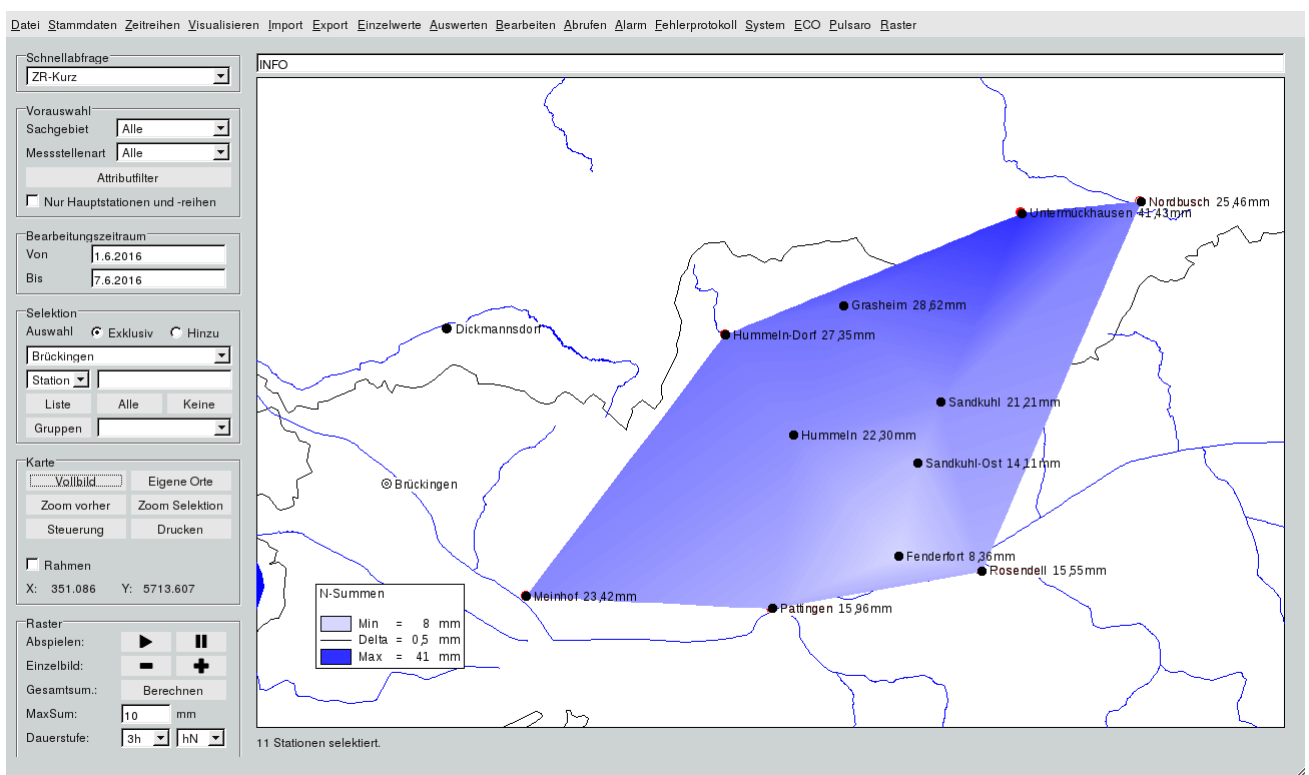


TOPODESK

Starkregenanalyse

toposoft

Aachen, 14. Juli 2026



toposoft

Gesellschaft für Datenbanken und Applikationen mbH
Soerser Weg 10, 52070 Aachen – Tel.: 0241 927892-0

Geschäftsführer: Markus von Brevern

Amtsgericht Aachen HRB 17807

E-Mail: info@toposoft.de · <http://www.toposoft.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Starkregen	2
1.1	Zeitreihe wählen	3
1.2	Serie laden oder erzeugen	3
1.3	Verteilung bestimmen	5
1.4	Export und Report	9

1 Starkregen

Über den Eintrag Einfach Starkregen im Menü ▽ Auswerten öffnen Sie das Modul Einfach Starkregen, mit dem Sie Starkregenanalysen nach DWA A 531 ([?]) durchführen können. Es bietet übersichtliche Grafiken, vorschriftsmäßige Berechnungen, Reports und Exports der Ergebnisse.

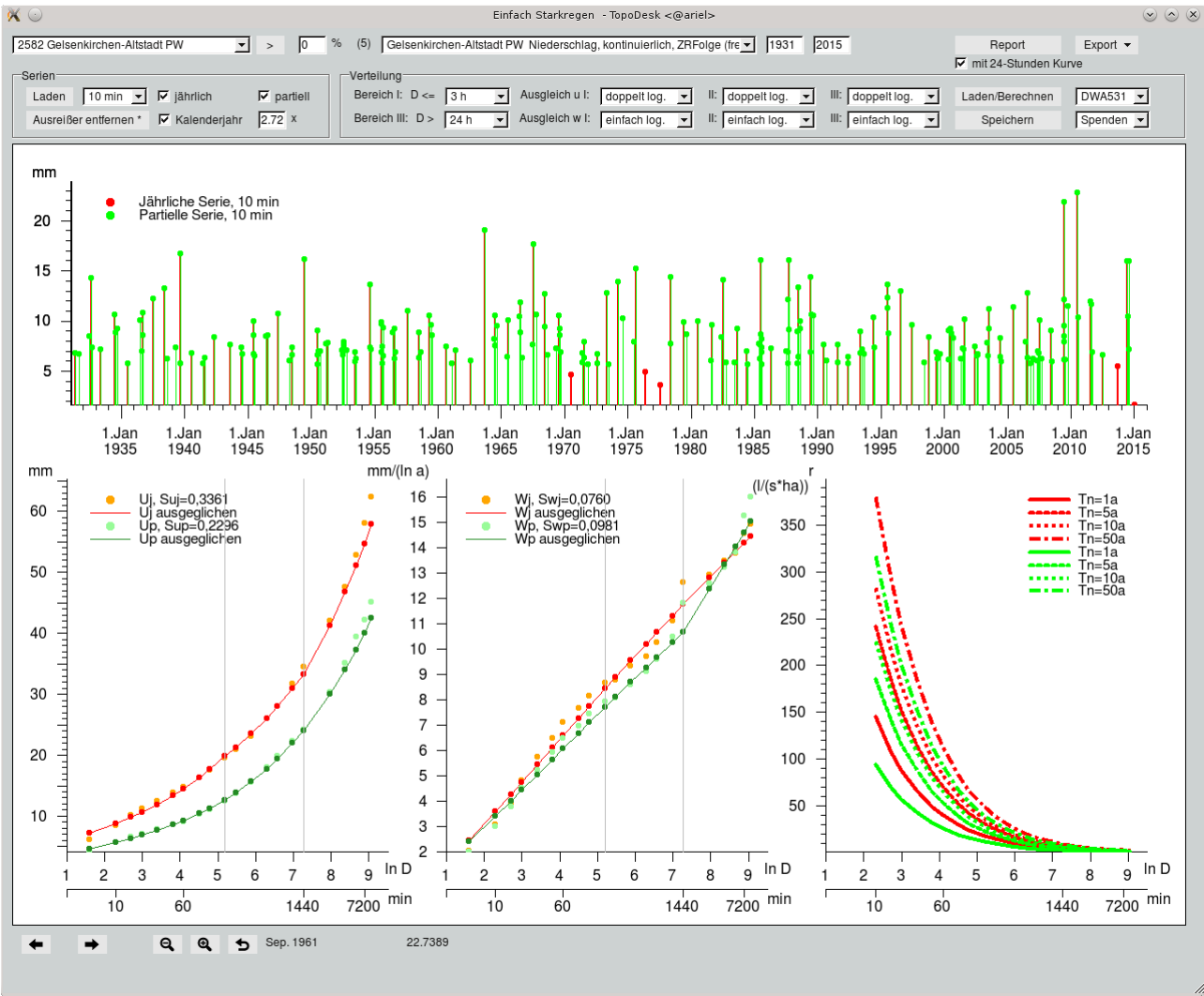


Abbildung 1: Fenster Einfach Starkregen

1.1 Zeitreihe wählen

Die in der Karte selektierte Station wird automatisch vorgewählt. Es gibt die Möglichkeit, in der linken, oberen Ecke eine Station aus der Liste zu wählen oder diese über zu suchen. In der Liste rechts daneben werden die verfügbaren kontinuierlichen Zeitreihen angezeigt, gibt es eine ZR-Folge, wird diese automatisch vorgewählt. Neben jeder Zeitreihe wird die Anzahl der verfügbaren Jahre angezeigt, wobei nur Jahre zählen, deren Lückenanteil nicht größer als im Feld links angegeben ist. Rechts neben der Liste mit Zeitreihen wird der maximal verfügbare Datenbereich der gewählten Zeitreihe in Jahren angezeigt.

1.2 Serie laden oder erzeugen

Zur statistischen Auswertung werden Partielle oder Jährliche Serien benötigt. Sie können diese erstellen oder bereits erstellte laden. Im Rahmen  Serien — bestimmen Sie die Parameter zur Berechnung der Serie ($\leftrightarrow$ Abb. 2). Die Berechnung langer Serien kann bis zu 3 Minuten in Anspruch nehmen. Die Serien werden für 21 Dauerstufen von 5 Minuten bis 6 Tagen berechnet. Sie können entweder nur Partielle, nur Jährliche oder beide Serien gleichzeitig benutzen.

In der Liste wählen Sie die Dauerstufe aus, die dargestellt werden soll. Daneben bestimmen Sie über ☒ jährlich ob die Jährliche und mit ☒ partiell ob die Partielle Serie benutzt wird. Bei der partiellen Serie ergibt sich die Anzahl der Werte aus der Anzahl Jahre multipliziert mit dem Faktor aus dem Eingabefeld. Der Standardwert ist 2,72. Über ☒ Kalenderjahr geben Sie an, ob die Serie für Kalenderjahre oder Wasserwirtschaftsjahre erstellt werden soll.

Mit dem Knopf wird die Serie berechnet und dargestellt ($\leftrightarrow$ Abb. 6). Wurde die Serie schon einmal berechnet, können Sie wahlweise auch diese gespeicherte Serie laden, ohne eine Neuberechnung durchführen zu müssen ($\leftrightarrow$ Abb. 3). Achten Sie bei partiellen Serien dabei auf den eventuell unterschiedlichen Faktor der Werteanzahl.

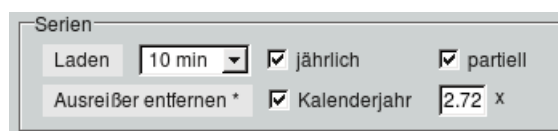


Abbildung 2: Berechnung der Serie

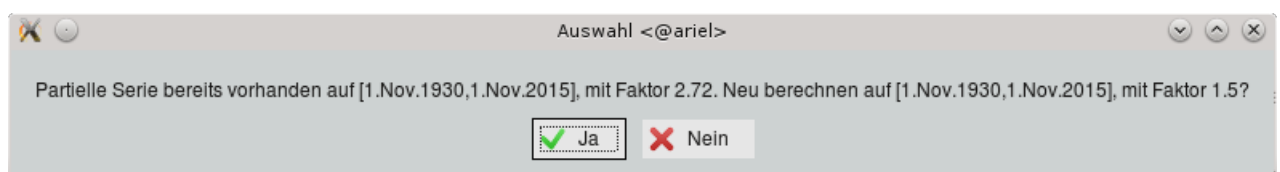


Abbildung 3: Gespeicherte Serie laden oder Neuberechnen

Möchten Sie Ausreißer in der Serie löschen, benutzen Sie den Trigger und klicken im Anschluss den Wert in der Grafik an, der permanent entfernt werden soll. Haben Partielle und Jährliche Serie beide dort einen Wert, erscheint das Fenster aus Abbildung 4. Das Löschen müssen Sie im Anschluss noch bestätigen ($\leftrightarrow$ Abb. 5).

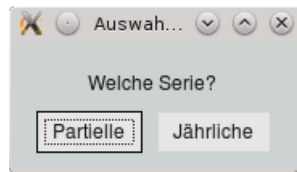


Abbildung 4: Ausreißer in Partieller oder Jährlicher Serie

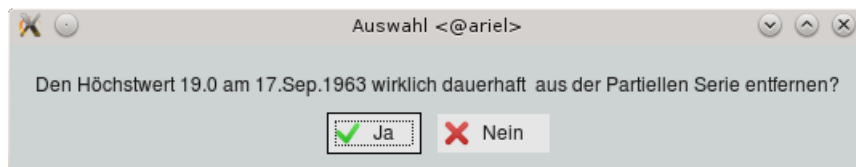


Abbildung 5: Abfrage vor den endgültigen Löschen

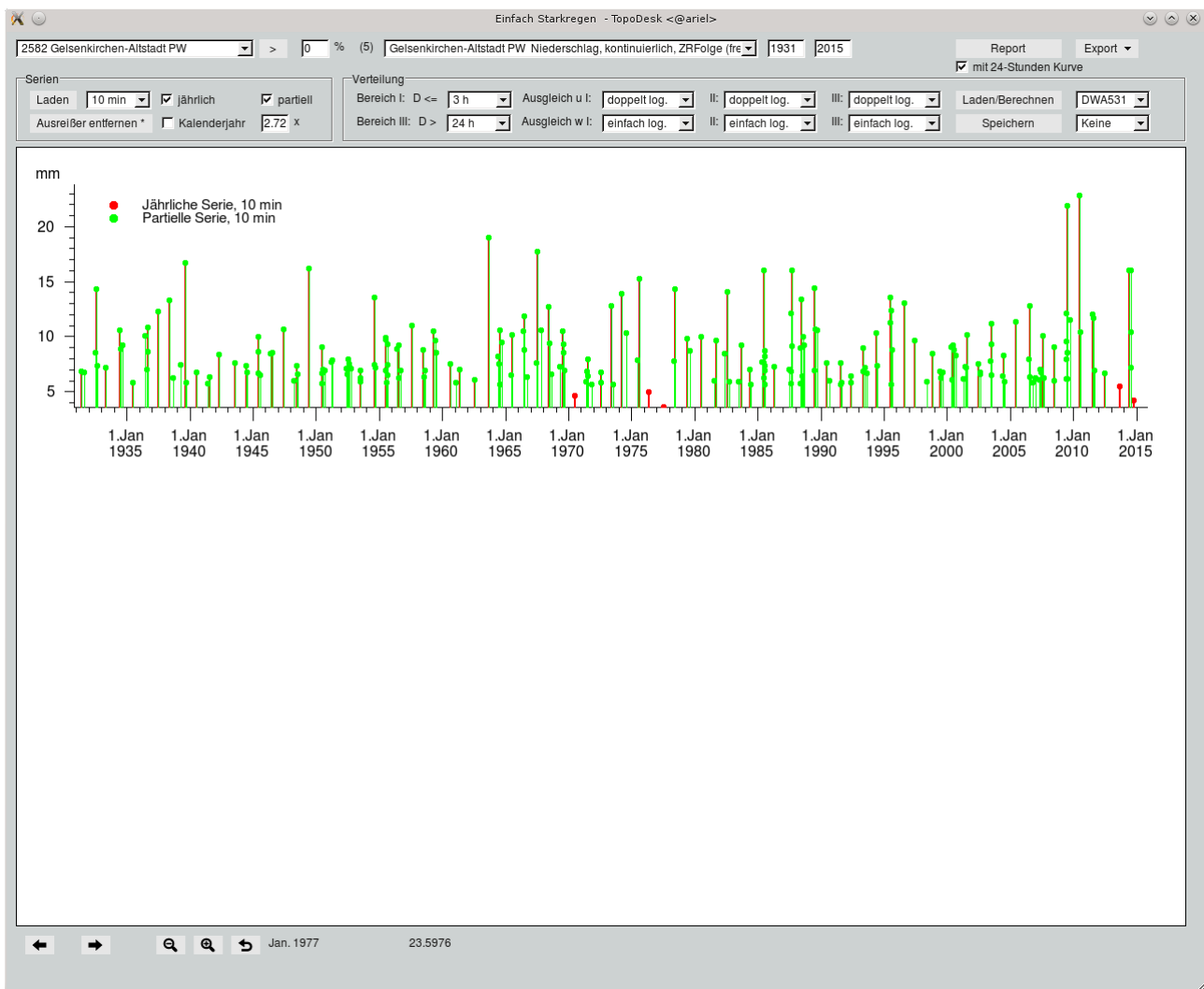


Abbildung 6: Geladene Jährliche und Partielle Serie

1.3 Verteilung bestimmen

Für die Berechnung von u und w werden die Dauerstufen in drei Bereiche unterteilt. Diese Unterteilung erfolgt durch die Wahl von zwei Listeneinträgen für die beiden Grenzen ($\hookrightarrow$ Abb. 7). Bereich I enthält die Dauerstufen 5 Minuten bis inklusive der Dauerstufe des Eintrags der oberen Liste, Bereich II verläuft von da bis inklusive des unteren Listeneintrags. Bereich III umfasst dann die weiteren Dauerstufen bis 6 Tage. Für diese drei Bereiche kann die Ausgleichsberechnung von u und w jeweils getrennt voneinander ausgewählt werden. Zur Wahl steht einfach logarithmisch, doppelt logarithmisch, hyperbolisch und linear.

Über die Liste rechts neben dem Knopf Laden/Berechnen können Sie den Satz der Standardparameter der jeweiligen Vorschrift setzen. Dabei werden die Bereichsgrenzen wie auch die Ausgleichsparameter gesetzt. Zur Wahl steht DWA531 und KOSTRA. Bei „Frei“ erfolgt keine Änderung. Im Anschluss können die gesetzten Parameter natürlich angepasst werden.

Beenden Sie das Starkregenmodul mit gewähltem DWA531- oder KOSTRA-Eintrag, werden beim nächsten Starten des Starkregenmoduls die jeweiligen Standardparameter gesetzt, nicht die nachträglichen Anpassungen. Ist „Frei“ beim Beenden gewählt, werden beim Neustart exakt die eingestellten Bereichs- und Anpassungsparameter geladen.

Verteilung							
Bereich I: D <=	3 h	Ausgleich u I:	doppelt log.	II:	doppelt log.	III:	doppelt log.
Bereich III: D >	24 h	Ausgleich w I:	einfach log.	II:	einfach log.	III:	einfach log.
						Laden/Berechnen	DWA531
						Speichern	Keine

Abbildung 7: Berechnung der Verteilungen

Nachdem Sie den Ausgleich für u und w ausgewählt haben, werden durch den Knopf Laden/Berechnen die Verteilungsparameter u_j und w_j in hellrot für die Jährliche Serie und u_p und w_p in hellgrün für die Partielle Serie dargestellt. Die ausgeglichenen Parameter werden als durchgezogene Linie mit Knickpunkten für u_j und w_j der Jährlichen Serie in rot und u_p und w_p der Partiiellen Serie wird in grün dargestellt. Ein Beispiel sehen Sie in Abbildung 8.

In den beiden Achsenkreuzen sehen Sie die Parameter u und w über den Dauerstufen. Die beiden X-Achsen zeigen die Dauerstufen in Minuten an. Die obere ist logarithmiert. Die beiden grauen, senkrechten Linien geben die Bereichsgrenzen an. Im linken Achsenkreuz wird der Parameter u , im mittleren der Parameter w angezeigt.

Über die Liste rechts neben dem Knopf Speichern können Sie ein weiteres Achsenkreuz einblenden. Es können die Regendspenden ($\hookrightarrow$ Abb. 9), die Regenhöhen ($\hookrightarrow$ Abb. 10) oder die Plausibilitätskontrolle der partiellen ($\hookrightarrow$ Abb. 11) oder die der jährlichen Verteilungsparameter ($\hookrightarrow$ Abb. 12) dargestellt werden.

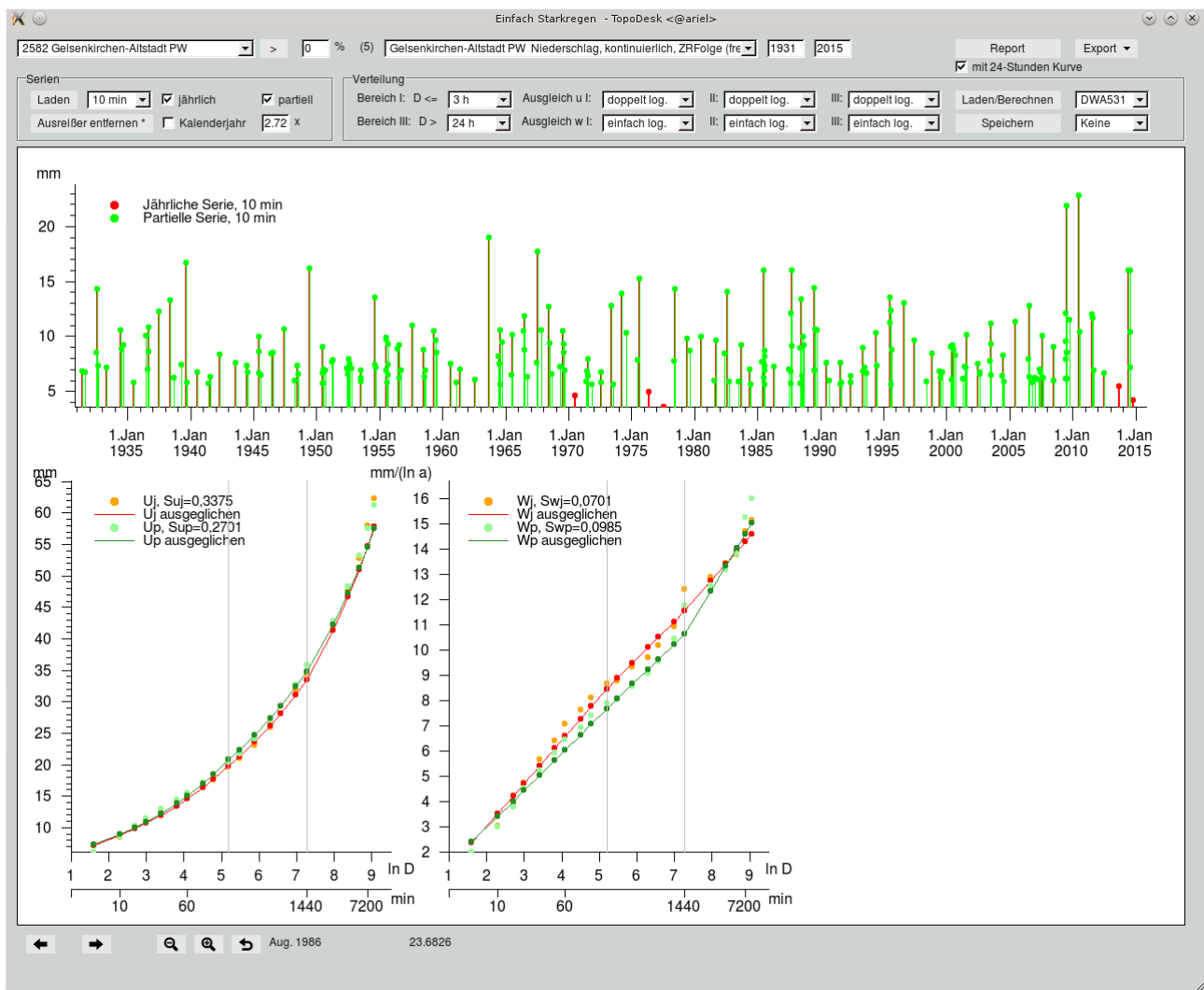


Abbildung 8: Parameter u und w mit Ausgleich

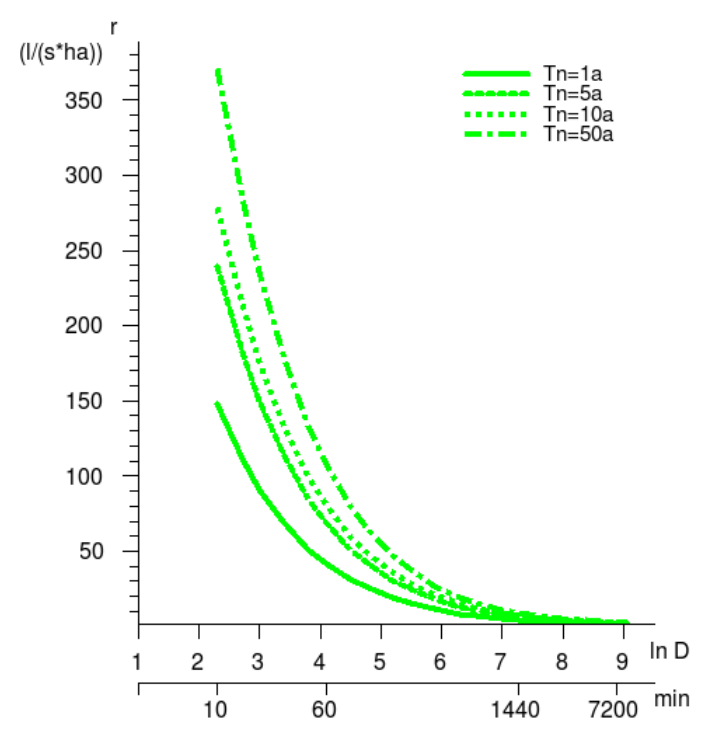


Abbildung 9: Regenspende r in Abhängigkeit der Dauerstufen D und des Wiederkehrintervalls T_n

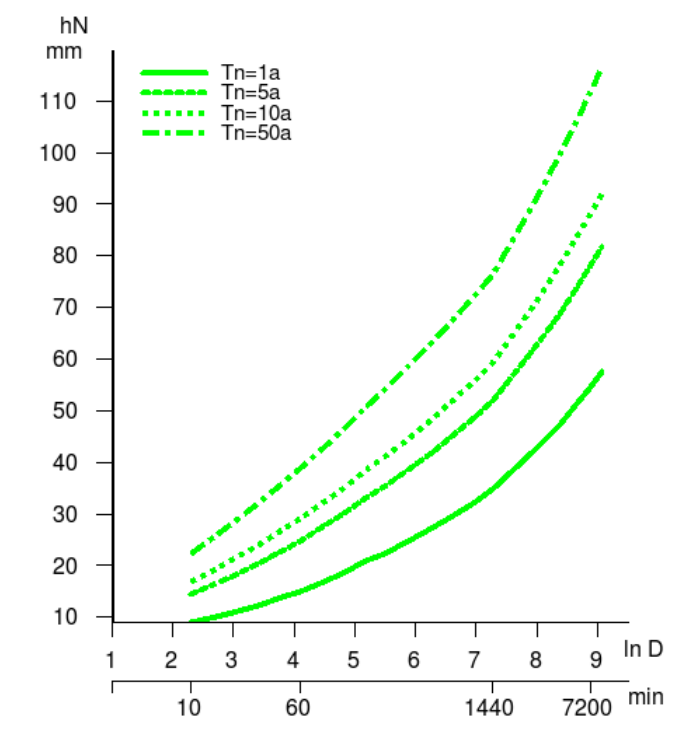


Abbildung 10: Regenhöhe h_N in Abhängigkeit der Dauerstufen D und des Wiederkehrintervalls T_n

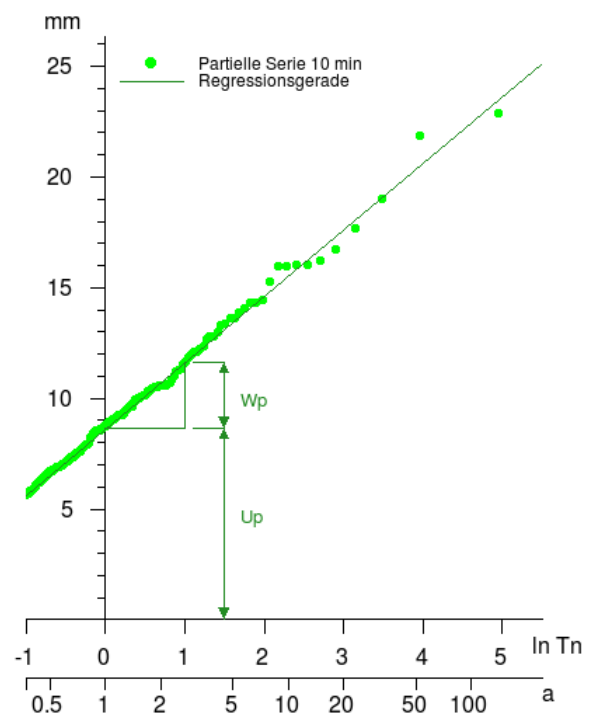


Abbildung 11: pPlausibilitätskontrolle der Verteilungsfunktion, einfachlogarithmisch als Gerade, und der Parameter u_p und w_p

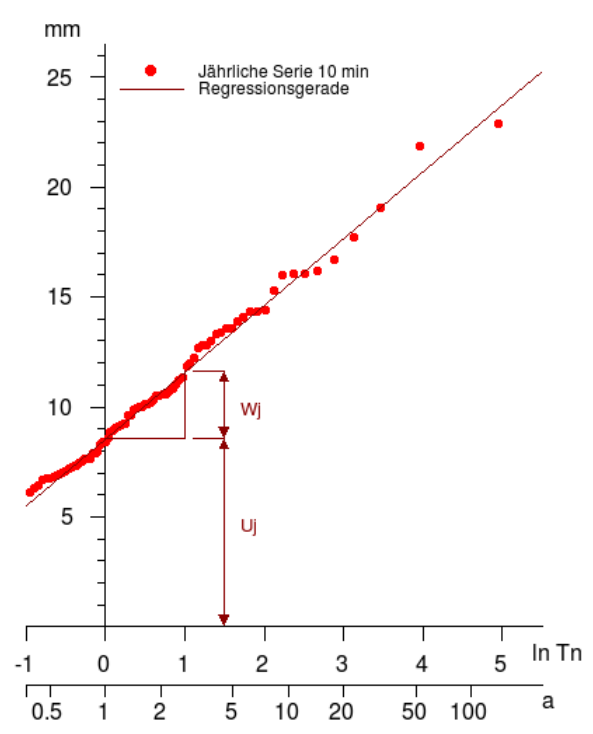


Abbildung 12: jPlausibilitätskontrolle der Verteilungsfunktion, einfachlogarithmisch als Gerade, und der Parameter u_j und w_j

1.4 Export und Report

Über das Menü  Export können Sie die Partielle Serie, Jährliche Serie, Verteilungsparameter, Regenhöhen oder Regenspenden in eine CSV-Datei exportieren (↔ Abb. 13).



Abbildung 13: Exportmenü

Mit dem Knopf  wird ein Report erstellt. Ein Beispiel sehen Sie auf den folgenden Seiten. Ist ☒ mit 24-Stunden Kurve angehakt, wird bezogen auf die untere, über 24 Stunden laufende X-Achse die Kurve zu den Dauerstufen bis 24 Stunden dargestellt.

Station: Gelsenkirchen-Altstadt PW (2582)
Verteilungsparameter, jährliche Serien

Seite 1

Dauerstufen 5 min bis 6 Tage gebildet aus gleitenden Summen

Auswertungszeitraum: 1.11.1930 7:30 bis 1.11.2015 7:30, Zyklus nach WWJ, Verteilung nach DWA A 531

Dauerstufenbereiche für den Ausgleich von U_j und W_j :

Bereich I : 5 min $\leq$ Dauerstufe $\leq$ 3 h
Bereich II : 3 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 24 h
Bereich III : 24 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 6 d

Ausgleich des Parameters U_j innerhalb der Dauerstufenbereiche I : doppelt log., II : doppelt log., III : doppelt log., $S_u=0.3375$

Ausgleich des Parameters W_j innerhalb der Dauerstufenbereiche I : einfach log., II : einfach log., III : einfach log., $S_w=0.0701$

Dauerstufe	U_j original	U_j nach Ausgleich	W_j original	W_j nach Ausgleich
5 min	6,15	7,22	2,01	2,35
10 min	8,56	8,78	3,03	3,53
15 min	10,18	9,84	3,84	4,22
20 min	11,26	10,68	4,74	4,71
30 min	12,59	11,97	5,65	5,40
45 min	13,99	13,42	6,41	6,09
60 min	14,80	14,56	7,06	6,58
90 min	16,36	16,32	7,62	7,27
2 h	17,53	17,70	8,11	7,76
3 h	19,58	19,85	8,65	8,45
4 h	21,00	21,33	8,76	8,88
6 h	23,09	23,61	9,34	9,49
9 h	25,93	26,13	9,70	10,09
12 h	28,19	28,09	10,19	10,52
18 h	32,04	31,09	10,91	11,12
24 h	34,46	33,41	12,42	11,55
2 d	42,02	41,30	12,89	12,73
3 d	47,58	46,76	13,45	13,41
4 d	52,85	51,07	13,78	13,90
5 d	58,04	54,68	14,71	14,27
6 d	62,24	57,82	15,13	14,58

Verteilungsparameter U_j

Verteilungsparameter W_j

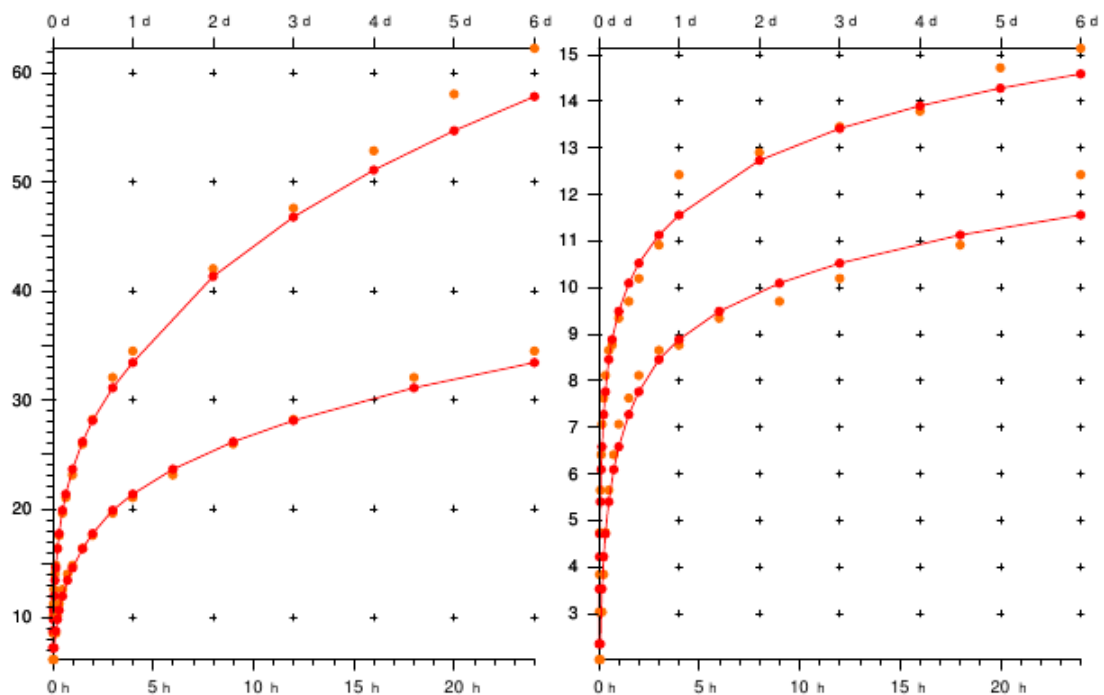


Abbildung 14: Report Seite 1: Verteilungsparameter jährliche Serien

Verteilungsparameter, partielle Serien

Dauerstufen 5 min bis 6 Tage gebildet aus gleitenden Summen

Auswertungszeitraum: 1.11.1930 7:30 bis 1.11.2015 7:30, Zyklus nach WWJ, Verteilung nach DWA A 531

Dauerstufenbereiche für den Ausgleich von U_p und W_p :

Bereich I : 5 min $\leq$ Dauerstufe $\leq$ 3 h
 Bereich II : 3 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 24 h
 Bereich III : 24 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 6 d

Ausgleich des Parameters U_p innerhalb der Dauerstufenbereiche I : doppelt log., II : doppelt log., III : doppelt log., $S_u=0.2701$ Ausgleich des Parameters W_p innerhalb der Dauerstufenbereiche I : einfach log., II : einfach log., III : einfach log., $S_w=0.0985$

Dauerstufe	U_p original	U_p nach Ausgleich	W_p original	W_p nach Ausgleich
5 min	6,09	7,24	1,99	2,39
10 min	8,63	8,88	3,00	3,41
15 min	10,33	10,01	3,79	4,01
20 min	11,53	10,89	4,52	4,43
30 min	13,02	12,28	5,21	5,02
45 min	14,48	13,84	5,91	5,62
60 min	15,51	15,06	6,45	6,04
90 min	17,15	16,97	6,93	6,64
2 h	18,40	18,47	7,40	7,06
3 h	20,35	20,82	7,89	7,66
4 h	21,73	22,35	8,03	8,07
6 h	24,14	24,71	8,57	8,64
9 h	27,00	27,31	9,07	9,22
12 h	29,31	29,32	9,57	9,63
18 h	32,76	32,41	10,46	10,21
24 h	35,84	34,80	11,76	10,62
2 d	42,83	42,26	12,54	12,33
3 d	48,34	47,34	13,20	13,33
4 d	53,28	51,31	13,81	14,04
5 d	57,51	54,62	15,26	14,59
6 d	61,20	57,48	15,98	15,04

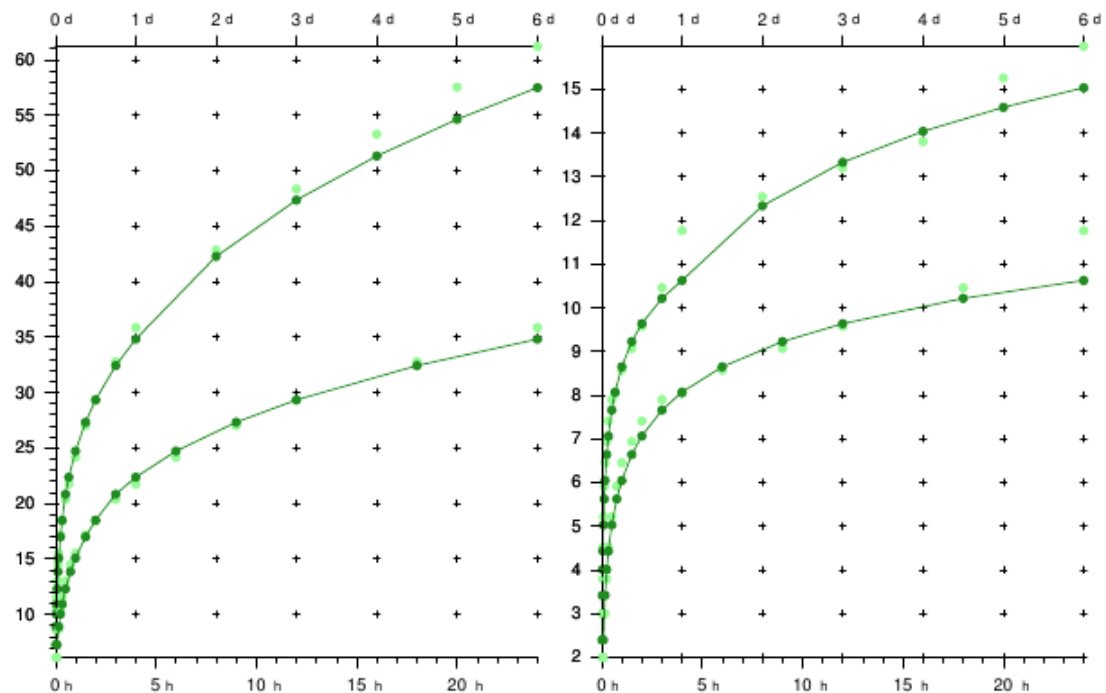
Verteilungsparameter U_p Verteilungsparameter W_p 

Abbildung 15: Report Seite 2: Verteilungsparameter partielle Serien

Station: Gelsenkirchen-Altstadt PW (2582)
Niederschlagshöhen [mm], jährliche Serien

Seite 3

Dauerstufen 5 min bis 6 Tage gebildet aus gleitenden Summen

Auswertungszeitraum: 1.11.1930 7:30 bis 1.11.2015 7:30, Zyklus nach WWJ, Verteilung nach DWA A 531

Dauerstufenbereiche für den Ausgleich von U_j und W_j :

Bereich I : 5 min $\leq$ Dauerstufe $\leq$ 3 h
Bereich II : 3 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 24 h
Bereich III : 24 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 6 d

Ausgleich des Parameters U_j innerhalb der Dauerstufenbereiche I : doppelt log., II : doppelt log., III : doppelt log., $S_w=0.3375$

Ausgleich des Parameters W_j innerhalb der Dauerstufenbereiche I : einfach log., II : einfach log., III : einfach log., $S_w=0.0701$

Wiederkehrzeit	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100
Häufigkeit	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
Dauerstufe										
5 min	7,2	8,8	10,0	11,0	12,6	14,2	14,8	15,4	16,4	18,0
10 min	8,8	11,2	13,0	14,5	16,9	19,3	20,1	21,1	22,6	25,0
15 min	9,8	12,8	14,9	16,6	19,6	22,5	23,4	24,6	26,3	29,3
20 min	10,7	13,9	16,3	18,3	21,5	24,8	25,8	27,2	29,1	32,4
30 min	12,0	15,7	18,4	20,7	24,4	28,1	29,3	30,9	33,1	36,8
45 min	13,4	17,6	20,7	23,2	27,4	31,7	33,0	34,8	37,2	41,5
60 min	14,6	19,1	22,4	25,1	29,7	34,3	35,7	37,6	40,3	44,9
90 min	16,3	21,4	25,0	28,0	33,1	38,1	39,7	41,8	44,8	49,8
2 h	17,7	23,1	27,0	30,2	35,6	41,0	42,7	44,9	48,1	53,4
3 h	19,9	25,7	29,9	33,5	39,3	45,2	47,1	49,5	52,9	58,8
4 h	21,3	27,5	31,9	35,6	41,8	47,9	49,9	52,5	56,1	62,2
6 h	23,6	30,2	34,9	38,9	45,5	52,0	54,1	56,9	60,7	67,3
9 h	26,1	33,1	38,2	42,4	49,4	56,4	58,6	61,5	65,6	72,6
12 h	28,1	35,4	40,6	45,0	52,3	59,6	61,9	65,0	69,2	76,5
18 h	31,1	38,8	44,4	49,0	56,7	64,4	66,9	70,1	74,6	82,3
24 h	33,4	41,4	47,2	52,0	60,0	68,0	70,6	73,9	78,6	86,6
2 d	41,3	50,1	56,5	61,8	70,6	79,4	82,3	85,9	91,1	99,9
3 d	46,8	56,1	62,8	68,3	77,6	86,9	89,9	93,8	99,2	108,5
4 d	51,1	60,7	67,7	73,4	83,1	92,7	95,8	99,8	105,4	115,1
5 d	54,7	64,6	71,7	77,7	87,6	97,4	100,6	104,7	110,5	120,4
6 d	57,8	67,9	75,2	81,3	91,4	101,5	104,8	108,9	114,9	125,0

Regenhöhen aus jährlichen Serien

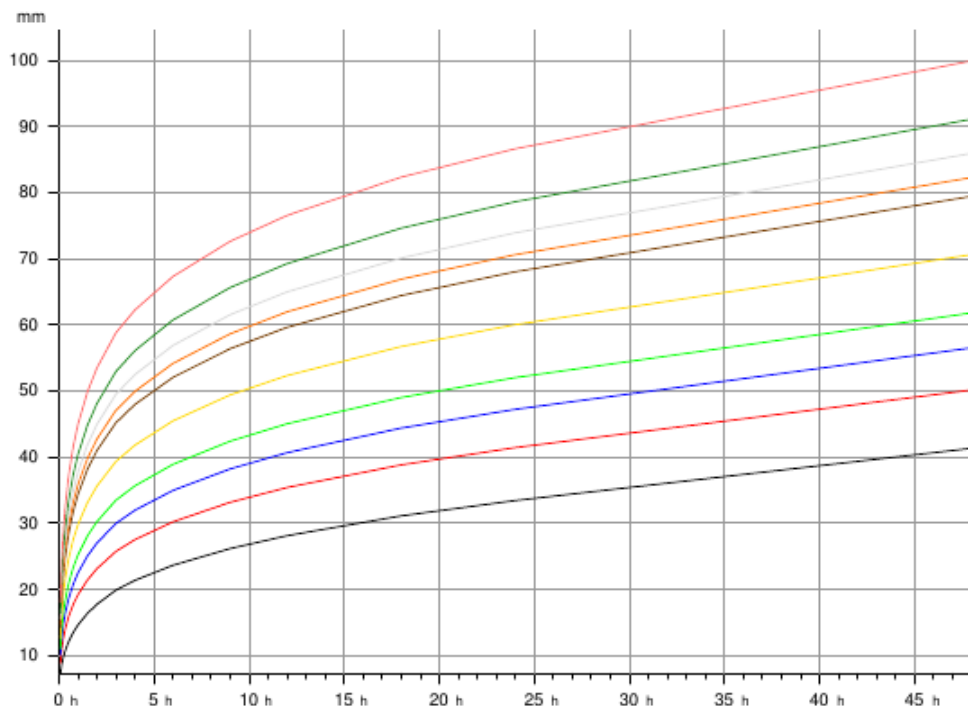


Abbildung 16: Report Seite 3: Niederschlagshöhen jährliche Serien

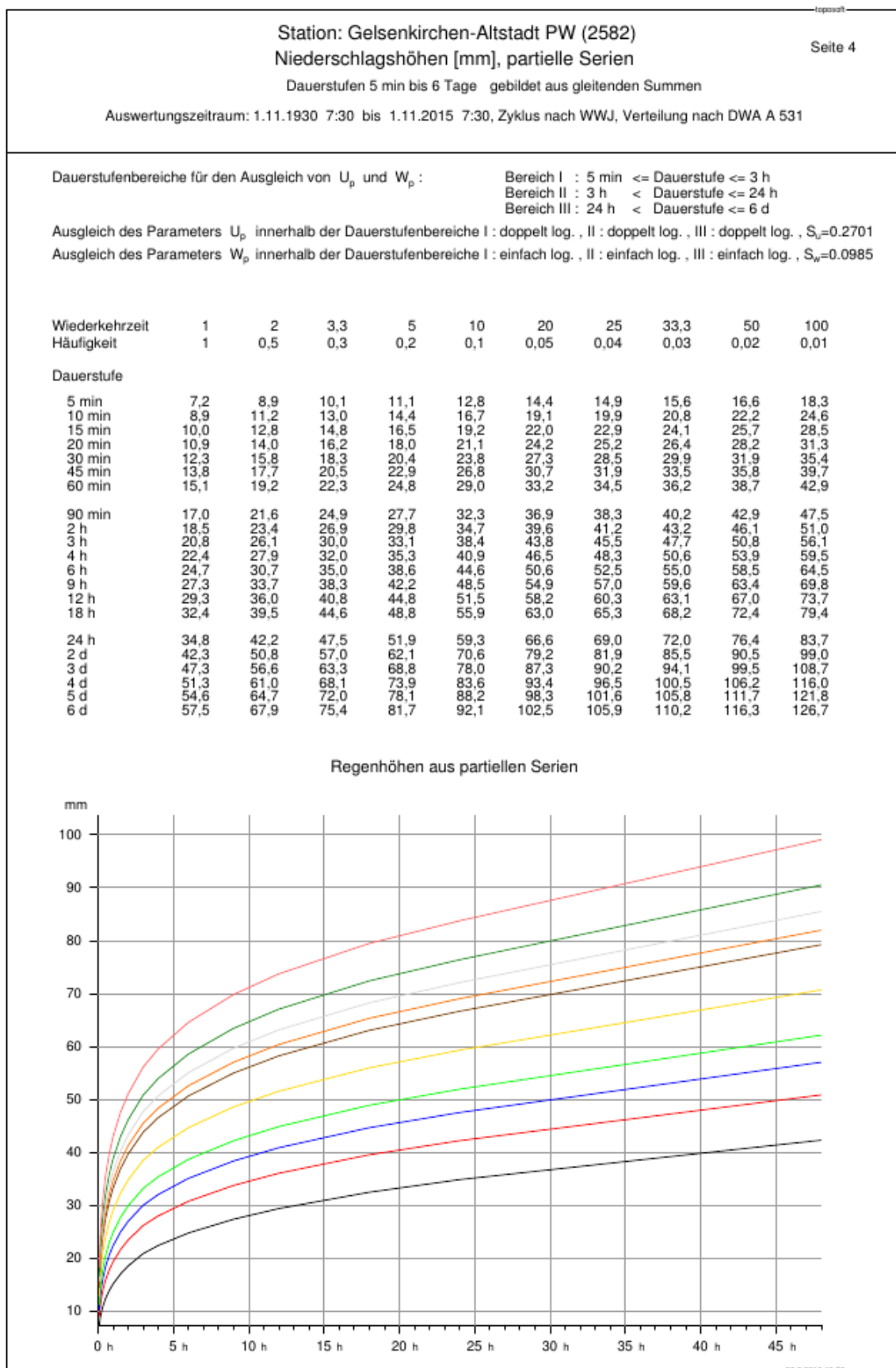


Abbildung 17: Report Seite 4: Niederschlagshöhen partielle Serien

Station: Gelsenkirchen-Altstadt PW (2582)

Regenspenden $[l/(s \cdot ha)]$, jährliche Serien

Dauerstufen 5 min bis 6 Tage gebildet aus gleitenden Summen

Auswertungszeitraum: 1.11.1930 7:30 bis 1.11.2015 7:30, Zyklus nach WWJ, Verteilung nach DWA A 531

Seite 5

Dauerstufenbereiche für den Ausgleich von U_j und W_j :

Bereich I : 5 min $\leq$ Dauerstufe $\leq$ 3 h
Bereich II : 3 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 24 h
Bereich III : 24 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 6 d

Ausgleich des Parameters U_j innerhalb der Dauerstufenbereiche I : doppelt log., II : doppelt log., III : doppelt log., $S_u=0.3375$

Ausgleich des Parameters W_j innerhalb der Dauerstufenbereiche I : einfach log., II : einfach log., III : einfach log., $S_w=0.0701$

Wiederkehrzeit	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100
Häufigkeit	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
Dauerstufe										
5 min	240,6	294,8	334,0	366,5	420,7	475,0	492,4	514,8	546,6	600,9
10 min	146,3	187,0	216,5	240,9	281,7	322,4	335,6	352,4	376,3	417,1
15 min	109,4	141,8	165,3	184,8	217,3	249,8	260,2	273,7	292,7	325,2
20 min	89,0	116,2	135,8	152,1	179,3	206,5	215,3	226,5	242,5	269,7
30 min	66,5	87,3	102,3	114,8	135,6	156,4	163,1	171,6	183,8	204,6
45 min	49,7	65,3	76,6	86,0	101,6	117,3	122,3	128,8	137,9	153,6
60 min	40,4	53,1	62,3	69,9	82,5	95,2	99,3	104,5	111,9	124,6
90 min	30,2	39,6	46,3	51,9	61,2	70,6	73,6	77,4	82,9	92,2
2 h	24,6	32,1	37,5	41,9	49,4	56,9	59,3	62,4	66,8	74,2
3 h	18,4	23,8	27,7	31,0	36,4	41,8	43,6	45,8	49,0	54,4
4 h	14,8	19,1	22,2	24,7	29,0	33,3	34,7	36,4	38,9	43,2
6 h	10,9	14,0	16,2	18,0	21,0	24,1	25,1	26,3	28,1	31,2
9 h	8,1	10,2	11,8	13,1	15,2	17,4	18,1	19,0	20,2	22,4
12 h	6,5	8,2	9,4	10,4	12,1	13,8	14,3	15,0	16,0	17,7
18 h	4,8	6,0	6,8	7,6	8,7	9,9	10,3	10,8	11,5	12,7
24 h	3,9	4,8	5,5	6,0	6,9	7,9	8,2	8,6	9,1	10,0
2 d	2,4	2,9	3,3	3,6	4,1	4,6	4,8	5,0	5,3	5,8
3 d	1,8	2,2	2,4	2,6	3,0	3,4	3,5	3,6	3,8	4,2
4 d	1,5	1,8	2,0	2,1	2,4	2,7	2,8	2,9	3,1	3,3
5 d	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,3	2,4	2,6	2,8
6 d	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,0	2,1	2,2	2,4

Regenspenden aus jährlichen Serien

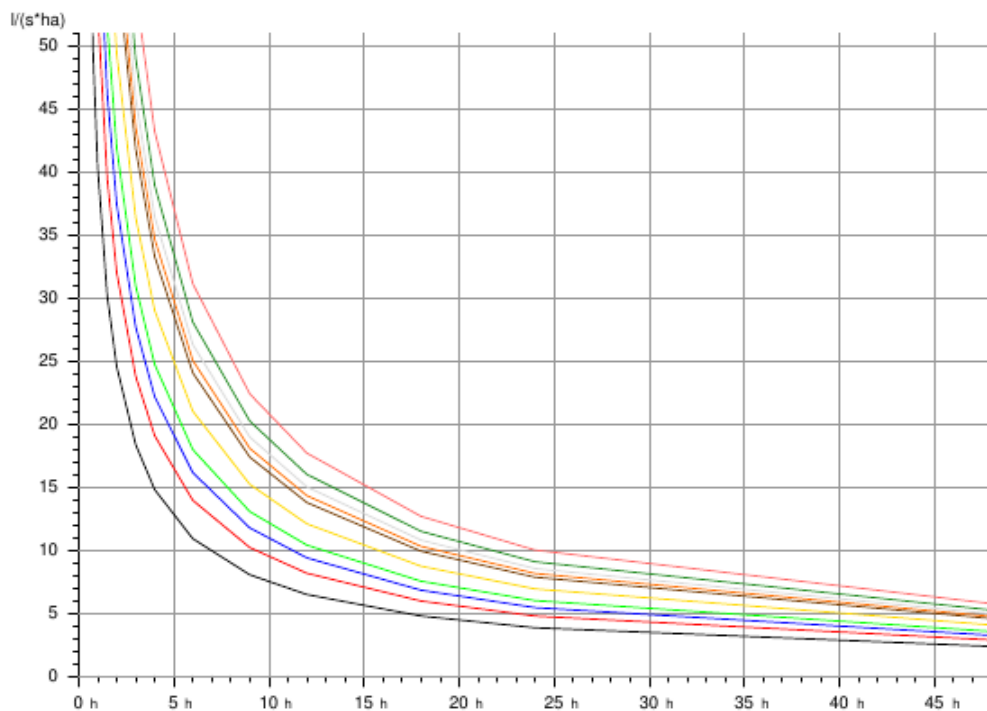


Abbildung 18: Report Seite 5: Regenspenden jährliche Serien

Regenspenden $[l/(s \cdot ha)]$, partielle Serien

Dauerstufen 5 min bis 6 Tage gebildet aus gleitenden Summen

Auswertungszeitraum: 1.11.1930 7:30 bis 1.11.2015 7:30, Zyklus nach WWJ, Verteilung nach DWA A 531

Dauerstufenbereiche für den Ausgleich von U_p und W_p :

Bereich I : 5 min $\leq$ Dauerstufe $\leq$ 3 h
 Bereich II : 3 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 24 h
 Bereich III : 24 h $<$ Dauerstufe $\leq$ 6 d

Ausgleich des Parameters U_p innerhalb der Dauerstufenbereiche I : doppelt log., II : doppelt log., III : doppelt log., $S_u=0.2701$ Ausgleich des Parameters W_p innerhalb der Dauerstufenbereiche I : einfach log., II : einfach log., III : einfach log., $S_w=0.0985$

Wiederkehrzeit	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100
Häufigkeit	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
Dauerstufe										
5 min	241,4	296,7	336,6	369,8	425,0	480,3	498,1	521,0	553,4	608,7
10 min	148,0	187,4	215,9	239,5	278,9	318,3	331,0	347,3	370,4	409,8
15 min	111,2	142,1	164,4	182,9	213,7	244,6	254,5	267,3	285,4	316,2
20 min	90,8	116,4	134,9	150,2	175,8	201,4	209,6	220,2	235,2	260,8
30 min	68,2	87,6	101,5	113,1	132,5	151,8	158,1	166,1	177,4	196,8
45 min	51,2	65,7	76,1	84,7	99,2	113,6	118,2	124,2	132,7	147,1
60 min	41,8	53,5	61,9	68,8	80,5	92,1	95,9	100,7	107,5	119,1
90 min	31,4	39,9	46,1	51,2	59,7	68,3	71,0	74,5	79,5	88,0
2 h	25,7	32,5	37,4	41,4	48,2	55,0	57,2	60,0	64,0	70,8
3 h	19,3	24,2	27,7	30,7	35,6	40,5	42,1	44,1	47,0	51,9
4 h	15,5	19,4	22,2	24,5	28,4	32,3	33,6	35,2	37,4	41,3
6 h	11,4	14,2	16,2	17,9	20,7	23,4	24,3	25,5	27,1	29,9
9 h	8,4	10,4	11,8	13,0	15,0	17,0	17,6	18,4	19,6	21,5
12 h	6,8	8,3	9,4	10,4	11,9	13,5	14,0	14,6	15,5	17,1
18 h	5,0	6,1	6,9	7,5	8,6	9,7	10,1	10,5	11,2	12,3
24 h	4,0	4,9	5,5	6,0	6,9	7,7	8,0	8,3	8,8	9,7
2 d	2,4	2,9	3,3	3,6	4,1	4,6	4,7	4,9	5,2	5,7
3 d	1,8	2,2	2,4	2,7	3,0	3,4	3,5	3,6	3,8	4,2
4 d	1,5	1,8	2,0	2,1	2,4	2,7	2,8	2,9	3,1	3,4
5 d	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,4	2,4	2,6	2,8
6 d	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,0	2,1	2,2	2,4

Regenspenden aus partiellen Serien

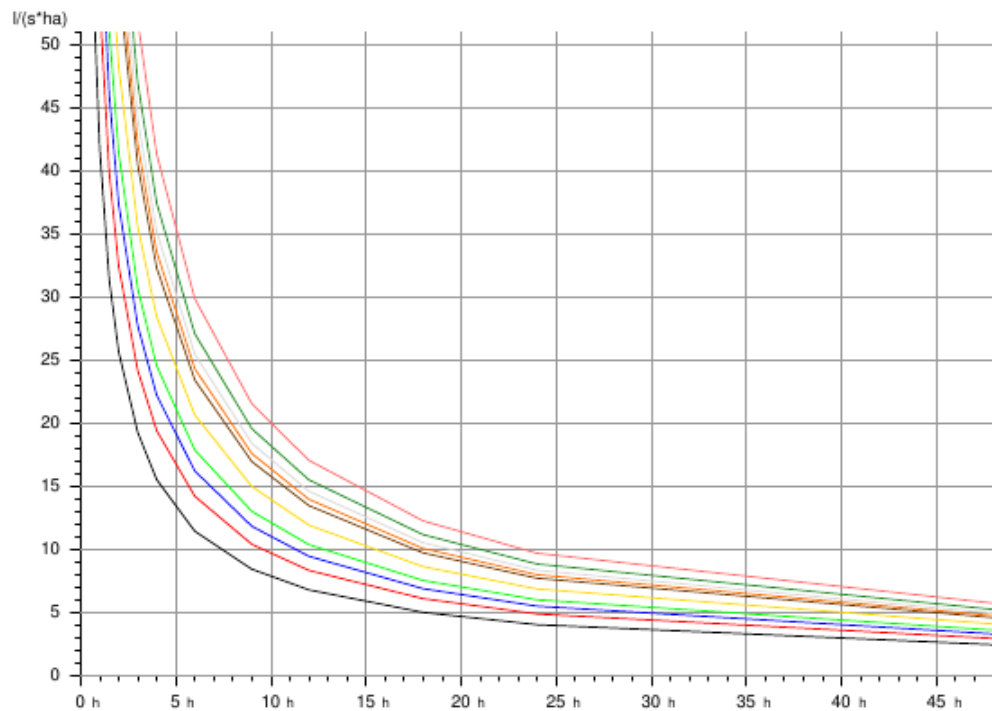


Abbildung 19: Report Seite 6: Regenspenden partielle Serien