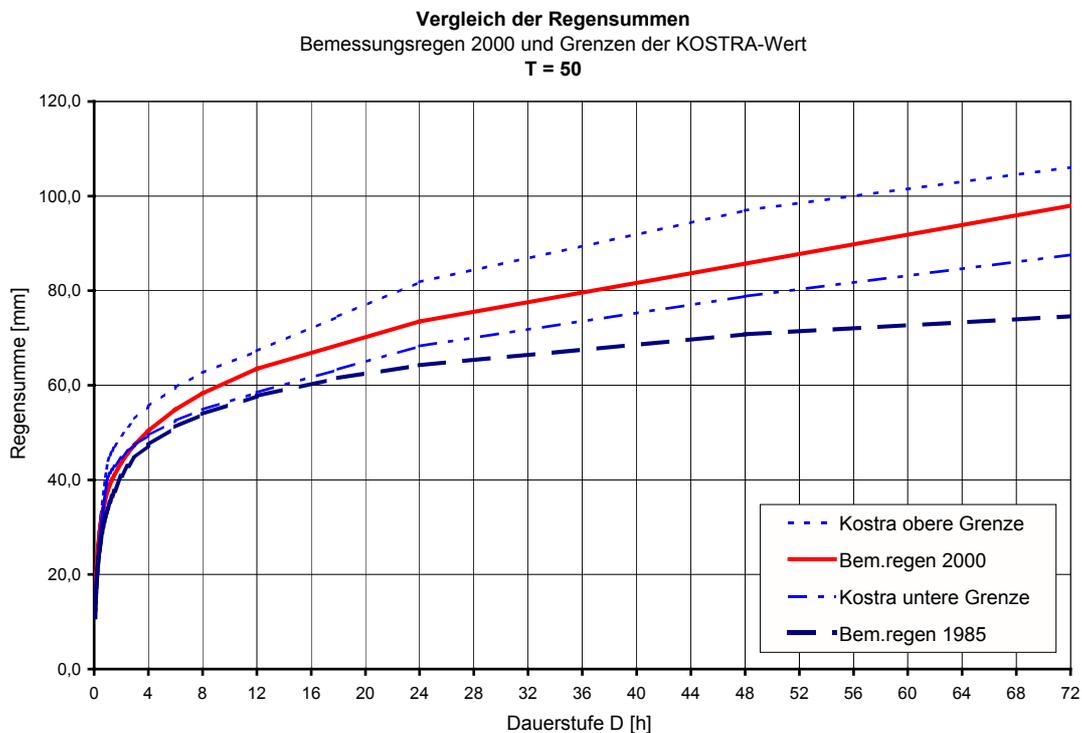
Zur Berechnung der empirischen Koeffizienten dieser Bestimmungsgleichung für verschiedene Ereignisdauern (Dauerbereiche 1 bis 5) müssen zur Angleichung der Funktion an die Stichproben (Niederschlagsmessungen) für das Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg die folgenden Berechnungsvorschriften angewendet werden:

Bereich 1	<b>bis 60 min</b>	(D in min)
$u(D) = -0,7672 + 3,60674 \cdot \ln D$		
$w(D) = -0,3332 + 1,56639 \cdot \ln D$		
Bereich 2	<b>60 bis 720 min</b>	(D in min)
$u(D) = \exp(1,569 + 0,2613 \cdot \ln D)$		
$w(D) = \exp(1,091 + 0,17451 \cdot \ln D)$		
Bereich 3	<b>12 h bis 24 h</b>	(D in h)
$u(D) = 22,0 + 0,3750 \cdot D$		
$w(D) = 7,9042 + 0,12305 \cdot D$		
Bereich 4	<b>24 h bis 72 h</b>	(D in h)
$u(D) = 23,0 + 0,33333 \cdot D$		
$w(D) = 9,772 + 0,04524 \cdot D$		
Bereich 5	<b>3 d bis 7 d</b>	(D in d)
$u(D) = 33,5 + 4,5 \cdot D$		
$w(D) = 11,4 + 0,54287 \cdot D$		

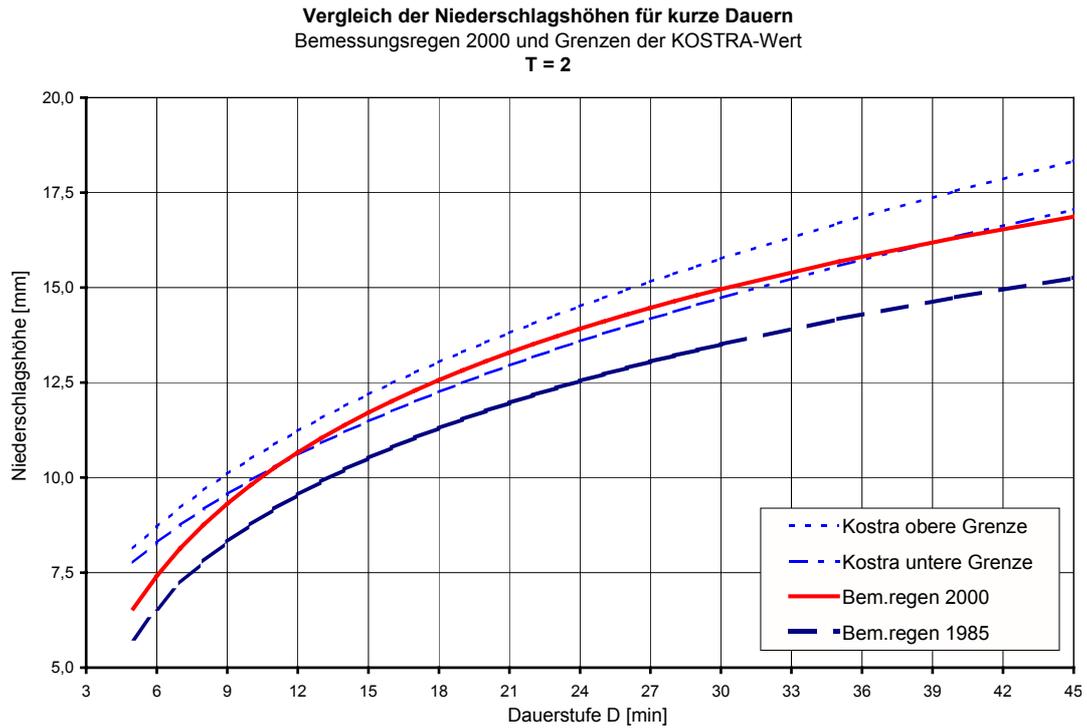
**Abbildung 1:** Bestimmungsgleichungen für die Bemessungsniederschlagshöhen. Als Ausgangswerte sind die Dauer (Dauerstufe D) und die Häufigkeit (Jährlichkeit T) erforderlich.



**Abbildung 2:** Vergleich der Regensummen verschiedener Dauerstufen für das Ereignis T = 2. Der Bemessungsregen 200 wird den KOSTRA-Werten gegenübergestellt. Die Werte liegen kurz unter oder über der KOSTRA-Untergrenze. Zur Orientierung sind auch die Summen aus dem Bemessungsregen 1985 dargestellt.



**Abbildung 3:** Vergleich der Regensummen verschiedener Dauerstufen für das Ereignis T = 50. Der Bemessungsregen 2000 wird den KOSTRA-Werten gegenübergestellt. Die neuen Werte liegen im Bereich höhere Dauerstufen sehr gut innerhalb der KOSTRA-Grenzen. Zur Orientierung sind auch die Summen aus dem Bemessungsregen 1985 dargestellt.



**Abbildung 4:** Vergleich der Niederschlagshöhen geringer Dauerstufen für das Ereignis T = 2. Die Unterschreitung der KOSTRA-Grenzen im unteren Bereich (5 – 10 min) ist auf die Wahl der statistischen Verteilungsfunktion zurückzuführen, durch welche eine insgesamt bessere Annäherung an die Stichprobe erreicht wird.

## Anwendung

### Niederschlagsberechnung

Die vorliegenden Tabellen, Grafen und Bestimmungsgleichungen dienen zur Feststellung der maßgeblichen Niederschlagshöhe bzw. der Regenspende zur Bemessung eines Bauwerkes oder einer Anlage.

Die Bemessungsregenspende<sup>5</sup>  $r_{D,T}$  beschreibt ein Niederschlagsereignis einer Dauer D, welches alle T Jahre erreicht oder überschritten wird.

**Beispiel:** Damit steht  $r_{15,1}$  für die Regenspende in  $[l/(s \cdot ha)]$  eines Niederschlagsereignisses von 15 Minuten Dauer, welches einmal jedes Jahr erreicht oder überschritten wird.

Die Eingangsparameter, Jährlichkeit T und Dauer D, die das Niederschlagsereignis beschreiben, das der Bemessung eines bestimmten Vorhabens zugrunde zu legen ist, können den Normen, den aktuellen Bautabellen oder den ATV-Arbeitsblättern zu diesen Bauwerken entnommen werden. Spezielle Festlegungen der Freien und Hansestadt Hamburg finden sich in auf Seite 15.

Zur Feststellung des Bemessungsniederschlags bzw. der Bemessungsregenspende können zwei Wege beschritten werden.

- Auswahl des Wertes aus den Tabellen für Niederschlagshöhe (Tabelle 5 und Tabelle 6) oder Regenspende (Tabelle 7 und Tabelle 8) oder
- Berechnung des Wertes der Niederschlagshöhe über die zugrundeliegenden Bestimmungsgleichungen (Abbildung 1).

In jedem Fall sind als Eingangsparameter die Dauer (Dauerstufe D) und die Häufigkeit (Jährlichkeit T) erforderlich. Die berechnete Niederschlagshöhe wird mit fol-

gender Beziehung in die entsprechende Regenspende umgerechnet:

$$R(D,T) = \frac{h(D,T) \cdot F}{D}$$

$R(D,T)$ : Regenspende  $[l/(s \cdot ha)]$

$h(D,T)$ : Niederschlagshöhe  $[mm]$

$F$ : Flächefaktor  $[mm^2/ha]$

$D$ : Dauerstufe  $[s]$

**Beispiel:** Nachfolgend wird die Berechnung der Niederschlagshöhe und der Regenspende unter Anwendung der Bestimmungsgleichungen für die Eingangsparameter  $D = 5$  [min] und  $T = 0,5$  [a] durchgeführt, das Ergebnis ist die Bemessungsregenspende  $r_{5,0,5}$ :

<sup>5</sup> An anderer Stelle auch als  $r_{T,n}$  bezeichnet, mit der Dauer T und der Häufigkeit n  $[a^{-1}]$

Mit  $D = 5$  [min] sind die Berechnungsvorschriften des **Bereichs 1** (0 bis 60 min) für die Koeffizienten  $u(D)$  und  $w(D)$  anzuwenden:

$$\begin{aligned} u(D) &= -0,7672 + 3,60674 \cdot \ln D \\ &= -0,7672 + 3,60674 \cdot \ln 5 \\ &= 5,03756 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w(D) &= -0,3332 + 1,56639 \cdot \ln D \\ &= -0,3332 + 1,56639 \cdot \ln 5 \\ &= 2,18781 \end{aligned}$$

Daraus bestimmt sich die **Niederschlagshöhe**  $h(D, T)$  [mm] mit  $D = 5$  [min] und  $T = 0,5$  [a] zu:

$$\begin{aligned} h(D, T) &= u(D) + w(D) \cdot \ln T \\ &= 5,03756 + 2,18781 \cdot \ln 0,5 \\ &= 3,521 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Mit  $h(D, T)$  kann die **Regenspende**  $R(D, T)$  mit  $D = 5$  [min] und  $T = 0,5$  [a] berechnet werden. Zu beachten sind die **Einheiten**:  $D$  [s],  $h$  [mm],  $F = 10^{10}$  [mm<sup>2</sup>/ha]

$$\begin{aligned} R(D, T) &= \frac{h(D, T) \cdot F}{D} \\ &= \frac{3,521 \text{ [mm]} \cdot 1 \cdot 10^{10} \text{ [mm}^2 \text{/ha]}}{300} \\ &= 117,4 \cdot 10^6 \text{ [mm}^3 \text{/(s} \cdot \text{ha)]} \\ &= 117,4 \text{ [l/(s} \cdot \text{ha)]} \end{aligned}$$

Die Regenspende eines Niederschlagsereignisses von 5 Minuten, das zwei Mal im Jahr eintritt, beträgt damit in Hamburg:  $r_{5, 0,5} = 117,4 \text{ [l/(s} \cdot \text{ha)]}$ .

## Niederschlagstabellen

Nachfolgend sind in 4 Tabellen die Niederschlagshöhen und Regenspenden für verschiedene Dauerstufen und Wiederkehrzeiten aufgelistet.

Tabelle 5 und Tabelle 6 enthalten die Niederschlagshöhen [mm], in Tabelle 7 und

Tabelle 8 sind die Regenspenden [l/(s·ha)] dargestellt.

Auf den folgenden Seiten sind zur Veranschaulichung die Niederschlagshöhen und Regenspenden in Kurven über der Regendauer aufgetragen für die Dauerstufen 5 bis 120 Minuten.

T = 0,5	2 mal jährlich	T = 20	Alle 20 Jahre
T = 1	1 mal jährlich	T = 30	Alle 30 Jahre
T = 2	Alle 2 Jahre	T = 50	Alle 50 Jahre
T = 5	Alle 5 Jahre	T = 100	Alle 100 Jahre
T = 10	Alle 10 Jahre		

**Tabelle 4:** Wiederkehrzeiten (Jährlichkeiten) in den Zeitreihen.

Bemessungs - Niederschlagshöhen ( mm )									
in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer									
Dauer- stufe	Wiederkehrzeit in a								
	0,5	1	2	5	10	20	30	50	100
5 min	3,5	5,0	6,6	8,6	10,1	11,6	12,5	13,6	15,1
6 min	4,0	5,7	7,4	9,7	11,4	13,1	14,1	15,4	17,1
7 min	4,4	6,3	8,1	10,6	12,5	14,4	15,5	16,9	18,8
8 min	4,7	6,7	8,8	11,4	13,5	15,5	16,7	18,2	20,2
9 min	5,0	7,2	9,3	12,2	14,3	16,5	17,7	19,3	21,5
10 min	5,3	7,5	9,8	12,8	15,1	17,3	18,7	20,3	22,6
11 min	5,5	7,9	10,3	13,4	15,8	18,1	19,5	21,3	23,6
12 min	5,7	8,2	10,7	13,9	16,4	18,9	20,3	22,1	24,6
13 min	5,9	8,5	11,0	14,4	17,0	19,5	21,0	22,9	25,5
14 min	6,1	8,8	11,4	14,9	17,5	20,1	21,7	23,6	26,3
15 min	6,3	9,0	11,7	15,3	18,0	20,7	22,3	24,3	27,0
16 min	6,5	9,2	12,0	15,7	18,5	21,2	22,9	24,9	27,7
17 min	6,6	9,5	12,3	16,1	18,9	21,7	23,4	25,5	28,4
18 min	6,8	9,7	12,6	16,4	19,3	22,2	23,9	26,1	29,0
19 min	6,9	9,9	12,8	16,7	19,7	22,7	24,4	26,6	29,6
20 min	7,0	10,0	13,1	17,1	20,1	23,1	24,9	27,1	30,1
21 min	7,1	10,2	13,3	17,4	20,4	23,5	25,3	27,6	30,6
22 min	7,3	10,4	13,5	17,6	20,8	23,9	25,7	28,0	31,1
23 min	7,4	10,5	13,7	17,9	21,1	24,3	26,1	28,5	31,6
24 min	7,5	10,7	13,9	18,2	21,4	24,6	26,5	28,9	32,1
25 min	7,6	10,8	14,1	18,4	21,7	24,9	26,9	29,3	32,5
26 min	7,7	11,0	14,3	18,7	22,0	25,3	27,2	29,6	33,0
27 min	7,8	11,1	14,5	18,9	22,2	25,6	27,5	30,0	33,4
28 min	7,9	11,3	14,6	19,1	22,5	25,9	27,9	30,4	33,8
29 min	8,0	11,4	14,8	19,3	22,8	26,2	28,2	30,7	34,1
30 min	8,0	11,5	15,0	19,5	23,0	26,5	28,5	31,0	34,5
35 min	8,4	12,1	15,7	20,5	24,1	27,7	29,9	32,5	36,2
40 min	8,8	12,5	16,3	21,3	25,1	28,8	31,1	33,8	37,6
45 min	9,1	13,0	16,9	22,0	25,9	29,8	32,1	35,0	38,9
50 min	9,3	13,3	17,4	22,7	26,7	30,7	33,1	36,0	40,0
55 min	9,6	13,7	17,8	23,3	27,4	31,5	33,9	36,9	41,1
60 min	9,8	14,0	18,2	23,8	28,0	32,2	34,7	37,8	42,0

Basis : Auswertung der Daten von 6 Regenschreibern der Hamburger Stadtentwässerung für den Zeitraum 1949 bis 1997

**Tabelle 5: Niederschlagshöhen** in [mm] für Ereignisse kürzerer Dauer (Dauerstufen 5 min bis 60 min, Wiederkehrzeiten 0,5 Jahr bis 100 Jahre).

<b>Bemessungs - Niederschlagshöhen ( mm )</b>									
<b>in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer</b>									
Dauer- stufe	Wiederkehrzeit in a								
	0,5	1	2	5	10	20	30	50	100
60 min	9,8	14,0	18,2	23,8	28,0	32,2	34,7	37,8	42,0
70 min	10,2	14,6	18,9	24,6	29,0	33,3	35,8	39,0	43,3
80 min	10,7	15,1	19,5	25,4	29,8	34,3	36,8	40,1	44,5
90 min	11,0	15,6	20,1	26,1	30,6	35,1	37,8	41,1	45,6
120 min	12,0	16,8	21,5	27,8	32,6	37,3	40,1	43,6	48,4
150 min	12,8	17,8	22,7	29,3	34,2	39,2	42,1	45,7	50,7
3 h	13,5	18,7	23,8	30,5	35,6	40,7	43,7	47,5	52,6
4 h	14,7	20,1	25,5	32,6	37,9	43,3	46,5	50,4	55,8
6 h	16,6	22,4	28,1	35,7	41,5	47,3	50,6	54,9	60,7
8 h	18,0	24,1	30,2	38,2	44,2	50,3	53,8	58,3	64,4
12 h	20,3	26,8	33,3	41,9	48,4	54,9	58,7	63,5	70,0
18 h	21,9	28,9	35,9	45,2	52,2	59,2	63,3	68,5	75,5
1 d	23,5	31,0	38,5	48,5	56,0	63,5	67,9	73,5	81,0
2 d	30,7	39,0	47,3	58,2	66,5	74,8	79,6	85,7	94,0
3 d	38,0	47,0	56,0	68,0	77,0	86,0	91,3	98,0	107,0
4 d	42,1	51,5	60,9	73,3	82,7	92,2	97,7	104,6	114,0
5 d	46,2	56,0	65,8	78,7	88,5	98,3	104,0	111,2	121,0
6 d	50,3	60,5	70,7	84,1	94,2	104,4	110,4	117,8	128,0
7 d	54,5	65,0	75,5	89,5	100,0	110,5	116,7	124,5	135,0

Basis : Auswertung der Daten von 6 Regenschreibern der Hamburger Stadtentwässerung  
für den Zeitraum 1949 bis 1997

**Tabelle 6: Niederschlagshöhen** in [mm] für Ereignisse längerer Dauer (Dauerstufen 60 min bis 7 Tage, Wiederkehrzeiten 0,5 Jahr bis 100 Jahre).

Bemessungs - Regenspenden [ l/(s · ha ) ]									
in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer									
Dauer- stufe	Wiederkehrzeit in a								
	0,5	1	2	5	10	20	30	50	100
5 min	117	168	218	285	336	386	416	453	504
6 min	111	158	206	269	316	364	392	427	475
7 min	104	149	194	253	298	342	369	402	447
8 min	98	140	182	238	281	323	347	379	421
9 min	93	133	172	225	265	305	328	358	398
10 min	88	126	163	213	251	289	311	339	377
11 min	83	119	155	203	239	275	296	322	358
12 min	80	114	148	193	228	262	282	307	341
13 min	76	109	142	185	218	250	269	294	326
14 min	73	104	136	177	208	240	258	281	313
15 min	70	100	130	170	200	230	248	270	300
16 min	67	96	125	163	192	221	238	260	289
17 min	65	93	121	157	185	213	230	250	278
18 min	63	89	116	152	179	206	222	241	268
19 min	60	86	112	147	173	199	214	233	259
20 min	58	84	109	142	167	192	207	226	251
21 min	57	81	105	138	162	187	201	219	243
22 min	55	79	102	134	157	181	195	212	236
23 min	53	76	99	130	153	176	189	206	229
24 min	52	74	97	126	149	171	184	200	223
25 min	51	72	94	123	145	166	179	195	217
26 min	49	70	92	120	141	162	174	190	211
27 min	48	69	89	117	137	158	170	185	206
28 min	47	67	87	114	134	154	166	181	201
29 min	46	65	85	111	131	150	162	176	196
30 min	45	64	83	109	128	147	158	172	192
35 min	40	57	75	98	115	132	142	155	172
40 min	37	52	68	89	104	120	129	141	157
45 min	34	48	62	82	96	110	119	130	144
50 min	31	44	58	76	89	102	110	120	133
55 min	29	41	54	70	83	95	103	112	124
60 min	27	39	51	66	78	89	96	105	117

Basis : Auswertung der Daten von 6 Regenschreibern der Hamburger Stadtentwässerung  
für den Zeitraum 1949 bis 1997

**Tabelle 7: Regenspende** in [l/s·ha] für Ereignisse kürzerer Dauer (Dauerstufen 5 min bis 60 min, Wiederkehrzeiten 0,5 Jahr bis 100 Jahre).

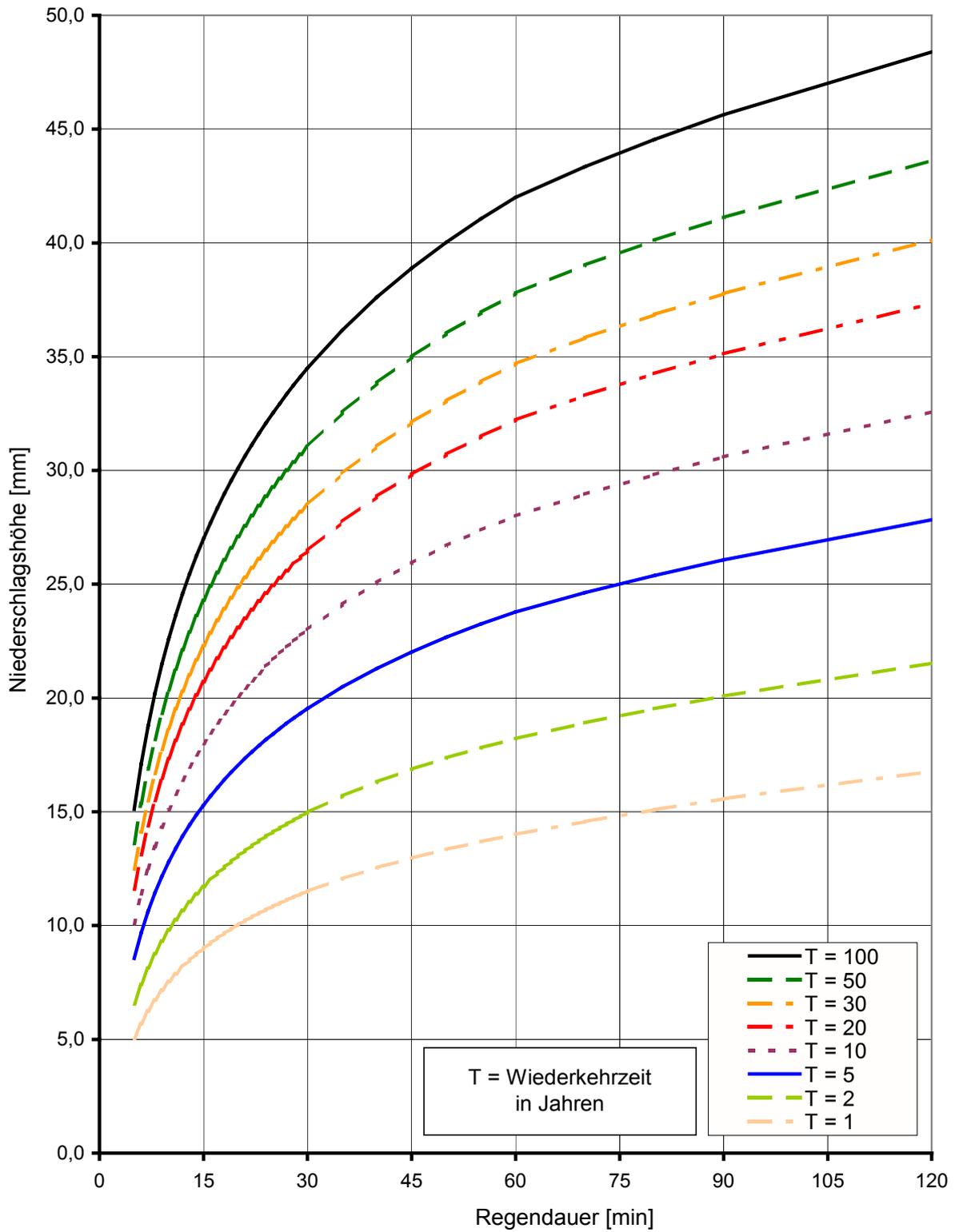
<b>Bemessungs - Regenspenden [ l/(s · ha ) ]</b>									
<b>in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer</b>									
Dauer- stufe	Wiederkehrzeit in a								
	0,5	1	2	5	10	20	30	50	100
60 min	27	39	51	66	78	89	96	105	117
70 min	24	35	45	59	69	79	85	93	103
80 min	22	31	41	53	62	71	77	84	93
90 min	20	29	37	48	57	65	70	76	84
120 min	16,7	23,3	29,9	38,6	45,3	51,9	55,7	60,6	67,2
150 min	14,3	19,8	25,3	32,5	38,0	43,5	46,7	50,8	56,3
3 h	12,5	17,3	22,0	28,3	33,0	37,7	40,5	44,0	48,7
4 h	10,2	14,0	17,7	22,6	26,4	30,1	32,3	35,0	38,7
6 h	7,7	10,3	13,0	16,5	19,2	21,9	23,4	25,4	28,1
8 h	6,3	8,4	10,5	13,3	15,4	17,5	18,7	20,2	22,4
12 h	4,7	6,2	7,7	9,7	11,2	12,7	13,6	14,7	16,2
18 h	3,4	4,5	5,5	7,0	8,1	9,1	9,8	10,6	11,7
1 d	2,7	3,6	4,5	5,6	6,5	7,4	7,9	8,5	9,4
2 d	1,78	2,26	2,74	3,37	3,85	4,33	4,61	4,96	5,44
3 d	1,46	1,81	2,16	2,62	2,97	3,32	3,52	3,78	4,13
4 d	1,22	1,49	1,76	2,12	2,39	2,67	2,83	3,03	3,30
5 d	1,07	1,30	1,52	1,82	2,05	2,28	2,41	2,57	2,80
6 d	0,97	1,17	1,36	1,62	1,82	2,01	2,13	2,27	2,47
7 d	0,90	1,07	1,25	1,48	1,65	1,83	1,93	2,06	2,23

Basis : Auswertung der Daten von 6 Regenschreibern der Hamburger Stadtentwässerung  
für den Zeitraum 1949 bis 1997

**Tabelle 8: Regenspende** in [l/s·ha] für Ereignisse länger Dauer (Dauerstufen 60 min bis 7 Tage, Wiederkehrzeiten 0,5 Jahr bis 100 Jahre).

# Niederschlagskurven

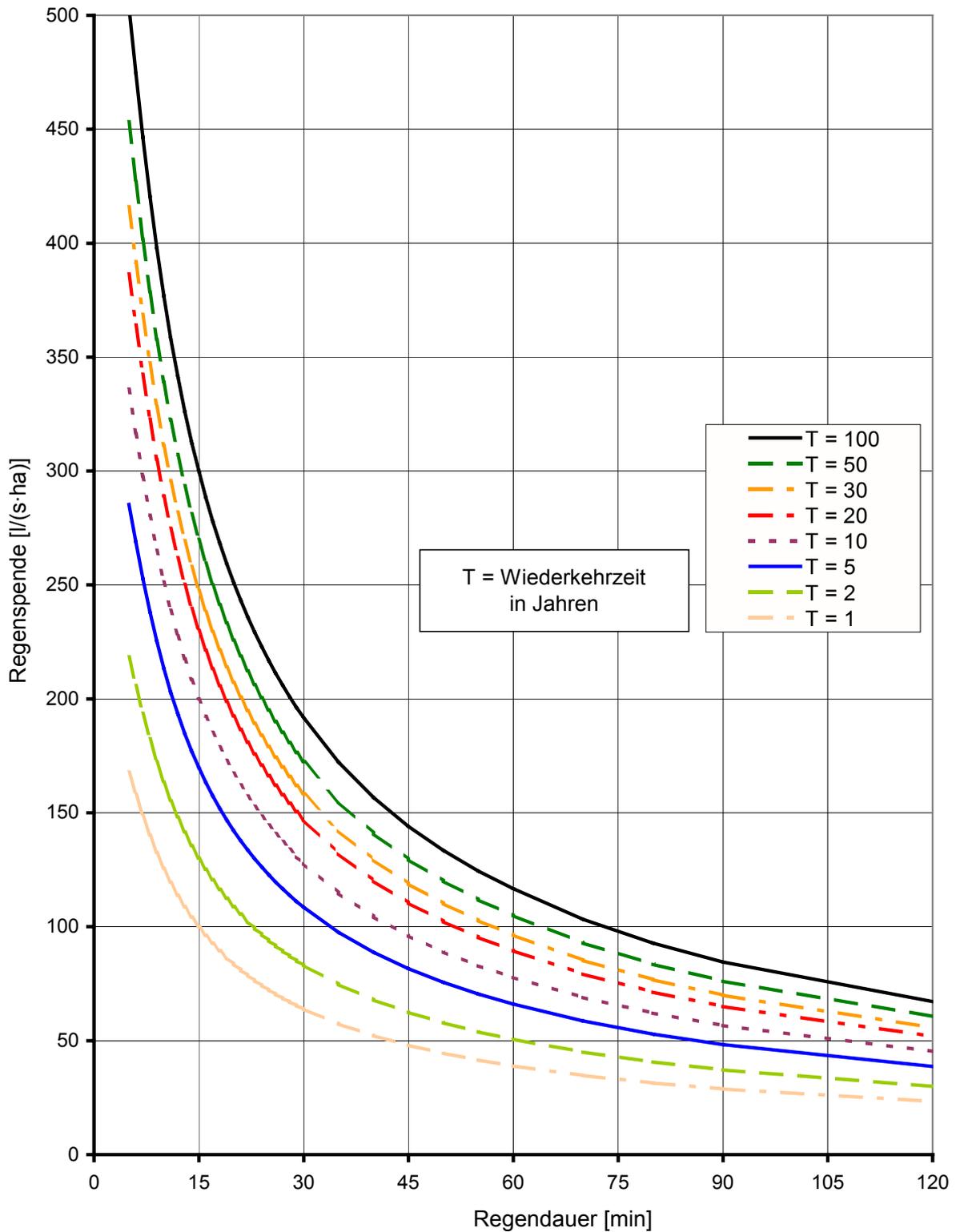
## Niederschlagshöhen



Basis : Auswertung der Daten von 6 Regenschreibern der Hamburger Stadtentwässerung aus dem Zeitraum 1949 bis 1997

Abbildung 5: Darstellung der Niederschlagshöhen über die Regendauer für die Dauer 5 bis 120 Minuten

**Regenspende**



Basis : Auswertung der Daten von 6 Regenschreibern der Hamburger Stadtentwässerung aus dem Zeitraum 1949 bis 1997

**Abbildung 6:** Darstellung der Regenspenden über die Regendauer für die Dauer 5 bis 120 Minuten

## **Notizen**

---

i