

Udo Wittchen, Jürgen Schwarz, Bernhard Pallutt

## Versuchsfeld Dahnsdorf – 15 Jahre agrarmeteorologische Messungen Teil 3: Niederschlagshöhe

Trail field Dahnsdorf –  
15 years of agrometeorological measurements  
Part 3: Precipitation

175

### Zusammenfassung

Im betrachteten Zeitraum (1998 bis 2012) fielen auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf durchschnittlich 608,8 mm Niederschlag pro Jahr. Das waren jährlich fast 100 mm (+19,5%) mehr als im Normalwert-Zeitraum 1961/90 an der Vergleichsmessstelle Treuenbrietzen (509,2 mm). Die Jahressummen variierten stark zwischen 392,4 mm (2003) und 786,7 mm (2007).

Im Betrachtungszeitraum alternierten die mittleren Monatssummen des ersten Halbjahres im Vergleich zum langjährigen Normalwert; die des zweiten Halbjahres lagen durchweg über dem Vergleichswert.

Die einzelnen Monatssummen variierten sehr stark: Ihr Wertebereich lag zwischen 0,6 mm (April 2007) und 191,8 mm (August 2002).

Die mittleren Tagessummen wurden stark durch extreme Werte in Einzeljahren geprägt. Grundsätzlich sind im Jahresgang zwei Maxima (Sommer und Winter) sowie zwei Minima (Frühjahr und Herbst) erkennbar.

Etwa die Hälfte der Tage war niederschlagsfrei. Deren monatlicher Anteil variierte zwischen 43,2% (November) und 59,8% (September). Sehr hohe Tagessummen traten vorrangig in den Sommermonaten auf. An vier Tagen waren es mehr als 50 mm. Als maximale Tagessumme wurden 68,2 mm (04.08.2002) registriert; an diesem Tag fielen in einer Stunde 41,6 mm (12:50 bis 13:50 Uhr MEZ) und in zehn Minuten 23,6 mm (13:10 bis 13:20 Uhr MEZ).

Im Verlauf der Jahre war eine Zunahme der Zahl der Tage mit Tagessummen  $\geq 2,0$  mm nachweisbar. Gleichzeitig erhöhte sich die Zahl der Tage ohne Niederschlag.

Die längste Trockenperiode währte 33 Tage (04.04. bis 06.05.2007); zwei weitere Trockenperioden dauerten mehr als 20 Tage.

**Stichwörter:** Niederschlag, Normalwert, Trockenheit, Versuchsfeld

### Abstract

The considered period (1998–2012) had an average of 608.8 mm precipitation per year at the trial field in Dahnsdorf. This was almost 100 mm (+19.5%) above the normal period 1961/90 at the reference measuring point Treuenbrietzen (509.2 mm). The annual totals varied widely between 392.4 mm (2003) and 786.7 mm (2007).

The average monthly totals alternated in the first half of the year compared to the long-term normal value, those of the second half of the year were consistently above the comparison value.

The individual monthly totals varied widely. They ranged between 0.6 mm (April 2007) and 191.8 mm (August 2002).

The average daily totals were strongly influenced by extreme values in individual years. In principle, a year

### Institut

Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow

### Kontaktanschrift

Dr. Udo Wittchen, Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, E-Mail: udo.wittchen@jki.bund.de

### Zur Veröffentlichung angenommen

11. Januar 2015

shows two maxima (summer and winter) and two minima (spring and autumn).

About half of the days had no precipitation. Their number during a month varied between 43.2% (November) and 59.8% (September). Very high daily totals occurred primarily in the summer months. Four days had more than 50 mm. The maximum daily total was registered on 4<sup>th</sup> August 2002; on that day in one hour 41.6 mm (12:50 to 1:50 pm CET) and in ten minutes 23.6 mm (1:10 to 1:20 pm CET) precipitation was measured.

Over the years, the number of days with daily totals  $\geq 2.0$  mm increased, while the number of days without precipitation increased, too.

The longest dry period was 33 days (04<sup>th</sup> April to 06<sup>th</sup> May 2007); two further dry periods lasted more than 20 days.

**Key words:** Drought, normal value, precipitation, trial field

## 1 Einleitung

Neben den pflanzenphysiologischen Aspekten und ackerbaulichen Maßnahmen spielen die Witterungsbedingungen eine wesentliche Rolle für Wachstum und Entwicklung der Pflanzen. Aus diesem Grund wurde auf dem Versuchsfeld der ehemaligen Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (heute: Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen) in Planetal, OT Dahnsdorf (Landkreis Potsdam-Mittelmark, Land Brandenburg) – begleitend für mehrere wissenschaftliche, landwirtschaftlich geprägte, Projekte – eine agrarmeteorologische Station installiert. Von dieser existiert 15-jähriges, fast lückenloses Datenmaterial, das die meteorologischen Bedingungen des Versuchsfeldes charakterisiert. Der vorliegende Teil 3 des Themenheftes realisiert dieses für die Niederschlagshöhe, die aus landwirtschaftlicher Sicht neben der Lufttemperatur (siehe Teil 2 – Lufttemperatur dieses Themenheftes) von besonderem Interesse ist.

Beispielhaft seien Winterweizen und Mais genannt, die hohe Ansprüche an die Wasserversorgung stellen (GEISLER, 1988). So bevorzugt Winterweizen Böden mit hoher Wasserkapazität, die über die Herbst- und Winterniederschläge aufgefüllt werden; bei Böden mit geringerer Wasserkapazität ist die Niederschlagsverteilung von Bedeutung. Mais besitzt als C4-Pflanze einen sehr ökonomischen Wasserverbrauch (Transpirationskoeffizient: 300 bis 350). Trotzdem kann Trockenheit in der Blühphase zu Störungen des Kornansatzes führen.

Niederschläge beeinflussen aber auch pflanzenbauliche, technologische und ökonomische Prozesse der Landwirtschaft: Das Spektrum erstreckt sich von der Regenbeständigkeit der Pflanzenschutzmittel, über die Befahrbarkeit der Böden bis hin zu Trocknungskosten des Erntegutes.

Die Folgen geringerer Niederschläge auf die landwirtschaftlichen Erträge beschreibt, einem Klimaszenarium für den Zeitraum 2040/50 folgend, GERSTENGARBE et al. (2003). Bei einer Verringerung der Jahresniederschlags-

menge von 552 mm (1980/90) auf 478 mm (2040/50) und einer damit für die Monate Mai bis Juli verbundenen Minderung der Evapotranspiration um 13%, erwarten die Autoren für das Land Brandenburg einen Rückgang der mittleren Erträge des Winterweizens um 17%. Wobei sie auf die Bedeutung der Verteilung des Niederschlages im Jahresverlauf hinweisen.

## 2 Material und Methoden

Für die Messungen wurde ein Datenlogger der Firma Delta-T-Devices Ltd., Cambridge, England (Delta-T, 1990) verwendet, der auf einem mit Rasen bewachsenen Messfeld fest installiert war. Alle Messwertgeber wurden minütlich (Abfrage-Intervall: 1 Minute) abgefragt. Die Niederschlagshöhe wurde mit einem unbeheizten ARG100 (Kippwaageprinzip) gemessen, der nach jeweils 0,2 mm Niederschlag einen Kontakt auslöste. Die Auffangfläche des Messgerätes, die sich in 1,2 m Höhe befand, betrug 500 cm<sup>2</sup>. Bis Februar 1999 wurden die Niederschlagswerte auf eine Stundensumme, danach auf jeweils sechs 10-Minuten-Summen pro Stunde verdichtet.

Es wurden jährlich mehrfach Kontrollmessungen durchgeführt. Als Ersatz- und Vergleichsgerät diente ein HELLMANN-Niederschlagsmesser mit einer Auffangfläche von 200 cm<sup>2</sup> und einer Aufstellungshöhe von 1,2 m. Datenergänzungen erfolgten anhand der Stundensummen der Niederschlagshöhe der Station Wiesenburg des Deutschen Wetterdienstes (DWD) (Entfernung: 14,0 km): Die Tagessummen beider Messstellen wurden ins Verhältnis gesetzt und mit diesem als Stundensummen entsprechend des Niederschlagsverlaufes in Wiesenburg für das Versuchsfeld Dahnsdorf ergänzt.

Die Daten wurden jährlich auf Plausibilität, vorrangig auf Über- bzw. Unterschreitung von Grenzwerten, geprüft.

Sie wurden in einer separaten ACCESS-Datenbank sowie der ORACLE-Datenbank „Schadorganismen und Folgenabschätzung“ des JKI-Institutes für Strategien und Folgenabschätzung gespeichert.

Alle statistischen Auswertungen erfolgten mit dem Statistikprogramm SAS<sup>®</sup> zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$ .

Grundsätzlich wurden Stundensummen für das Zeitintervall neun Minuten vor der vollen Stunde (h-9') bis 50 Minuten nach der vollen Stunde (h+50') berechnet.

Für Vergleiche mit Klimadaten wurden die langjährigen Normalwerte des Normalwert-Zeitraums 1961/90 der DWD-Niederschlagsmessstelle Treuenbrietzen, die sich in 13,7 km Entfernung vom Versuchsfeld befindet, genutzt.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Gesamtzeitraum und Einzeljahre

Im betrachteten Zeitraum von 1998 bis 2012 fiel im Jahresdurchschnitt auf dem Versuchsfeld deutlich mehr Niederschlag als im Normalwert-Zeitraum an der Vergleichsmessstelle Treuenbrietzen: Mit durchschnittlich 608,8 mm

wurden jährlich fast 100 mm (+19,5%) mehr Niederschläge registriert. Von insgesamt 15 Jahren waren nur drei (1999, 2003 und 2006) trockener als der Vergleichszeitraum.

Detaillierte Informationen über die Niederschlagshöhe des Gesamtzeitraums und der Einzeljahre auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf enthält Teil 1 – Allgemeines dieses Themenheftes.

### 3.2 Monatssummen

Die zeitliche Differenzierung der Niederschlagshöhe erfolgt zunächst anhand der Monatssummen und deren Extremwerten (Tab. 1), die mit den langjährigen Normalwerten verglichen werden.

In fast allen Monaten variierten die Monatssummen der Niederschlagshöhe der einzelnen Jahre erheblich. Sehr trockenen Monaten mit weniger als 20 mm Niederschlag standen extrem feuchte mit fast 200 mm entgegen. Die Maxima der einzelnen Monate übertrafen die Minima häufig um mehr als das 10-fache: Im April um das 100-fache.

Im Vergleich mit den langjährigen Normalwerten ist eine Zweiteilung des Jahres erkennbar (Abb. 1, unten): Während die Monate der ersten Jahreshälfte sehr differenzierte Niederschlagsverhältnisse aufwiesen, überschritten die mittleren Monatssummen der zweiten Jahreshälfte alle die des Normalwert-Zeitraums. Im ersten Halbjahr erwies sich der für die Entwicklung der Pflanzen im Jugendstadium bedeutsame April mit deutlich geringeren Niederschlägen (-28%) als sehr exponiert; im zweiten Halbjahr war es der Juni, der mit +81% die langjährigen Normalwerte bei weitem übertraf.

### 3.3 Tagessummen

Die für die Niederschlagshöhe gebräuchlichste Zeitskala ist der Tag. Für den gebietsmäßig sehr stark variierenden Niederschlag ist eine hohe Messstellen-Dichte erforderlich, um räumliche Unterschiede nachzuweisen. Der DWD

sichert diese u.a. durch ein nebenamtliches Beobachternetz (1790 ehrenamtlich betreute Wetterstationen (Deutscher Wetterdienst, 2012)), in dem die Tagessumme des Niederschlages um 7 Uhr MEZ gemessen und dem Vortag zugeordnet wird.

Die agrarmeteorologische Station in Dahnsdorf ermittelte die Tagessumme für den Zeitraum von 23:50 Uhr MEZ des Vortages bis 23:50 Uhr MEZ des Messtages.

Die mittleren Tagessummen zeigten in ihrem Jahresgang ein sehr inhomogenes Bild (Abb. 2), das wesentlich durch einzelne extreme Niederschlagsereignisse geprägt war. Grundsätzlich sind im Jahresgang jeweils zwei Maxima und Minima erkennbar: Ein primäres Maximum im Sommer, ein sekundäres im Winter sowie ein primäres Minimum im Frühjahr und ein sekundäres im Herbst.

In etwa der Hälfte der Tage fiel kein Niederschlag (Abb. 3). Der Anteil der niederschlagsfreien Tage variierte zwischen 43,2% (November) und 59,8% (September). Die für das Wachstum der Pflanzen besonders günstigen Tagessummen zwischen 2,0 mm und 4,9 mm waren vor allem in den wachstumsintensiven Monaten April bis Juni sowie im September relativ selten vertreten.

Sehr hohe Tagessummen traten vorrangig in den Sommermonaten auf (Abb. 4): An vier Tagen (12.08.2002: 60,4 mm; 01.07.2012: 63,4 mm; 27.09.2010: 50,8 mm; 04.08.2002: 68,2 mm) wurden jeweils mehr als 50 mm registriert; an 38 Tagen (0,7% aller Tage) mehr als 20 mm; die Hälfte davon in den Monaten Juli und August.

### 3.4 Stunden- und 10-Minuten-Summen

Stunden- bzw. 10-Minuten-Summen sind im Zusammenhang mit Starkregen  $\geq 10,0 \text{ l m}^{-2} \text{ h}^{-1}$  (DWD, 2014) von Bedeutung. Am 04.08.2002 wurde zwischen 13 und 14 Uhr MEZ mit 41,6 mm die maximale Stundensumme der Niederschlagshöhe registriert; im Zeitraum von 13:10 bis 13:20 Uhr die maximale 10-Minuten-Summe (23,6 mm), der in den nächsten 10 Minuten weitere 13,6 mm folgten.

**Tab. 1. Monatssummen der Niederschlagshöhe und deren Extremwerte (Dahnsdorf, 1998 bis 2012) sowie langjährige Normalwerte (Treuenbrietzen, 1961/90) (Angaben in mm)**

	Normalwert <sup>1</sup>	Mittelwert	Standardabw.	Min.	Jahr	Max.	Jahr
Januar	34,2	52,9	24,75	15,4	2006	98,7	2012
Februar	32,8	33,3	17,47	5,2	2003	72,6	2002
März	34,3	43,6	24,22	5,2	2012	100,4	2000
April	39,8	28,7	19,72	0,6	2007	81,4	2008
Mai	51,4	55,8	38,49	8,9	2011	113,8	2005
Juni	61,8	56,8	28,33	24,8	2010	114,8	2007
Juli	44,7	81,1	52,76	24,4	1999	189,0	2011
August	51,0	65,6	47,73	17,2	2003	191,8	2002
September	42,8	53,9	39,85	12,8	1999	144,2	2010
Oktober	33,1	42,0	24,69	10,4	1999	93,9	2009
November	39,4	47,9	27,32	5,4	2011	111,9	2010
Dezember	44,0	47,3	17,07	27,0	2006	73,4	2011

<sup>1</sup> DWD-Messstelle Treuenbrietzen 1961/90

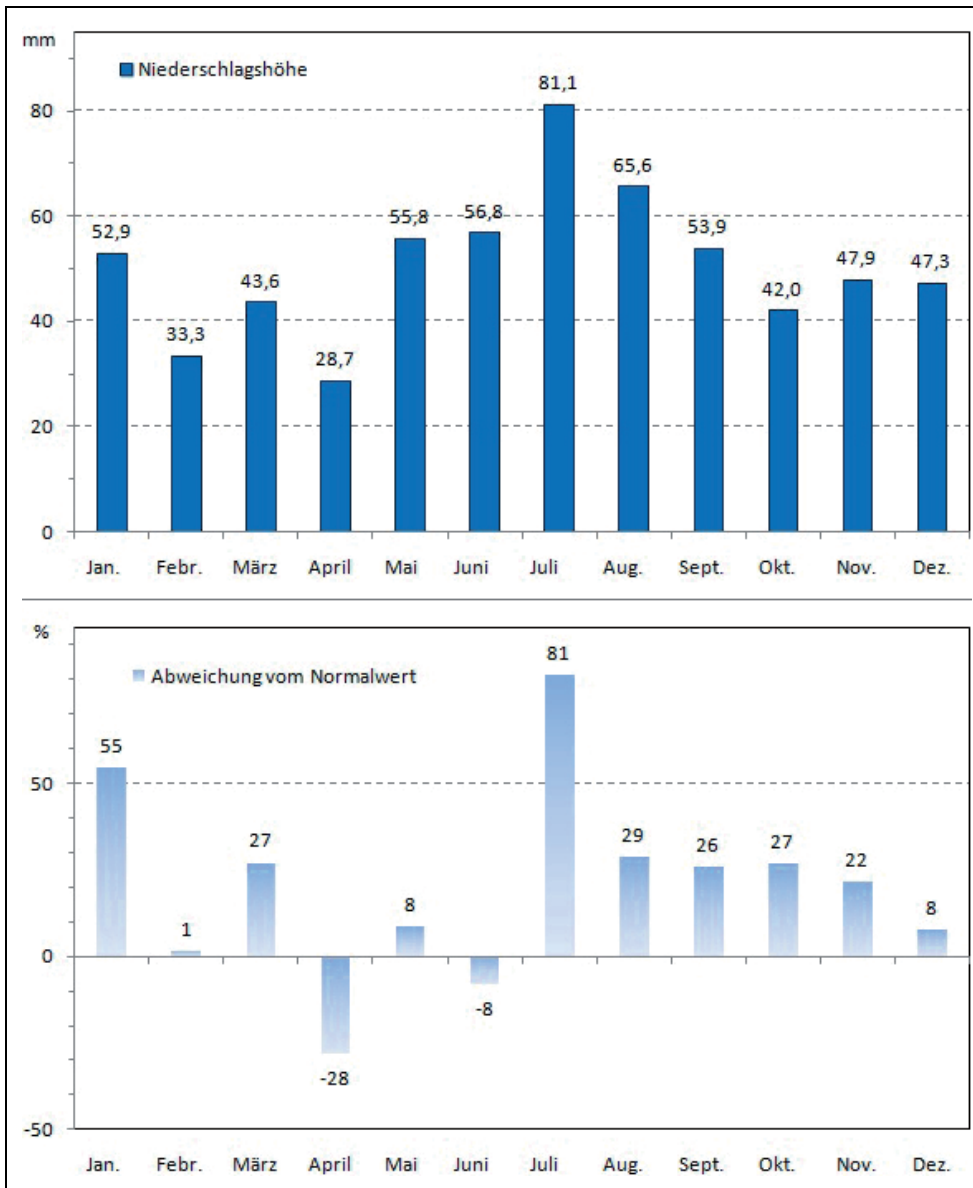


Abb. 1. Monatssummen der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012) (oben) und deren prozentuale Abweichung vom Normalwert (Treuenbrietzen, 1961/90) (unten).

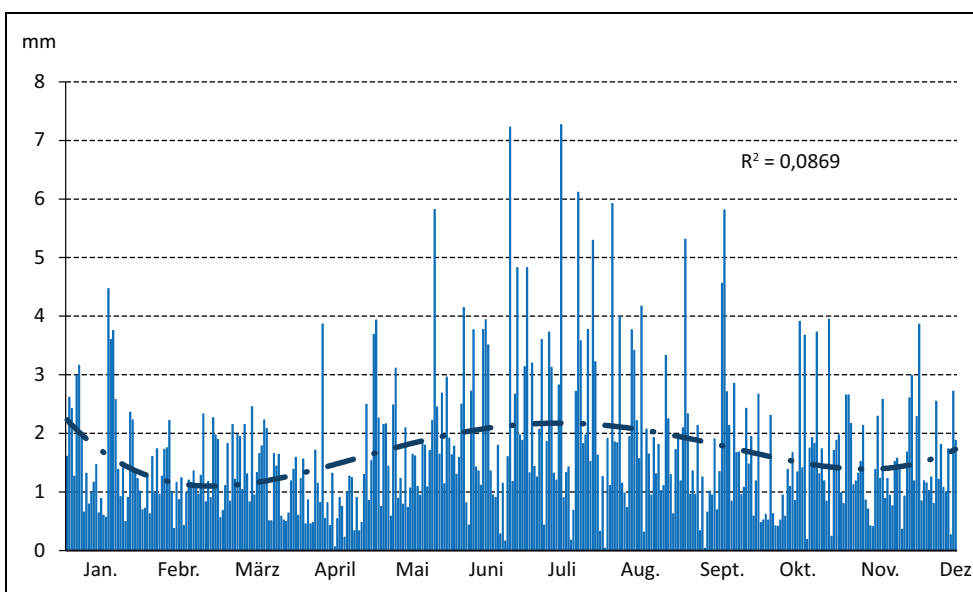


Abb. 2. Mittlere Tagessummen der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012).

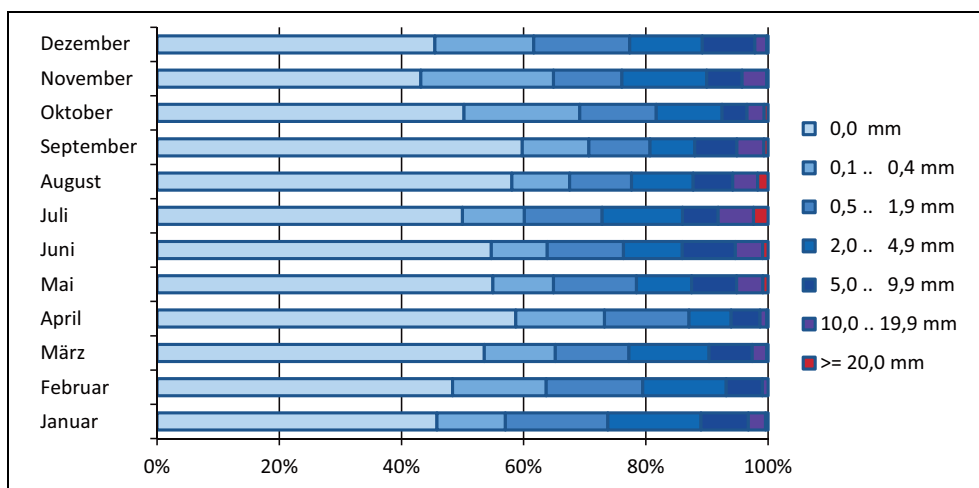


Abb. 3. Verteilung der relativen Häufigkeit des Auftretens ausgewählter Tagessummen der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012).

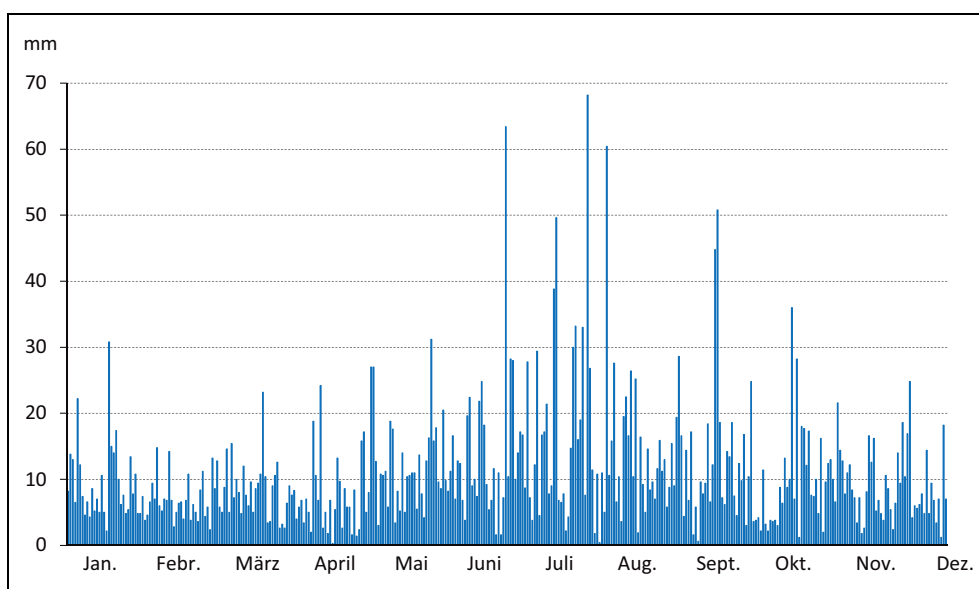


Abb. 4. Maximale Tagessummen der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012).

Fast 40 mm Niederschlag fielen – über die gesamte Stunde verteilt – am 01.07.2012 von 2 bis 3 Uhr MEZ: In den 10'-Intervallen wurden zwischen 3,3 mm und 8,7 mm registriert.

Im Gesamtzeitraum wiesen fünf weitere, 10 Minuten andauernde Niederschlagsereignisse eine Intensität von mindestens 1,0 mm je Minute auf.

Starkniederschläge waren jedoch die Ausnahme: 91,0% aller Stunden und 96,4% aller 10-Minuten-Zeitabschnitte waren frei von Niederschlägen (Tab. 2).

### 3.5 Schwellwerte

Betrachtet wird die Zahl der Tage mit Überschreitung ausgewählter Schwellwerte der Niederschlagshöhe in den einzelnen Jahren des Gesamtzeitraums.

Alle Auszählungen dokumentieren eine hohe Variabilität zwischen den einzelnen Jahren (Tab. 3). Diese war besonders bei hohen Tagessummen ausgeprägt: Niederschlagshöhen  $\geq 10,0$  mm wurden zwischen sechs (2003) und 23 Tage (2010) registriert; bei Tagessummen  $\geq 20,0$  mm

Tab. 2. Stunden- und 10-Minuten-Summen der Niederschlagshöhe und deren Extremwerte (Dahnsdorf, 1998 bis 2012)

	größte Menge [mm]	Anzahl Werte	kein Niederschlag [%]	Anzahl Werte mit Niederschlag				
				$\geq 1,0$ mm	$\geq 2,0$ mm	$\geq 5,0$ mm	$\geq 10,0$ mm	$\geq 30,0$ mm
Stundensummen	41,6	131441	91,0	2674	950	181	46	2
10'-Summen	23,8	725012	96,4	1306	392	59	7	0

**Tab. 3. Zahl der Tage mit Überschreitung definierter Schwellwerte, Einzeljahre (Dahnsdorf, 1998 bis 2012)**

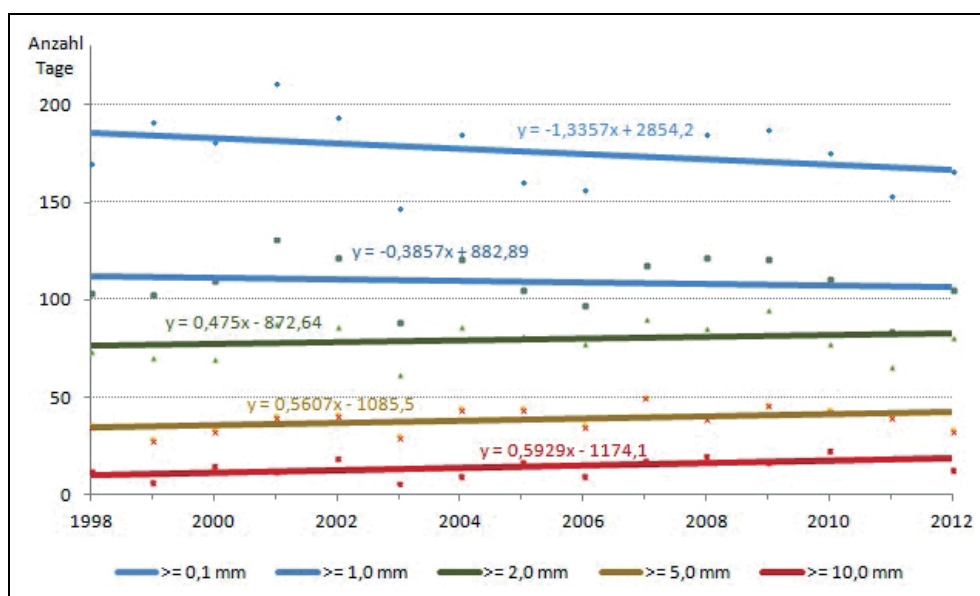
Jahr	Tagessumme der Niederschlagshöhe					
	≥0,1 mm	≥1,0 mm	≥2,0 mm	≥5,0 mm	≥10,0 mm	≥20,0 mm
1998	170	104	74	35	12	1
1999	192	103	71	28	7	0
2000	181	110	70	33	15	0
2001	211	131	88	40	12	1
2002	194	122	87	41	19	5
2003	147	89	62	30	6	0
2004	185	121	87	44	10	1
2005	161	105	82	44	17	4
2006	157	97	78	35	10	1
2007	174	118	91	50	18	7
2008	185	122	86	39	20	4
2009	188	121	95	46	17	0
2010	176	111	78	43	23	6
2011	154	84	66	40	19	4
2012	166	105	81	33	13	5

reichte die Spannweite von keinem Tag im Jahr (4-mal) bis 7 Tage im Jahr (2007).

Der zeitliche Verlauf dieser Auszählungen zeigt eine Zunahme der Zahl der Tage mit Schwellwerten ≥ 2,0 mm (Abb. 5). Dagegen nimmt die Zahl der Tage, die geringfügige Niederschläge mit einbeziehen ab: Für Tagessummen ≥ 1,0 mm ist sogar eine signifikante ( $\alpha = 0,05$ ) Verringerung nachweisbar.

Analoges gilt für die Anzahl der Tage mit Tagessummen zwischen 1,0 mm und < 2,0 mm; einem für die Entwicklung der Pflanzen relevanten Tageswert (Tab. 4).

Unterschiedliche Funktionen des zeitlichen Verlaufs der relativen Häufigkeit der Zahl der Tage mit Überschreitung ausgewählter Schwellwerte der Niederschlagshöhe ergaben sich auch bei den für den Gesamtzeitraum (1998 bis 2012) berechneten Monatsmittelwerten. Diese lassen eine Abhängigkeit der Extremwerte der Funktionen vom Schwellwert erkennen (Abb. 6): Während die Zahl der Tage, die geringere Niederschläge (≥ 0,1 mm bzw. ≥ 1,0 mm) berücksichtigten, im Sommer ihr Minimum erreichten, traten bei ergiebigeren Niederschlägen (≥ 5,0 mm, ≥ 10,0 mm bzw. ≥ 20,0 mm) im Sommer die Maxima auf.

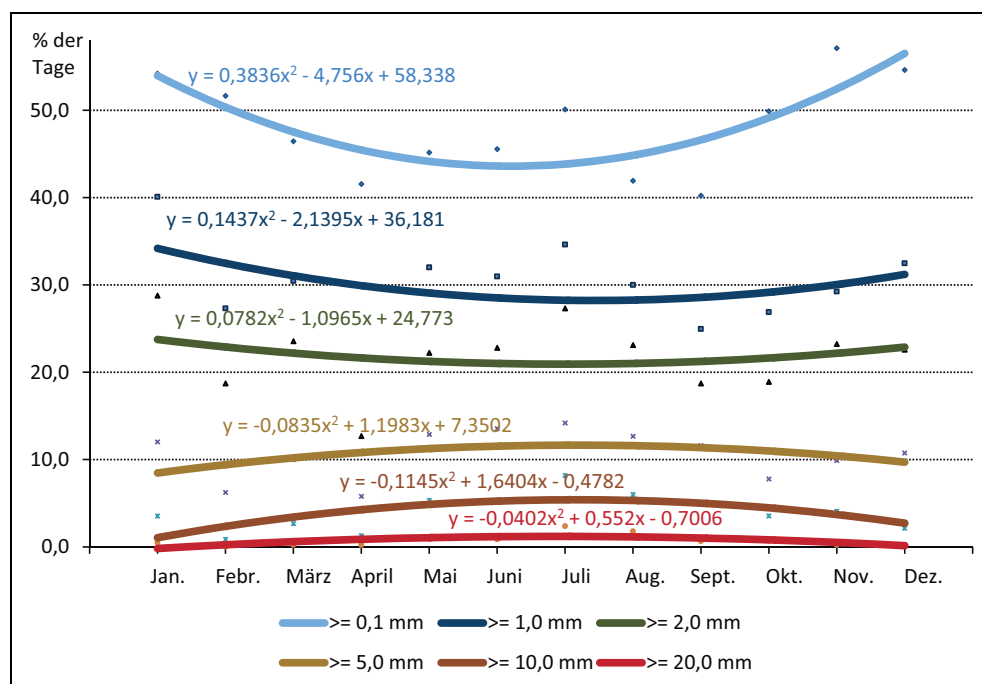


**Abb. 5.** Zeitlicher Verlauf der Zahl der Tage mit Überschreitung ausgewählter Schwellwerte der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012).



**Tab. 4. Zahl der Tage mit definierten Tagessummen der Niederschlagshöhe (Wertebereiche), Einzeljahre (Dahnsdorf, 1998 bis 2012)**

Jahr	Tagessumme der Niederschlagshöhe [in mm]						
	0,0	≥ 0,1 ... < 1,0	≥ 1,0 ... < 2,0	≥ 2,0 ... < 5,0	≥ 5,0 ... < 10,0	≥ 10,0 ... < 20,0	≥ 20,0
1998	195	66	30	39	23	11	1
1999	173	89	32	43	21	7	0
2000	185	71	40	37	18	15	0
2001	154	80	43	48	28	11	1
2002	171	72	35	46	22	14	5
2003	218	58	27	32	24	6	0
2004	181	64	34	43	34	9	1
2005	204	56	23	38	27	13	4
2006	208	60	19	43	25	9	1
2007	191	56	27	41	32	11	7
2008	181	63	36	47	19	16	4
2009	177	67	26	49	29	17	0
2010	189	65	33	35	20	17	6
2011	211	70	18	26	21	15	4
2012	200	61	24	48	20	8	5



**Abb. 6. Zeitlicher Verlauf (Jahresgang) der relativen Häufigkeit der Zahl der Tage mit Überschreitung ausgewählter Schwellwerte der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012).**

### 3.6 Andauerstatistiken

Eine ausreichende Wasserversorgung stellt eines der wesentlichsten Kriterien für das Wachstum der Pflanzen dar. Ihr Wasserbedarf unterscheidet sich in Abhängigkeit der Kulturart und des Entwicklungsstadiums. Sofern keine Beregnung oder Bewässerung vorhanden sind, sind die Pflanzen ausschließlich auf die Niederschläge und den Bodenwasservorrat angewiesen.

Daher können längere **Trockenperioden** erhebliche Schäden anrichten.

Die längste Zeitfolge ohne Niederschläge währte 33 Tage (04.04.–06.05.2007). Zwei weitere Zeitfolgen umfassten mehr als 20 aufeinander folgende niederschlagsfreie Tage (Tab. 5).

Bei Berücksichtigung von Tagessummen der Niederschlagshöhe bis maximal 1,0 mm sind insgesamt 15 Zeitfolgen mit mindestens 20 aufeinander folgenden Tagen (Tab. 6) nachweisbar. Obwohl die Gesamtsummen dieser Zeitabschnitte mit teilweise 5 bis 10 mm akzeptabel erscheinen, darf der Zeitraum nicht vernachlässigt werden:

**Tab. 5. Zeitfolgen  $\geq 20$  aufeinander folgender Tage mit Tagessummen der Niederschlagshöhe  $\leq 0,2$  mm (Dahnsdorf, 1998 bis 2012)**

Anzahl Tage	Zeitfolge (von – bis)	Gesamtsumme	Anzahl Tage	Zeitfolge (von – bis)	Gesamtsumme
25	18.09. – 12.10.1998	0,4 mm	21	05.10. – 25.10.2007	0,4 mm
21	09.02. – 01.03.2003	0,2 mm	27	12.02. – 10.03.2011	0,0 mm
22	05.09. – 26.09.2006	0,0 mm	21	19.10. – 08.11.2011	2,2 mm
33	04.04. – 06.05.2007	0,0 mm			

**Tab. 6. Meteorologische Parameter der Zeitfolgen  $> 20$  Tage mit Tagessummen der Niederschlagshöhe  $\leq 1,0$  mm, (Dahnsdorf, 1998 bis 2012)**

Zeitfolge	Anzahl Tage	Niederschlagssumme	Anzahl Tage mit Niederschlag	Lufttemperatur Abweichung vom Normalwert
29.04. – 26.05.1998	28	7,1 mm	8	+1,3 K
18.09. – 12.10.1998	25	0,4 mm	2	-2,1 K
09.02. – 01.03.2003	21	0,2 mm	1	-2,7 K
13.03. – 01.04.2003	20	1,8 mm	5	+0,3 K
29.07. – 22.08.2003	25	3,2 mm	2	+3,6 K
05.09. – 26.09.2006	22	0,0 mm	0	+2,9 K
04.04. – 06.05.2007	33	0,0 mm	0	+2,3 K
05.10. – 25.10.2007	21	0,4 mm	2	-1,9 K
04.05. – 11.06.2008	39	9,5 mm	5	+2,4 K
29.03. – 02.05.2009	35	4,0 mm	9	+3,3 K
02.06. – 30.06.2010	29	9,0 mm	6	+0,4 K
12.02. – 10.03.2011	27	0,0 mm	0	-1,9 K
14.04. – 30.05.2011	47	6,0 mm	11	+2,1 K
19.10. – 08.11.2011	21	2,2 mm	11	-0,3 K

Diese Niederschläge summieren sich über 28 bis 39 Tage (also ca. einem Monat); sie liegen damit deutlich unter den „üblichen“ Monatssummen: Bei teilweise überdurchschnittlichen Lufttemperaturen.

Abb. 7 dokumentiert die absolute Häufigkeit des Auftretens von Zeitfolgen mit Unterschreitung definierter Tagessummen der Niederschlagshöhe. Unterschieden wurde zwischen fünf maximalen Tagessummen. Neben den bereits erwähnten drei Zeitfolgen mit mehr als 20 aufeinander folgenden niederschlagsfreien Tagen (Abb. 7, links) sind bei Berücksichtigung geringer Tagessummen (bis maximal 2,0 mm) zusätzliche Zeitfolgen erkennbar: Bei maximalen Tagessummen von 2,0 mm traten z.B. 28 Zeitfolgen, die mehr als 20 Tage andauerten, auf: Eine währte mehr als 50 Tage (Abb. 7, rechts).

Das den Trockenperioden entgegengesetzte Extrem sind **starke bzw. lang anhaltende Niederschläge**. Diese können vielfältige Folgen verursachen: Einerseits schränken sie die Befahrbarkeit der Böden ein und behindern bzw. verzögern pflanzenbauliche Maßnahmen und die Ernte,

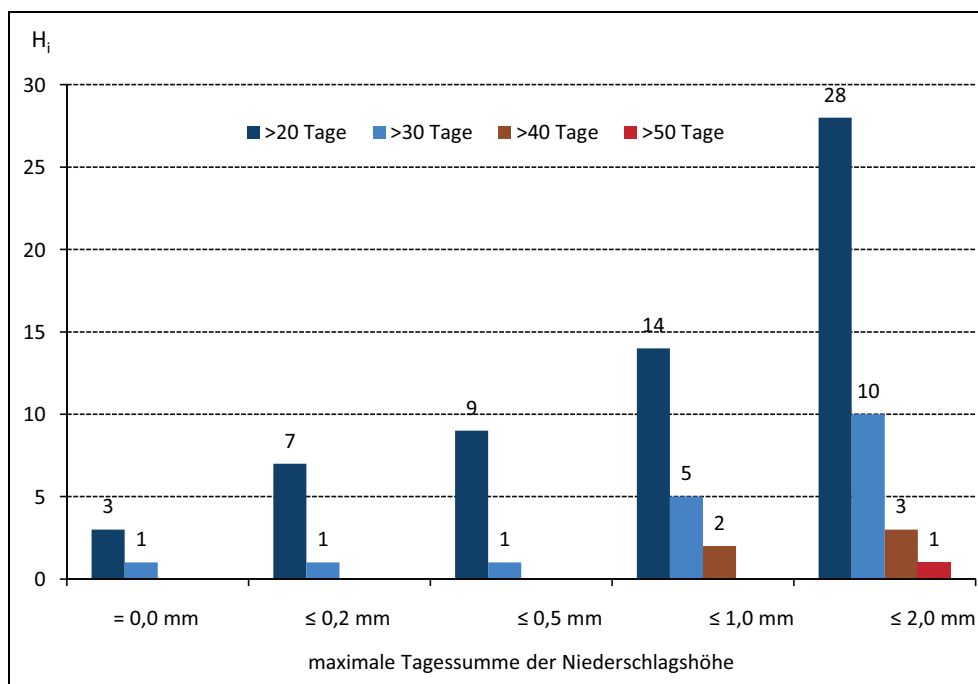
andererseits führen sie zu Erosions- und teilweise Lager Schäden im Getreide.

Derartige Niederschlagsereignisse werden im Teil 4 – Extreme Witterungsereignisse dieses Themenheftes näher betrachtet.

#### 4 Resümee

Das Land Brandenburg gilt mit ca. 500 bis 600 mm Niederschlag (MD, 1987; MÜLLER-WESTERMEIER, 1996) als relativ niederschlagsarmes Gebiet. Verbunden mit teilweise geringen Bodenwerten (MACHOLDT et al., 2013) wirkt die Landwirtschaft des Landes besonders anfällig gegenüber Klimaschwankungen. „Auf jeden Fall gilt, dass Brandenburg sehr sensitiv auf Änderungen in den hydrologischen Verhältnissen reagiert“ (GERSTENGARBE et al., 2003). Zum Glück ist die im Rahmen von Klimaszenarien für den Zeitraum 2040 bis 2050 berechnete Verringerung des Jahresniederschlages von 552 auf 478 mm (GERSTENGARBE et al., 2003) bisher ausgeblieben.





**Abb. 7.** Absolute Häufigkeit ( $H_i$ ) von Zeitfolgen mit Unterschreitung definierter Tagessummen der Niederschlagshöhe (Dahnsdorf, 1998 bis 2012).

Die Beobachtungsergebnisse des Versuchsfeldes in Dahnsdorf, das sich in einem großflächig landwirtschaftlich geprägten Gebiet befindet, bestätigten die Ergebnisse der Klimaszenarien (bisher) nicht: Die Niederschläge erhöhten sich im betrachteten Zeitraum (1998 bis 2012) gegenüber dem Vergleichszeitraum (1961/90) deutlich (+19,5%). Allerdings betraf dieses im Wesentlichen die Monate Juli bis Januar, also einen, z.B. für die Ertragsbildung des Getreides nicht vorrangigen Zeitraum des Jahres. Die eigentlich ertragsprägenden Monate März bis Juni profitierten von dieser Entwicklung (bisher) nicht.

Letztendlich sind die beobachteten 15 Jahre nicht ausreichend für Trendanalysen, zumal diese sehr differenziert unter Beachtung der Vegetationszeit der Pflanzen und deren Ansprüche in den einzelnen Entwicklungsphasen zu betrachten wären. Andererseits liegt das Ende des in den Klimaszenarien betrachteten Zeitraums noch weit in der Zukunft. Es gilt also weiter zu beobachten: Und den in den Klimaszenarien maßgeblich benannten Ursachen entgegen zu steuern.

## Literatur

- Delta-T, 1990: User Manual Delta Logger. Delta-T Devices Ltd., Cambridge, 120 S.
- Deutscher Wetterdienst (DWD), 2012: Deutscher Wetterdienst, Wetter und Klima aus einer Hand. Jahresbericht 2012. 102 S.
- Deutscher Wetterdienst (DWD), 2014: Starkregen/Starkniederschlag: <http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm?ID=S&DAT=Starkregen> (abgerufen am 11.11.2014).
- GEISLER, G., 1988: Pflanzenbau. Ein Lehrbuch – Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion, 2., neubearb. und erw. Aufl., Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey, 530 S.
- GERSTENGARBE, F.W., F. BADECK, F. HATTERMANN, V. KRYSANOVA, W. LAHMER, P. LASCH, M. STOCK, F. SUCKOW, F. WECHSUNG, P.C. WERNER, 2003: Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, die Forst- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven. Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK-Report 83, 77 S.
- MACHOLDT, J., F. ELLMER, G. BARTHELMES, M. BAUMECKER, 2013: Zur Ökostabilität von Winterweizensorten unter Standortbedingungen Brandenburgs. *Journal für Kulturpflanzen* 65 (11), 411-421.
- MD (Meteorologischer Dienst), 1987: Klimadaten der Deutschen Demokratischen Republik – Ein Handbuch für die Praxis – Reihe B, Bd. 14 „Klimatologische Normalwerte 1951/80“, Potsdam, Meteorologischer Dienst der Deutschen Demokratischen Republik, 111 S.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G., 1996: Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1961–1990 (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein, Bewölkung). Offenbach am Main, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, 431 S.